

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO NARRO"**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



**MONOGRAFIA**

**EL CULTIVO DE CAFÉ (*COFFEA ARABICA* L) EN EL SUR DE  
MEXICO**

**POR**

**ROCIO HERNÁNDEZ BAUTISTA.**

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARA OBTENER**

**EL TÍTULO DE:**

**INGENIERO AGRÓNOMO FITOTECNISTA**

**BUENAVISTA, SALTILLO, COAH., MÉXICO**

**NOVIEMBRE DE 1998.**

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA "ANTONIO  
NARRO"**

**DIVISION DE AGRONOMIA  
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO**



**EL CULTIVO DE CAFE (COFFEA ARABICA L.) EN EL SUR DE MEXICO**

**ROCIO HERNANDEZ BAUTISTA**

**MONOGRAFIA**

**QUE SOMETE A CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR, COMO REQUISITO  
PARA OBTENER EL TITULO DE:**

**ING. AGRONOMO, EN FITOTECNIA**

**APROBADA:**

**EL PRESIDENTE DEL JURADO.**

---

**ING. M.C. CARLOS I. SUÁREZ FLORES.**

**SINODAL**

**SINODAL**

---

**ING. M.C. JOSÉ ÁNGEL DE LA CRUZ B.**

---

**ING. M.C. GUSTAVO OLIVARES S.**

**SUPLENTE**

---

**ING. M.C. ADOLFO ORTEGÓN PÉREZ**

**COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**

---

**ING. M.C. MARIANO FLORES DAVILA.**

**BUENA VISTA SALTILLO, COAHUILA, MÉXICO NOVIEMBRE 1998.**



## AGRADECIMIENTOS

### A DIOS

Que siempre nos muestra su bondad infinita y cuida de nosotros sin merecerlo, que hace posible mi existencia a él que sobre todas las cosas ha estado siempre conmigo mediante la fé y la esperanza por ser mi mejor amigo gracias.

### A MI ALMA MATER

Por acogerme en su lecho y día con día enseñarme a valorar mi profesión que es sin duda una de las más bellas y generosas.

Al ING. M.C.CARLOS I. SUAREZ FLORES Por su valiosa participación y apoyo para que culminara con exitos ni monografía por su confianza y amistad gracias.

Al ING.ING. M.C GUSTAVO OLIVARES S. Por su gran apoyo que me brindo tanto en rebiciones como en sugerencias para poder concluir este trabajo.

Al ING.M.C.JOSÉ ANGEL DE LA CRÚZ BRETÓN Por haber aceptado fungir como sinodal del jurado examinador gracias.

AL ING. MANUEL BURCIAGA VERA Por su amistad, confianza y orientación recibida durante mis estudios.

Especialmente a Lic. Sandra López Betancur Por su valioso tiempo que me brindo, paciencia y amistad.

A mis maestros que durante toda mi carrera me instruyeron son sus sabios conocimientos hicieron posible mi formación profesional y como persona.

A la generación LXXXIV de FITOTECNIA de la Primera Sección. Por su amistad que me brindarán, sobre todo por ser mi estancia más agradable y a quienes les deseo lo mejor en su vida profesional.

## DEDICATORIAS

Especialmente, con todo el amor, cariño y respeto para quienes me dieron el regalo más valioso que es la vida y quienes han sido un gran ejemplo a seguir.

MIS PADRES:

**Prof. GREGORIO HERNANDEZ HERNANDEZ.**

**Sra. ROSA BAUTISTA DE**

**HERNANDEZ.**

A ti padre gracias porque atravez de mi vida has sido un amigo incondicional que siempre me has comprendido, corregido en mis opiniones inmaduras. Me enseñaste a mantener una actitud emprendedora y decidida.

Sobre todo gracias papa por ese apoyo incondicional que siempre me brindaste sin esperar nada a cambiό por esos momentos de sacrificio que realizaste para que yo me superarme y por que ere alguien importante en mi vida, quiero decirte que me siento orgullosa de ti.

A ti MAMA a quien agradezco todos los esfuerzos realizados durante mi carrera todas las alegrías, tristezas que hemos compartido y sobre todo por los buenos consejos los cuales me han alientado e impulsado para continuar mis estudios y así llegar a la meta final. Sobre todo por ser la mejor madre y amiga gracias.

Con respeto, cariño y  
admiración a mis hermanos:

**NORA HILDA, JORGE,  
NOEMI, GREGORIO, LUCERO, SERGIO**

Por todo su apoyo moral, comprensión y consejos durante toda mi vida quienes con amor, paciencia me han

alentado a seguir adelante y así lograr todos mis propósitos.

A quienes son la alegría de mi casa mis sobrinos:

**ANGEL DE JESÚS, NOHELY  
JULIO SAÍD**

Por que con su nobleza me recordaron que una persona debe ser humilde y sencilla.

**A MIS ABUELITOS:**

**FAUSTO BAUTISTA Y ADELAIDA HERNÁNDEZ  
JOSÉ HERNANDEZ (+) Y ANA HERNÁNDEZ (+)**

Con todo cariño y amor por brindarme apoyo, comprensión en cada momento. Por su sabios consejos que me brindarán los que me ayudaron a salir adelante

**A MI FAMILIA:**

Por darme animo cuando lo necesitaba por ser las personas más cariñosas, comprensibles, sencillas y por ser como son ... gracias.

**A MIS AMIGAS (OS) :**

**ROSALINDA, SERGIO LUIS, MATILDE, JORGE LUIS, MARILYN,  
LUIS ANTONIO, BLANCA, ISAIAS, ROSALBA, MARIO, ROSA MARIA,  
JAVIER, JOSUE.**

Con los que viví bellos momentos, tristezas, alegrías por su comprensión y amistad incondicional.

**A la Sra. VICTORIA LARA:**

Por brindarme su amistad, confianza y los momentos que compartimos buenos y malos sobre todo por ser una persona sencilla que da todo sin esperar nada a cambio Dios la bendiga y le de más cariño para repartir al prójimo.

## INDICE GENERAL

	<b>Páginas</b>
DEDICATORIAS .....	<b>i</b>
GRADECIMIENTOS.....	<b>ii</b>
I.-INTRODUCCION.....	<b>1</b>
II.- REVISION DE LITERATURA.....	<b>3</b>
2.1 Origen e Historia.....	<b>4</b>
III.- PAISES PRODUCTORES.....	<b>6</b>
IV.-ESTADOS PRODUCTORES.....	<b>7</b>
V.- CLASIFICACION TAXONOMICA.....	<b>9</b>
4.1 Especies y variedades del cafeto.....	<b>10</b>
4.1. 2 Características principales de <i>arabica</i> .....	<b>11</b>



4.2 Variedades de la Especie <i>arabica</i> .....	12
4.2.1 Tipica.....	12
4.2.2 Bourbón.....	13
4.2.3 Caturra.....	14
4.2.4 Mundo Novo.....	15
4.2.5 Garnica.....	16
4.3 4 Especie <i>Canephora</i> .....	17
4.3.1 Características Principales	17
V.- DESCRIPCION DE LA PLANTA.....	18
5.1 ANATOMÍA GENERAL.....	18
5.1.1 Raíz.....	18
5.1.2 Tronco.....	19
5.1.3 Tallo.....	19
5.1.4 Hojas.....	20
5.1.5 Flor.....	21
5.1.6 Fruto.....	22
VI.-REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL CULTIVO.....	23
6.1 Requerimientos Ecológicos.....	23
6.1.1 Latitud.....	23
6.1.2. Altitud.....	23
6.2 Requerimientos climáticos.....	24
6.2.1 Temperatura.....	24
6.2.2 Precipitación Pluvial.....	25
6.2.3 Fotoperíodo.....	25
6.3 Condiciones Edáficas.....	26
6.3.1 Suelo.....	
6.3.2 Potencial Hidríco.....	26
VII.- PROPAGACIÓN.....	27
7.1 Siembra.....	27
7.2 Trabajos de Semillero y Vivero.....	28
7.3 Plantación.....	30
7.3.1 Época de Plantación.....	31
VIII.-CONTROL DE MALEZAS.....	32
XI.- PODAS.....	35

9.1 Clases y Propósitos.....	36
9.1.1 Formación.....	36
9.1.2 Rejuvenecimiento.....	36
9.1.3 Fitosanitaria.....	37
X.- FERTILIZACIÓN.....	39
10.1 Época de Aplicación.....	42
10.2 Forma de Aplicación.....	42
10.3 Abono Orgánico.....	42
XI.- PLAGAS.....	43
XII.- ENFERMEDADES.....	51
XIII.-NEMATODOS.....	66
XIV.- COSECHA.....	70
14.1 Recolección.....	71
14.2 Rendimiento.....	72
14.3 Beneficiado del café.....	72
14.4 Beneficiado Húmedo del café.....	73
14.4.1Recepción.....	73
14.4.2 Despulpado.....	73
14.4.3 Fermentación.....	74
14.4.4 Lavado del Grano.....	75
14.4.5 Secado.....	76
14.4.6 Almacenamiento del Café.....	77
14.5 Beneficio Seco del Café.....	80
XV.- MERCADO NACIONAL.....	84
15.1Principales Estados.....	85
15.2 Estructura y Tendencia.....	86
XVI.- MERCADO MUNDIAL.....	87
16.1Comercio Exterior.....	89

XVII.- BIBLIOGRAFIA..... **91**



# I. INTRODUCCION

Actualmente el café se cultiva en 12 estados sobre una superficie que algunas fuentes la calculan de 500 mil hectáreas.

La participación del grano en el valor del producto bruto agrícola solamente ha sido superada en los últimos años por el Maíz, Algodón, y la Caña de Azúcar y en el mercado internacional tan solo por el petróleo. Es una fuente de ocupación para 95 mil productores. Las zonas cafetaleras se encuentran ubicadas en regiones tropicales montañosas, con relieves excesivos y climas cálidos, semiáridos y templado, con abundancia de precipitaciones durante casi todo el año.

La caficultura juega un papel ambiental importante pues aun cuando se cultiva en aéreas de topografía bastante accidentada, como se produce bajo sistema de cultivo que mantienen una cubierta vegetal permanente sobre el suelo, reduce los sistemas de erosión que se tiene con otros cultivos; el alto valor económico del grano permite altas densidades de población en las zonas cafetaleras reduciendo la presión sobre las aéreas forestales y la emigración hacia las ciudades al dar ocupación a una parte de la población rural. En la República Mexicana la producción del café en su gran totalidad (98.25%) se obtiene de Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí y Veracruz.

Existen cinco centros de acopio diferente: México, Jalapa, Córdoba, Tapachula y Comitán. A través de los exportadores mexicanos y de las transnacionales y bajo la dirección del mercado controlado de Nueva York o del spot o mercado libre de Londres este va de las ciudades mexicanas mencionadas a Estados Unidos, Japón y otros varios países de Europa.

La cafecultura destaca así mismo por su importancia agrícola y económica en los estados productores se cultiva sobre una superficie que rebasa las 500 mil ha, las que se producen representa un valor cercano a los mil millones de pesos.

México es el 5 productor mundial después de Brasil, Colombia, Indonesia con una participación de 5.4 por ciento de la producción mundial. Para México el café es el primer cultivo generador de divisas, ya que representa al 30% del valor de las exportaciones agropecuarias

En las regiones productoras se ha observado que sus rendimientos han disminuido debido principalmente a que los agricultores no realizan adecuadas labores de cultivo así como también a la presencia de las enfermedades y plagas.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1.-ORIGEN E HISTORIA DEL CAFÉ

Generalmente se ha aceptado que el cafeto es originario de una provincia montañosa situada al sur de Etiopía (Abisinia), donde el hombre bebió por primera vez los frutos y noto un efecto estimulante que los mismos le producían.

Abisinia es la cuna del cultivo y uso del café, su nombre se relaciona con la importante región de Kaffa, de la que algunos autores creen que se deriva de la palabra árabe "Kahwa" que designa el grano, y de esta el vocablo que, con variación se usa en los países civilizados (Nosti, 1953).

Es en esta región donde también se hallan los primeros antecedentes sobre la preparación del café, el cual se extiende desde Abisinia a Arabia en los siglos XIII ó XVI, donde hay diversas tradiciones sobre la introducción; una leyenda occidental relata que un rebaño de cabras que comió en Abisinia este fruto no lograba dormir ni reposar, por lo que su pastor se dirigió en queja y consejo al prior de un monasterio cristiano, el cual tomó los granos del cafeto y probó su acción sobre los monjes, los cuales pudieron desde entonces realizar sus rezos nocturnos sin que les venciera el sueño (Nosti, 1953).

Las peregrinaciones a la Meca y la difusión extraarábica de diversas sectas extendieron el empleo del café por el resto del mundo Islámico que lo consumían en el siglo XVII (Nosti, 1953).

A fines del siglo XVI el café se bebía en Turquía, Arabia y Egipto. La costumbre se introdujo en Venecia en 1615. Brasil cultiva café desde 1762 pero no fue a fines del siglo XIX que se convirtió en el mayor productor de grano en el mundo (Cantu, 1985).

Después de un cuidadoso recorrido por los países Arabes, Africa y Asia, el café pasó a Europa. De ahí cruzo los mares para llegar a las costas de América (Haarer, 1964).

En México se cree que los primeros cafetos provenían de la Isla de Cuba y se le atribuyen a Don Juan Antonio Gómez, como la persona que introdujo el cultivo en 1817 al estado de Veracruz que fue la primera región de la república donde se cultivo esta planta.

Posteriormente en el año de 1828 fueron traídas semillas procedentes de Arabia del puerto de Moka, por el general Mariano Michelena, los cuales fueron sembrados en Michoacán los que al producirse originaron la primera plantación comercial en la hacienda la "parota " extendiéndose posteriormente a Colima, Jalisco, Nayarit y Guerrero.

La tercera introducción a México de café se dio en el año de 1864 por Don

Jerónimo Manchinella de procedencia italiana quien importa algunos arbustos de San Pablo Guatemala, plantándolo en su propiedad denominada la "chacra" en Tuxtla Chico, Chiapas. Posteriormente se extiende al Estado de Tabasco (Ponce, 1984).



### **III. PAISES PRODUCTORES DE CAFÉ**

Las zonas productoras de café se localizan dentro del área comprendida entre los dos trópicos (Cáncer y Capricornio) entre los continentes que destacan se encuentran América, África, Asia y Oceanía (Coste, 1969).

Los principales países productores en América son: Brasil, Colombia, México, Costa Rica, Guatemala, Haití, Honduras, República Dominicana, Ecuador, Perú, Venezuela y El Salvador (Villaseñor, 1987).

En África están Tanzania, Kenya, Etiopía, Ruanda, Burundi, Angola, Camerún, Costa de Marfil, Uganda y Zaire.

En Asia y Oceanía los principales productores son: India, Indonesia, Filipinas, Yemen, Papua, Nueva Guinea de Oceanía (Villaseñor, 1987).

## IV. ESTADOS PRODUCTORES DE CAFÉ

En México los principales estados productores de café son:

(Pérez, 1990).

El estado de Chiapas: sus regiones productoras son: **El Soconusco, Centro y Norte del Estado.**

En Oaxaca donde tenemos las siguientes regiones cafetaleras:

**Sierra norte, la zona de Pochutla y la de Juquila** (INMECAFE, 1985).

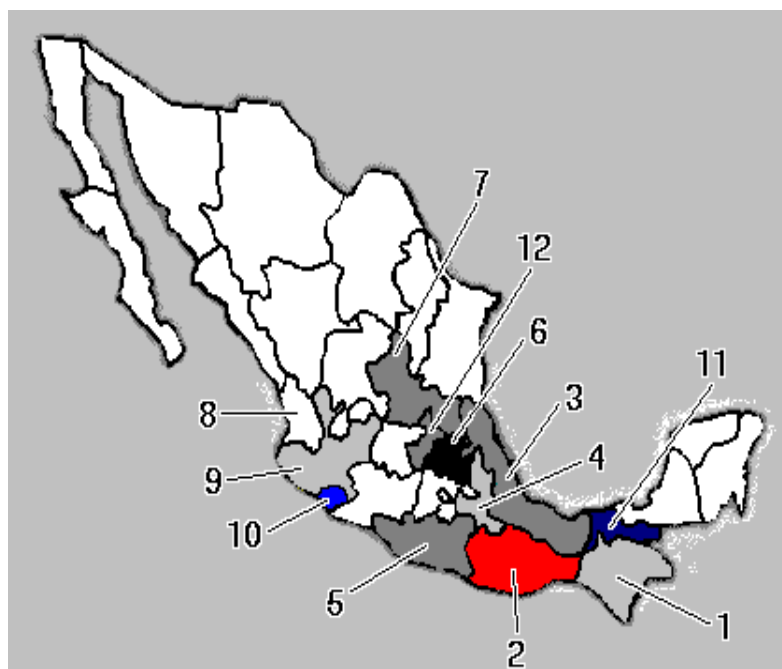
En Veracruz las zonas productoras de café son: **Córdoba, Huastecas, Misantla, Plan de las Hayas, Jalapa, Coatepec, Sierra de Zongolica, Xico y Teocelo.**

El estado de Puebla, las regiones productoras son: **Xicotepec, Juárez, y Zihuateutla.**

El estado de Guerrero: con **Atocayac de Alvarez.**

Hidalgo las zonas productoras se localizan en: **Tutotepec, Tlanchinol y Chapulhuacan.**

En San Luis Potosí: con **Tamasunchale.**



**FIG 1 PRINCIPALES ESTADIOS PRODUCTORES**

## V. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Lineo quien definió el género **Coffea** y denominar la especie **Coffea arábica** en 1753, Laureen de jessieu clasifica finalmente la especie, en la familia de las rubiáceas (Nestlé- nathan, 1970).

REINO. .... Vegetal

CLASE..... Dicotiledonea

ORDEN..... Rubiales

TRIBU..... Rubiaceseae

GENERO. .... **Coffea**

ESPECIE..... **arábica**

## 4.1. Especies y Variedades de cafeto

Se consideran 4 especies o grupos principales los cuales se cultivan ampliamente y constituyen el café del comercio: café arábigo ***Coffea arábica*** L; ***Coffea liberica*** o café robusta ***Coffea canephora*** café liberano y café excelso o ***Coffea excelsa***; también hay una gran cantidad de otras especies llamadas económicas, que se plantan en escala local y normalmente no entra en los canales comerciales, (Ochse 1985).

Los cafés liberiano y excelsos son de porte mediano y menos alto que el arábigo, pero en calidad de su grano es inferior. Solo se cultiva en áreas pequeñas y tiene poca demanda en mercados internacionales (Sep. , 1988).

El café arábigo (*C. arábica* L) se cultiva principalmente en el centro de brasil, en un área de baja altitud ya casi en los límites de la franja tropical; las zonas montañosas desde México hasta Bolivia arriba de 1000 m de latitud (León 1987). La más cultivada en el mundo cafetalero está constituido por plantas de autopolinización o autógamas en un 95%, produce los cafés más finos por su calidad. En México el 99% de la producción es de esta especie (Villaseñor, 1987).

### 4.1.2 Las principales características de la especie *arábica*

**son:**

Arbusto de hoja perenne, con una altura de 8 a 10 m, tallos múltiples, ramas opuestas, ovaladas, acuminadas de peciolo corto, borde ondulado, superficie brillante, longitud de 10 a 15 cm. Con ancho de 4 a 6 cm.

Flor blanca con perfume jazminado, agrupada en las axilas de las hojas, mas de 2 0 3, constituyendo verticilias de 8 a 15 flores. Cada flor sujeta por un corto pedúnculo y un cáliz compuesto de 5 pequeñas bracteos corola formada de un largo tubo que se ensancha en 15 lóbulos. Estambre soldados a los pétalos, anteras alargadas, pistilo formado por un largo estilo, y dos finos estigmas dominan la corola.

El fruto es una drupa llamada "cereza", ovoide, subglobos, rojo, si está maduro, constituido por un exocarpo (piel) coloreado, un mesocarpio carnoso blanco- amarillento (pulpa) y dos semillas unidas por su cara plana de color gris amarillo (Osorio, 1954).

En nuestro país se localizan distintas variedades de café, de las cuales la Típica es la más cultivada con un 81%, Bourbon en un 38%, Mundo novo un 27%, Caturra Roja 20% y Caturra Amarillo 15%, (Nolasco, 1985).

**4.2. Variedades de la Especie *arábica***

### **4.2.1 TIPICA**

- \* Originaria de Etiopía
- \* Introducida en México de Cuba a fin del siglo XVIII.
- \* Arbusto de forma piramidal.
- \* Altura variable, alcanza hasta 6m cuando se cultiva a libre crecimiento.
- \* Ramas delgadas, flexibles, formando con el tallo un ángulo cercano al recto.
- \* Tallo ligeramente cónico y flexible, entrenudos largos.
- \* Hojas maduras de color verde oscuro, hojas jóvenes son de color bronce, nervadura poco definidas y margen poco ondulado.
- \* Flores de corola blanca ovario bi o trilocular.
- \* Fruto con un pedúnculo, de forma oval- elíptica, color rojo liso, brillante, mesocarpio carnoso.
- \* Semilla grande de forma plano convexa, color verde grisáceo, cubierta por perisperma o una película plateada.
- \* Es una variedad sensible a la insolación plena y a los vientos, su rendimiento por arbusto es de 8kg. aproximadamente, (Villaseñor, 1987).

### **4.2.2 BOURBON**

- \* originaria de las Islas Reunión, en el Sur de Africa.
- \* Introducida a México por Chiapas procedente de Guatemala.
- \* Su porte es de forma cilíndrica.
- \* Altura ligeramente menor que la de Tipica.
- \* Ramas laterales primarias forman con el tallo un ángulo medio 50 grados, las ramas secundarias y terciarias son abundantes.
- \* Tallo robusto con entre nudos cortos.
- \* Las hojas cuando están maduras son de color verde oscuro, elípticas, nervadura bien notoria, margen ondulado, hojas jóvenes son de color verde claro.
- \* El fruto es pequeño y los granos más cortos y más redondeados que los de la variedad Tipica.
- \* Esta variedad soporta bien el sol y los vientos, se adapta a cualquier altura y es más productiva que la Tipica.
- \* Su rendimiento promedio por planta es de 16 Kg (Villaseñor, 1987).

### **4.2.3 CATURRA**

- \* Nativa de Brasil.



- \* En México se introdujo de Colombia en 1952.
- \* Es una mutación originada de la variedad Bourbon.
- \* La estructura del tallo es cilíndrica.
- \* Altura de 2 - 4 m, con un tallo cilíndrico y fuerte.
- \* Ramas vigorosas, forman con el tallo un ángulo de 65 grados.
- \* Entrenudos muy cortos, con gran tendencia a producir ramas secundarias y terciarias.
- \* Las hojas maduras son gruesas de color verde oscuro, nervadura muy notoria y el margen muy ondulado, grandes, redondeadas y cuando joven visten un color verde claro.
- \* Fruto y Granos semejantes a las de la variedad Bourbór.
- \* Esta variedad soporta bien la insolación directa, el viento y el frío sin embargo, es exigente en agua y nutrimento (Villaseñor, 1987).

#### **4.2.4. MUNDO NOVO**

- \* Originaria de Brasil.
- \* Cruzamiento natural entre la Típica, progenie Sumatra y la variedad Bourbór.

- \* Se introdujo a México en 1951.
- \* Planta de mucho porte y de mucho vigor.
- \* Tallo redondo, con entrenudos largos, con gran tendencia a producir hijos en la parte baja, lo que permite macollar con facilidad.
- \* Hojas maduras tiene un color verde oscuro, nervadura notoria, margen ondulado.
- \* Ramas fuertes, con entrenudos largos con tendencia a producir crecimientos secundarios y terciarios.
- \* Fruto y almendra semejante a Tipica aunque con maduración más tardía.
- \* Tolera bien la sequía y cuenta con gran poder de recuperación su rendimiento por arbusto es de 13 Kg (Villaseñor, 1987).

#### **4.2.5 GARNICA**

- \* Originaria de México
- \* Primer híbrido originario de México, mediante el cruzamiento de Mundo

Novo 15 de color rojo y Caturra Amarillo 13 en 1961

- \* Porte piramidal alargado
- \* Tallo fuerte con entrenudo de tamaño medio.
- \* Ramas fuertes largas y con gran tendencia a ramificarse.
- \* Hojas maduras de color verde oscuro nervadura notoria, margen de la hoja ondulado, hojas tiernas de color verde claro.
- \* Frutos son de color rojo y su maduración semejante al de Mundo Novo.
- \* Su rendimiento promedio es de 19.5 Kg por arbusto (Villaseñor, 1987).

### **4.3. ESPECIE *Coffea canephora***

Esta especie esta constituida por plantas alógamas, de polinización cruzada que han dado origen población muy heterogéneas en cuanto su habito de crecimiento y producción (INMECAFE, 1979).

En México este cultivo esta circunscrito a ciertas regiones bajas de Chiapas, Veracruz y Oaxaca. Su producción es muy reducida en nuestro país y está destinada la preparación de café soluble (Villaseñor, 1987).

#### **4.3.1 Sus características principales son:**

Arbusto de 8 a 12m de altura en forma triangular, hoja elíptica oblonga, ápice muy agudo de color verde oscuro y brillante en la parte superior, verde pálido en la inferior, inflorescencia muy compleja con 2 a 3 cimas por axila con 2 a 4 flores por cima, corola blanca generalmente de 5 pétalos los frutos son drupa elipsoide a veces subglobosa, pupa delgada, pergamino duro y grueso, fruto caedizo (Coste, 1969).

## **V. DESCRIPCION GENERAL DE LA PLANTA**

El cafeto es un arbusto que varia en cuanto a sus dimensiones según la especie a la que pertenezca, pudiendo alcanzar alturas de 20m en el *C. excelsa* y en contraste 1m como la es en *Coffea humilis* Chev.

### **5.1 ANATOMIA GENERAL**

#### **5.1.1 RAÍZ**

La raíz es pivotante, con varios pisos de raíces primarias cuyo desarrollo, longitud y espesor, va disminuyendo con la profundidad, adquiriendo una forma asimétrica de la parte subterránea.

Esta raíz principal alcanza normalmente hasta 1,50 m de profundidad. Una característica muy destacada en todos los cafetos es el desarrollo de las señaladas raicillas que dan un aspecto de cabellera a las terminaciones de las raíces terciarias o cuaternarias; en especial las raíces primarias superficiales emiten una abundantísima ramificación, que va casi al descubierto por la superficie del suelo (Nosti, 1953).

### **5.1.2 TRONCO**

El cafeto tiene un tronco perfectamente recto con corteza oscura rojiza cuando empieza a lignificarse y al ser adulto de color gris cuya parte vieja o corcho se hiende longitudinalmente, según líneas bien manifiestas. En todas estas capas es donde se realiza el transporte de alimentos por medio de la savia ascendente y descendente por lo que el árbol padece grandemente por todo daño que se le infiera en esta zona.

El tronco tiene un diámetro que depende de la especie y variedad e incluso de la fertilidad del terreno y forma de poda (Nosti, 1953).

### **5.1.4 TALLO**

El tallo lignificado es casi cilíndrico, pero la parte herbácea a causa de los rebajes tiene un aspecto exterior diferente, por lo demás igual al de las distintas clase de chupones; el tallo herbáceo no es cilíndrico, sino aplastado y con una sección transversal oval deprimida según el eje menor, que en él entrenudo siguiente tiene una orientación perpendicular a la suya; separase un entrenudo de otro por un nudo en que se asientan dos hojas; en la axila de está se desarrollan dos yemas que dan lugar a sendas ramas; a la vez que existen otras yemas durmientes que puedan desarrollarse en determinada circunstancia (Nosti, 1953).

### **5.1.4 HOJAS**

Las hojas son opuestas, enteras y persistentes en condiciones normales de clima, con forma generalmente oval-elíptica, cuneadas en la base y más o menos acuminadas, de pecíolo corto, coriáceas, verde brillante por el haz, mate y más pálido por el envés, donde las nervaduras son muy sobresalientes.

El color, forma y tamaño de las hojas varía con la especie o tipo de cafeto. Las hojas del cafeto presentan diversas características histología que aisladamente pueden compartir con otros grupos de rubiaceas, estas son:

Arco liberoleñoso en el pecíolo que se convierte en anular en la base de la nervadura principal, estomas en el envés de las hojas, existencia de inclusiones celulares cristalinas de oxalato de cal; falta de células esclerosas en los parénquimas; ausencia casi completa de pelos en muchos tipos de cafeto; existencia de pequeñas cavidades en la epidermis denominadas domatíes en la unión de la nervadura secundaria principal

La hoja del cafeto es rica en cafeína, tanino y a ello se debe alguna de sus aplicaciones medicinales (Nosti, 1953).

### **5.1.5 FLOR**

Las flores son blancas y excepcionalmente rosas, de diversos tonos, el cáliz es rudimentario y apenas dividido por pequeñas escoltaduras. Las anteras son lineales con filamentos soldados a la corola, el ovario es globoso y bien

aparente al exterior, coronado por un disco carnosos que en el fruto, se mantiene en forma de cicatriz apical más o menos saliente. El ovario es bilocular con un óvulo en cada cámara, lo que da lugar a dos granos de café por fruto.

El estilo es largo y con un estigma bifido. Las flores se presentan rara vez aisladas y mucho más frecuentemente en denso aglomerado axilar formado por varios cúmulos generalmente de tres flores.

El pedúnculo floral es de cortas dimensiones y en su parte inferior o base está provisto de dos o tres pares de bracteadas a veces diminutas y connadas.

La flor puede utilizarse para la obtención de esencia y su olor puede ser tan penetrante que a algunas personas ocasiona en la plantación trastornos, como pesadez y hasta dolor de cabeza, la flor abre por la mañana y tiene una vida efímera, comúnmente de solo 24 horas al término de la cual se seca la corola, la que queda colgante y se desprende (Nosti, 1953).

### **5.1.6 FRUTO**

El fruto es una drupa con dos semillas que generalmente son planoconvexas a menos que una aborte y aparezca el grano llamado " Caracolillo" y también " moka" pues entonces la superficie plana desaparece.

El fruto tiene un epicarpio que en la madurez es rojo vivo y en algunos



cafetos negro o amarillo. El mesocarpio es más o menos carnosos y grueso según la clase de café, el endocarpio o pergamino es coriáceo.

La forma del fruto es esférica más o menos ovoide con gradaciones que van desde esféricas hasta alargadas (Nosti, 1953). El fruto madura alrededor de 28 semanas después de la apertura de la flor (Sep. , 1988).

## VI.- REQUERIMIENTOS GENERALES PARA EL CULTIVO

### 6.1 REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS

#### 6.1.1 LATITUD

La producción de café se distribuye en una franja paralela al ecuador siendo los trópicos de cáncer y Capricornio la latitud media para su cultivo (Goicochea, 1971).

La especie *Coffea arábica* tiene sus regiones nativas comprendidas entre los 6 y 9 grados de latitud norte y sur, que se caracterizan por ser altiplanos, mientras que *Coffea canephora* se encuentra ubicada en la zona ecuatorial (Osorio, 1954).

#### 6.1.2 ALTITUD

Las regiones cafetaleras de nuestro país se ubican entre los 250 y 1,500 msnm, aunque excepcionalmente se encuentran algunas áreas fuera de estos límites. El mayor porcentaje de cafetales se ubican arriba de los 700 msnm lo que aunado a los factores de baja luminosidad, temperaturas frescas, precipitación suficiente y efectos de latitud, favorecen la fructificación, crecimiento y calidad del café (Santoyo, 1996).

En nuestro país **C. arábica** ha dado mejores resultados a alturas de 500 a 1,300 msnm (Cantú, 1985).

El mayor porcentaje de la aérea con este cultivo se localiza arriba de los 700 msnm (Villaseñor, 1987). La altitud se clasifica en baja que comprende hasta 600 msnm, media de 601 a 900 msnm; y alta más de 900 msnm (Santoyo 1996).

El 16% del aérea cafetalera se encuentra en la zona baja; El 44% en la media y el 40% restante en alta (Villaseñor, 1987).

## **6.2. REQUERIMIENTOS CLIMATICOS**

### **6.2.1 TEMPERATURA**

Los datos climatológicos existentes en las regiones cafetaleras de México arrojan el siguiente resumen de temperaturas promedio que son:

Temperatura máxima varia 21 a 39°C

Temperaturas media varía de 17 a 25°C

Temperatura mínima varía de 10 a 20°C

Con una temperatura óptima de 22°C a 26°C

Temperaturas de 34°C causan daño permanente a las plantas. La floración requiere de 26°C durante el día y 20°C durante la noche; la maduración exige temperaturas más bajas, con rango de 23 a 17°C en el día y la noche respectivamente (Santoyo, 1996).

### 6.2.3 PRECIPITACIÓN PLUVIAL

En general se considera que el cafetal prospera en lugares con precipitación mínima de 1500 mm distribuidos en 8 meses del año. El promedio anual de precipitación en la región cafetalera de México es de 2,280 mm con un rango de fluctuación de 1,077 a 5075 mm entre año (Villaseñor, 1987).

### 6.2.3 FOTOPERIODO

En su área de vida natural el cafeto se encuentra en lugares sombreados, su comportamiento, respecto a la luz ha provocado que sea considerada durante mucho tiempo como planta heliófoba que exige en su plantación un cobertizo alto con cierta densidad (Anónimo, 1989).

En México la mayoría de las plantaciones son cultivadas bajo sombra. El grado de luminosidad para el cultivo puede ser con una adecuada distribución y poda de los árboles sombra, un 50% de la luz distribuida en toda la plantación es suficiente. Sin embargo cuando esta establecido, en plena luz se estimula una excesiva actividad fotosintética y por lo tanto una fructificación y floración mayor a la capacidad de la planta.

El fotoperíodo **del café C. arábica** resiste 14 horas de insolación después de este y tiempo la floración se inhibe (Nolasco, 1985).

En algunas zonas cafetaleras de clima caliente y en meses secos, el brillo

solar puede llegar a 280 horas al mes. En tiempos lluviosos en zonas más altas y frías, el total mensual puede ser de 70 horas. En general, son deseables de 1500 a 2000 horas de sol (Sep. , 1988).

## **6.3 CONDICIONES EDAFICAS**

### **6.3.1 SUELOS**

Los mejores suelos para el cultivo del cafeto son los francos de estructura granular con buena aireación y permeabilidad. En estos suelos las raíces pueden penetrar con facilidad, ramificarse y disponer de agua y de aire. El cafeto exige un buen drenaje en el suelo (Sep, 1988).

### **6.4.1 POTENCIAL HÍDRICO**

Al cafeto no le convienen suelos muy alcalinos ni muy ácidos, se adapta mejor a suelos con un pH de 5.0. Es decir medianamente ácidos. Sin embargo si las condiciones, físicas del suelo son buenas puede tolerar un poco de acidez (Sep., 1988). En suelos con un pH próximo a la neutralización se han encontrado magnifico cafetos, de alta productividad (Coste, 1969).



## **VII. PROPAGACION**

## 7.1 Siembra

Los granos destinados a la siembra a la siembra deben de provenir de frutos sanos, cosechados en plena madurez. Los frutos son despulpados inmediatamente, después de ser recolectados.

Los granos en pergamino son puestos a secar sobre rejillas, en un lugar sombreado y ventilado. Antes de sembrar se eliminan las semillas mal formadas y pequeñas. El grano de café esta apto para germinar desde que ha sido cosechado, pero su poder germinativo es de corta duración, por lo tanto debe ser sembrada cuanto antes. Es posible asegurarse del valor de la semilla estableciendo periódicamente pruebas de germinación.

Un kilo gramo contiene aproximadamente:

*C. arábica*..... 2 000 a 2 200 Semillas buenas.

*C. canephora*..... 2 500 a 2 750 Semillas buenas.

Estos se despulpan a mano. Luego, se pone las semillas a fermentar durante 10 horas. Se lavan las semillas, para eliminar el mucilago.

## 7.2 Los trabajos de semillero y vivero se ejecutan como

**sigue:**

### 1. -SEMILLERO:

Las semillas se siembran lo más pronto posible en semilleros o germinadores. Esto se prepara con un marco de palos, guaduas o barras de 1m de ancho, 20cm de alto y el largo que se desee. Se llena con arena o tierra suelta cernida.

2. - Se empareja la superficie y se riega la semilla, procurando que quede bién distribuida. Se tapa con un poco de arena y se apisona suavemente, evitando que las semillas se destapen.

3. - Se cubre la era con hojas anchas, por ejemplo, de plátano, de tal manera que no toque la superficie del suelo.

4. - Se riega el semillero para mantenerlo adecuadamente húmedo.

5. - Cuando los tallitos hayan emergido, se retiran las hojas que cubrian la eran, para facilitar el crecimiento de las plantitas.

6. - Cuando los cotiledones hayan abierto completamente, las plantitas están listas para su transplante al vivero o almácigo. Hasta esta época la semilla a permanecido en el germinador unos 55 días.

7. - Si el vivero se establece en eras, éstas deben tener un ancho de 1.40m, 20cm de alto y el largo que se desee. Las eras deben separarse 40 cm.

Es conveniente sombrear el vivero. Las plantitas se sacan con cuidado del germinador y se transplanta a las eras, distanciadas 25 cm en cuadro. A los 4 o 5 mese se disminuye la sombra.

8. - Si el vivero se estableció en bolsas de polietileno, se llenan con tierra

suelta, rica en materia orgánica, hasta un poco menos del borde. Las bolsas se acomodan en eras sombreadas separándolas 40 cm en cuadro. Luego se trasplantan con cuidado las plantitas del germinador. A los 4 o 5 meses disminuyendo el sombreado.

En eras de semillero de 1m de largo por 1 m de ancho caben 2500 semillas, o sea 1 Kg de café en pergamino. Tanto el germinador como el vivero deben hacerse en un lugar alto, con buen drenaje, preferentemente con sombra natural, cerca de una fuente de agua y cerca del sitio donde se va a establecer el cafetal.

Los arbolitos, de viveros estarán listos para su transplante de los seis a los ocho meses. Una hectárea de terreno, sembrada con cafetos en triángulo y a 2m de distancia, necesita 2 887 arbolitos.

Para ello se requiere un vivero con 3 175 arbolitos. Es decir, un 10% más con el fin de poder realizar buena selección.

### **7.3 PLANTACION**

Los cafetales son establecidos, por lo general, en terrenos boscosos.

Las densidades medias practicas son las siguientes:

*C. arábica*.....2 x 1 - 2 x 2 metros.

*C. canephora*.....2.50 x 2.50 - 2.40 x 4 metros.



La especie **Arábica** se siembra normalmente a una densidad de 1 500 a 2 500 plantas por hectárea los pequeños productores, 2 000 a 3 500 cafetos por hectárea los medianos y los finqueros conservadores, actualmente les de 3 500 a 5 000 cafetos por hectarea los grandes productores. Una mayor densidad requiere la eliminación o disminución de la sombra. Las dimensiones que se darán a los hoyos de la plantación han de calcularse en función de la naturaleza, fertilidad del suelo y desarrollo radicular de las plantas.

También es recomendable el establecimiento del cultivo de cobertura, el sombrío temporal, y el sombrío permanente. Con este ultimo fin, es preferible emplear leguminosas o arboles nativos.

Respecto de la densidad del cultivo de sombra, se usan distancias de 12m en el caso de sombríos permanentes, como en el guano, y de 6 m en el caso de sombríos temporales, como el plátano.

**La densidad o distancia de siembra del cafeto varía y será mejor cuando:**

La pendiente del terreno sea mayor.

La fertilidad del suelo sea menor.

El sombrío sea mayor.

Se aplicó la poda y el descope.

La variedad sea de porte mediano o alto.

### **7.3.1 Época de Trasplante**

La época adecuada más favorable para el trasplante corresponde al inicio de la temporada lluviosa, algunas semanas después de las primeras lluvias, cuando el aire está suficientemente cargado de humedad. En regiones soleadas, los cafetos nuevos deben de ser sombreados durante dos o tres semanas para reducir su transpiración y facilitar su crecimiento vegetativo. Algunas semanas después del trasplante, se debe reemplantar las plantas muertas (Anónimo, 1989).

## VIII. CONTROL DE MALEZAS

El control de malezas en los cafetales es la práctica de cultivo que mayor relevancia tiene, por la cantidad de jornales requeridos, los recursos invertidos y el impacto que tiene en la productividad de los cafetales. Las malezas compiten por espacio, luz, agua y nutrientes con los cafetos; además que algunas son hospederas de plagas y enfermedades. Por ello, las limpiezas o deshierbes es lo último que se deja hacer antes de abandonar el cafetal, siendo la actividad que realizan todos los productores.

La incidencia de malezas varía por el sistema de cultivo, edad y densidad de plantación del cafetal, la época del año y las condiciones agroecológicas locales. Las poblaciones de malezas se estima entre 5 y 9.5 millones /ha, en los meses de menor y mayor incidencia, febrero y septiembre respectivamente (Escamilla, 1993). Se calcula que en México hay un promedio de 5.7 millones de malezas/ha en los cafetos.

Los pequeños productores con sistema tradicional y rústico. Con plantaciones de cafetos de edad avanzada y alta densidad de sombra realizan de 2 a 3 deshierbes cuando los precios del grano son altos (Santoyo, 1996). Los medianos productores, en general aplican en mayor medida los sistemas de plantación tradicional "intensivo" y especializado. En cuyo caso hay un incremento en el uso de agroquímicos combinando con limpiezas manuales utilizando machetes y azadón.

En condiciones de bonanza se daban de 3 a 4 limpiezas; con la caída de los precios se redujeron a la mitad, pero se incrementó el uso de herbicidas, para reducir los costos, aunque ecológicamente no sea lo más apropiado.

Los grandes productores, tienen sus plantaciones bajo los sistemas especializado y a pleno sol, con densidades de plantación de 3 mil plantas en adelante.

En estas plantaciones la sombra normalmente no es abundante, a la vez que las podas y resepas son frecuentes, la incidencia de malezas en estas explotaciones es fuerte. Aquí, hay un uso generalizado de herbicidas tanto sistémicos como de contacto, combinado, aunque con menor medida el control manual con machete y azadón.

La lista de herbicidas utilizados es abundante, existiendo preemergentes (Goal, Karmex, Gesaprim) y postemergentes para zacates (Faena, Gramoxone) o para malezas de hoja ancha (Fitoamina, Hierbina) e incluso se hacen mezclas de algunos de éstos, según el tipo de hierbas dominantes.

El número de productores que utilizan herbicidas aumenta constantemente y en todos los casos se destaca su eficiencia.

El método de control por época, sobresale, que en la época seca se usa azadón, sobre todo en el centro de Veracruz, mientras que en tiempo de lluvia se utiliza el machete o los productos químicos. Destacan el uso generalizado del machete entre los pequeños y medianos productores y de herbicidas entre grandes productores (Santoyo, 1996).

## **XI. PODAS**

La poda es una gran ayuda a la solución de los problemas que se presentan en el cultivo de cafeto, pues esta tiene como objeto renovar áreas de producción agotadas, distribuir adecuadamente la luz dentro del cafeto, suprimir ramas dañadas por hongos e insectos y eliminar la variación brusca de la producción de un año a otro, ya que al ejecutarla se tendrá gran cantidad de ramas nuevas donde radicara la nueva cosecha (Menéndez, 1981).

La poda realizada técnicamente es esencial para la producción y la productividad de una finca. Esta practica se realiza después de la cosecha, en la aparente inactividad vegetativa o latencia, donde la planta concentra sus reservas para entrar al período de renovación de los tejidos (Henriquez 1983 y Santoyo 1996).

El tipo de podas se ubican en tres clases y deben de ser complementadas con la práctica del desahíje, que se aprovecha para seleccionar los mejores brotes (Escamilla, 1993).

## **9.1 Clases de podas y sus propósitos son:**

### **9.1.2 FORMACIÓN**

Para conformar plantas con varios ejes (dos o cuatro), se inclina el cafeto joven (Poda de agobio) o bien se poda la parte apical con la que se suspende su crecimiento a 1.7 m (poda Colombiana), para favorecer el crecimiento lateral en variedades de porte alto.

### **9.1.2 REJUVECIMIENTO O RECEPA**

Consiste en cortar el tallo o eje principal de la planta, a 30 ó 40 cm del suelo, si se quiere que emerjan los brotes desde abajo o bien a 1.40 y 1.20 m de altura, con descope para la renovación de la crinolina de la planta.

En plantaciones intensivas de 3 a 5 mil plantas/Has, se siguen programas de resepa por surco o por lote, de tal modo que en 3 o 5 años se renueve en su totalidad, solo aplicada por grandes productores.

Entre los medianos y pequeños cafecultores es la resepa selectiva o la de malta o tallo (poda venezolana), manteniendo en su conjunto su productividad anual de la planta.

### **9.1.3 FITOSANITARIA**

La eliminación de material dañado por plagas y enfermedades, así como también ramas rotas o lignificadas que se vuelven improductivas. Es un método muy conservador y no incide en la formación de la planta. En condiciones de estabilidad y altos precios, la mayoría de los productores llevan a cabo la poda de los cafetos.

El 75% de los cafeticultores en México realizan esta practica (Díaz et al 1990) en la zona central de Veracruz, encontraron que el 92% de los cafeticultores hacían la poda del cafeto al menos cada dos años.

Respecto al sistema de poda mexicano selectivo o veracruzano, que aplica más del 75% de productores, sobre todo, entre pequeños y medianos productores, le sigue el tipo agobio o guatemalteco (15%), en segunda se ubica el de suspensión de crecimiento o colombiano sobre todo entre los productores de las regiones de Oaxaca donde predominan variedades de porte alto.

Por otra parte aunque la mayoría de los productores replanta y poda parte de su cafetal, el rejuvenecimiento por surco y lotes completos sólo lo llevan a cabo los grandes productores. El pequeño productor normalmente es reticente a podar plantas en plena producción.

#### **CUADRO 1**

### **SISTEMAS DE PODAS DE CAFETO EN MÉXICO Y LA ZONA**



## CENTRAL DE VERACRUZ

<b>¡Error! Marcador no definido. SISTEMA</b>	<b>MÉXICO</b> (Nolasco, 1985)	<b>CENTRO DE VERACRUZ</b> (Díaz et al, 1990)
Veracruzano o selectivo	77.5	89.4
Guatemalteco o de agobio	15.6	3.9
Colombiano o de suspensión de crecimiento	6.8	4.4
Resepa por surco o por lote	-	2.2

\*se refiere a porcentajes respecto del total de productores entrevistados en cada investigación.

fuelle: Nolasco 1985 Y Díaz et al 1990

Es importante podar a los árboles de sombra, ya que es frecuente que los pequeños productores tengan sistema de sombreado muy denso, lo que si bien permite una menor demanda de insumos y labores de control de malezas, propicia mayor presencia de enfermedades y limita el potencial productivo de las plantaciones, por lo contrario muchas de las plantaciones, se realizan podas drásticas y se descopan los árboles para que no crezcan a más de 4 m de altura. (Santoyo, 1996).

Las podas se realizan con serruchos machetes o sierra. El corte debe protegerse con pintura vinílica o cera para evitar así posibles infecciones de plagas y enfermedades(Vanguardia, 1998)

## **X. FERTILIZACIÓN**

El café es una planta exigente en macro y micronutrientes, los que son requeridos en diferentes cantidades en las distintas etapas fenológicas de la planta. La cantidad extraída del suelo depende del tipo de nutrientes, edad y manejo de la plantación, así como de la cosecha que se obtenga.

La absorción de nitrógeno, potasio y calcio se incrementa con la edad y el crecimiento de la planta; de igual modo el fósforo y magnesio pero con mayor intensidad. Con la fructificación (formación llenado y maduración del grano) y desarrollo de nuevos tejidos vegetativo que son las próximas cosechas la exigencia nutricional se duplica (Herrera J y Palma M, 1993).

Si el café se cultiva en pleno sol tiene una gran demanda de nitrógeno, nutriente importante en su crecimiento ya que participa en la formación de la madera, hojas, frutos y en la actividad fotosintética de la planta. En cafetales sombreados la demanda de este elemento se reduce.

El fósforo tiene más demanda cuando el café está en crecimiento, por su influencia en la formación de raíces. Cuando la planta está en producción, la fertilización, de este elemento tiene importancia en la etapa de formación de fruto, sobre todo cuando la carga es alta. Un suministro inadecuado de potasio disminuye la proporción de fruto sano ya que en la maduración se requieren grandes cantidades.

El calcio en los cafetos tiene una alta influencia en el sistema radicular; su deficiencia, reduce el pH a valores menores de 5.0 provocando la muerte de las yema apical, raíces y las plantas se vuelven más sensibles a la sequía. El azufre es un elemento que constituyen la síntesis de clorofila y proteínas; es demandado moderadamente por el cafeto. Entre los micronutrientes, tienen importancia el boro, zinc, cobre, hierro y magnesio (Santoyo, 1996).

Al transplantar el árbol se debe de aplicar un fertilizante rico en fósforo, como el 6-24-6, en la dosis de 5g. Dos meses después se aplican 50grs y la misma cantidad cada 4 meses, hasta el momento en que el cafeto inicie la producción. Si se comprueba deficiencia de nitrógeno durante este tiempo, se hacen aspersiones de urea al 1% o se aplica al suelo 25g por árbol (Sep. , 1988).

Una vez que el cafeto inicia la producción se debe aplicar un fertilizante rico en potasio como el 12-6-22-2. El ultimo número indica que en 100 Kg de fertilizante hay 2 Kg de magnesio. Otra formula de uso corriente es 12-12-17-2.

La cantidad máxima de fertilizantes que se debe de aplicar por el árbol es 100g. La frecuencia o número de aplicaciones varía de acuerdo con las condiciones de iluminación de la plantación.

En cafetales con mucha sombra no es necesario abonar dos o tres veces al

año y en cafetales sin sombra se aplican los fertilizantes hasta cuatro veces al años (Sep. , 1988).

**CUADRO 2**  
**FORMULAS DE FERTILIZANTES RECOMENDADAS POR**  
**INMECAFE**

¡Error! Marcador no definido. <b>U L A</b>	<b>F O R M</b>	<b>Regiones en la que se recomienda</b>
18-12-00		Córdoba, Ver.
18-00-12		Coatepec y Tlapacoyan en Veracruz; Xicotepec y Zacapoaxtla en Puebla.
18-12-06		Resto de Veracruz, las Huastecas, todo el estado de Oaxaca, Chiapas, Guerrero y Nayarit.

La fertilización está considerada por los productores como el principal factor para mejorar la productividad en los cafetales, a la vez que permite reduce los daños provocados por la roya del cafeto; por eso merece especial atención, la mayoría de los cafecultores fertiliza al menos una vez al año (Santoyo, 1996).

### **10.1 ÉPOCA DE APLICACIÓN**

La aplicación debe de realizarse en épocas de máximo crecimiento, de las plantas que en las áreas cafetaleras de México generalmente es entre marzo y septiembre. En este período ocurre la floración, el establecimiento de las lluvias, y en algunas zonas, el inicio de la cosecha. El fertilizante debe de aplicarse un mes antes de la primera floración, al establecerse las lluvias y de uno a dos meses antes del inicio de la cosecha (Villaseñor, 1987).

## **10.2 FORMAS DE APLICACIÓN**

El fertilizante se puede aplicar en banda, en surcos o en agujeros practicados con una estaca o esteque. El fertilizante debe de aplicarse después de los deshierbes regándolo en forma de corona a 30 cm de distancia del tronco. Se cubre con hojas secas para evitar su lavado (Villaseñor, 1987).

## **10.3 ABONAMIENTO ORGANICO**

El estiércol de granja se utiliza en cafecultura en regiones ganaderas, con unas dosis de 20 a 30 toneladas por hectárea, a menudo en regiones ganaderas, con una dosis de 20 a 30 toneladas por hectárea, a menudo, por rotación (un año de cada dos o uno de cada cuatro). A falta de estiércol es muy recomendable la utilización de los desechos de la fabricación del café, en forma de abono compuesto (Anónimo, 1989).

## **XI. PLAGAS**

Este cultivo se ve afectado por una serie de plagas que continuamente están causándole daño a su parte vegetativa y que afecta a su funcionamiento fisiológico normal ya que trae como consecuencia una baja en rendimiento y calidad del grano. En México se han reportado 16 plagas de importancia económica a continuación mencionaremos algunas de estas plagas (Villaseñor, 1987 y Santoyo, 1996).

### **Broca del grano de café *Hypothenemus hampei*, Fer**

ORDEN: Coleoptera

FAMILIA: Scolyidae

### **DAÑOS**

La hembra adulta perfora el fruto generalmente por la corona; hace una galería a través de la pupa y así al interior de una de las semillas. Después agranda la galería transformándola en una cámara en donde deposita sus huevecillos. Al nacer las larvas se alimentan del grano con lo cual la galería se ensancha. Tanto la larva como los adultos destruyen parcial o totalmente los granos del café. En algunas partes del mundo causa daños tan severos que llegan a reducir la cosecha hasta en 80% (Villaseñor, 1987).

## CONTROL

control cultural este se realiza con el objeto de proporcionar condiciones adversas para el desarrollo de la plaga, deberán realizarse las siguientes practicas agronómicas:

- a). - podas de formación, fructificación, sarmiento y rejuvenecimiento.
- b). - Regulación de sombra.
- c).- Eliminación de maleza.
- d).- Recolección de frutos brocados en suelo y planta.
- e). - Someter los frutos brocados en agua a temperatura de ebullición y, los frutos no aptos para la comercialización, enterrarlos previo tratamiento con malatión a la dosis de 3 ml por litro de agua a incineración de los mismos.

## Control Biológico

Este se realiza mediante la liberación del parasitoide *Cephalonomia stephanoderis*, aspersión del hongo entomopatógenos *Beauveria bassiana* y otro agente de control con efectividad biológica comprobada.

La liberación de parasitoides se realiza previa detección de los focos de infestación de la plaga y bajo la supervisión de unidades de verificación aprobadas. Se deberá realizar muestras cada tres mese en los sitios de liberación, en un radio de 10m, debiéndose coleccionar frutos brocados para verificar la presencia de nuevas generaciones de parasitoides.

La aplicación del hongo entomopatígeno *B. bassiana*, deberá realizarse directamente sobre los frutos, utilizando dosis y número de aplicaciones de los aislamientos de mayor virulencia; esta actividad debe de realizarse durante el período comprendido de 80-120 días, después de la floración (NOM-002-FITO-1995).

### **Control Químico**

En el campo, después de la cosecha se recogen todos los frutos secos que hayan quedaron en la ramas y en el suelo e inmediatamente se espolvorean 20kg de tiodán al 4%. Cuando la cereza esta maciza, pero en estado lechoso, se asperja el cafetal con tiodán 35% C.E. en la proporción de .8 lts en 300 lts de agua.

Las aspersiones, se repiten si se presume que se ha inició una nueva generación y se observan hembras perforando nuevas cerezas. Para ello son indispensable las inspecciones sistemáticas del cafetal (Villaseñor, 1987).

**MINADOR DE LA HOJA** *Leucoptera coffaella* Guérin - Méneville

ORDEN: Lepidoptera



FAMILIA: Lyonetidae

## **DAÑOS**

Los daños se manifiestan por la reducción de la aérea foliar activa y por la caída de las hojas cuando el daño es severo. Esta repercute en la reducción de la cosecha en 30-40% la plaga se presenta en áreas bajas y poco sombreadas que en las altas y con sombra adecuada (villaseñor, 1987). Estas lavas perforan los tejidos de las hojas y disminuyen su función fotosintética, causando la defoliación de los árboles (Sep. , 1988).

## **CONTROL**

El minador tiene enemigos naturales los que sin embargo por si solo no pueden controlarlo, razón por la cual para combatirlo se usan productos químicos.

La larva se combate con Disyston al 10% granulado en la proporción de 30gr por cafeto, o Thimet al 10% granulado en la dosis de 40gr por planta adulta. Estos insecticidas se aplican al suelo, ligeramente enterrados alrededor del cafeto y en la zona radicular, para que sean absorbidos por la planta. Los adultos se combaten con nebulizaciones de DDVP al 25% N en la proporción de 3 Lts por Ha. Cuando hay adultos y lavas, el combate se realiza mediante aspersiones de Bidrin 85% C.E o Paration Metilico 50% en la proporción de 1.5cm<sup>3</sup> por Lts de agua con 300 Lts de solución por Has (Villaseñor 1987).

**PIOJO HARINOSO DEL FOLLAJE DEL CAFÉ *Planococcus citri*,**

**Risso**

ORDEN: Homoptera

FAMILIA: Pseudococcidae

## **DAÑOS**

El insecto se reproduce en generaciones super puestas. Su descendencia generalmente forma agrietamiento en las puntas de las ramas jóvenes, a las que cubre totalmente; afecta a los entrenudos, botones florales y principalmente los frutos desde que estos se empiezan a formar. La presencia de este insecto se reconoce fácilmente ya que deja una secreción lanígera en las ramas, que le sirven para proteger la masa de hevecillos que llevan adheridos a su cuerpo. Los daños se producen por la continua succión de savia ocasionando debilitamiento e incluso la muerte de la planta. Algunos frutos logran a sobrevivir pero no alcanzan su desarrollo normal y en el mejor de los casos resultan vanos. En algunos cafetales infectados se observan gran heterogeneidad en el tamaño de las cerezas (Villaseñor, 1987).

## **CONTROL**

Se recomienda la aplicación de insecticidas fosforados como el Paratión Metílico, a la dosis de 2cm<sup>3</sup> por lts de agua.

**PIOJO HARINOSO DE LA RAÍZ**      *Pseudococcus crispus*

Hempel

*Pseudococcus bremipes*

ORDEN: Homoptera

FAMILIA: Pseudococcidae

Esta plaga se presenta en viveros y en cafetales al sol mal manejados. Las spp. ***Canephora*** parece ser más tolerante que la ***arábica***.

## **DAÑOS**

Con la picadura y la continua succión de la savia, los cafetos se debilitan progresivamente hasta la muerte de la planta. Además las lesiones producidas facilitan la entrada de otros organismos fitoparasitos que agravan el daño. Los cafetos afectados muestran follaje amarillento y escaso crecimiento.

## **CONTROL**

En semilleros y viveros la plaga se controla aplicando Disyntón o thimet 10% granulado, en proporciones de 60 gr por m<sup>2</sup>. En plantaciones se recomiendan los productos en la dosis de 40gr por cafeto aplicados dentro del aérea de goteo.

## **BARRENADOR DEL TRONCO *Xylotrechus quadripes***

ORDEN: Coleoptera

FAMILIA: Cerambycidae

## DAÑOS

A los cafetos jóvenes de 6 o 8 años les causa rápidamente la muerte principalmente por las excavaciones ocurridas en la parte baja del tronco en las ramas.

Las lavas jóvenes perforan las cortezas de los árboles viejos, en el interior de esta construyen pequeños túneles que aparecen como abultamiento, y constituyen un síntoma claro del ataque. Posteriormente caban túneles a todas direcciones. Los mayores daños se han registrado en cafetos de la variedad robusta

## CONTROL

Debido a que es un parásito que prefiere la luz solar para ovipositar y realizar la mayoría de sus actividades se aconseja, sombrea, adecuadamente el cafetal. Esto puede lograrse también usando un esparcimiento que propicie el auto sombreado del cafeto. El control biológico y el químico no han resultado efectivos (Villaseñor, 1987) .

**ARAÑA ROJA** *Oligonychs ilicis*, Mc Gregor

ORDEN: Acarina

FAMILIA: Tetranychidae

## **DAÑOS**

En infestaciones fuertes, las hojas afectadas toman una coloración café cobriza sin brillo y sobre ellas aparece un polvillo blanquecino formado por los residuos de la muda que sufren las arañas durante su desarrollo. Los ataques severos originan la caída de las hojas al alimentarse de los jugos celulares, con graves perjuicios en la producción (Villaseñor, 1987).

## **CONTROL**

Paratión metílico 50% C.E. dos  $\text{cm}^3$  por litro de agua.

Akar 388 en proporción de dos  $\text{cm}^3$  por litro de agua.

Anthion 40% C en la concentración de 1.5  $\text{cm}^3$  por litro de agua.

Dos aplicaciones con intervalos de 20 días pueden ser suficientes para controlar la araña.

## **XII. ENFERMEDADES**

En el café existen diversas enfermedades que atacan todos los órganos de las plantas, durante la germinación hasta la producción, las enfermedades catalogadas como de mayor presencia y causante de pérdidas económicas se describen continuación (Castillo, 1993).

### **ROYA DEL CAFETO**    *Hemileia vastatrix*, Berk y Br.

CLASE: Basidiomicetos

ORDEN: Uredinales

FAMILIA: Puccinaceae

### **SÍNTOMAS**

El hongo ataca únicamente las hojas, pero su severidad puede llegar a causar la defoliación total de la planta. En las hojas ya bien desarrolladas aparecen pequeñas manchas cloróticas redondeadas, que por el haz tienen aspecto de mancha grasienta; en pocos días se vuelve de color amarillo intenso variando de tamaño desde 2mm hasta varios centímetros cuando la lesión llega a su máximo desarrollo. Por el envés de las hojas se observa una masa polvorienta de color amarillo -anaranjado formada por las uredosporas del hongo. Las hojas atacadas terminan por caer debilitando considerablemente el café, lo que afecta su producción en la siguiente cosecha.

Las plantas infectadas producen poco, las defoliadas vuelven a producir follaje que de nuevo es atacado y destruido. Esto provoca el agotamiento y la muerte de la planta a los dos o tres años (Castillo, 1993 y de la Garza, 1996).

## **CONTROL**

### **Control cultural:**

Se deben de realizar las podas adecuadas de los árboles, una buena elección del lugar, fertilizaciones adecuadas después de haber realizado las podas, y la regulación de sombra, para evitar ambientes con exceso de humedad favorables para la roya y otras enfermedades (Castillo, 1993 y Agrios, 1996).

### **Control Genético:**

Los cafetos más conocidos son los denominados "catimores" derivados del cruzamiento entre Caturra y el Híbrido de Timor.

### **Control Químico:**

Con fungicidas de cobre tales como Caldo Bórdeles, los oxiclорuros de cobre y óxidos cuprosos. Los fungicidas deben de aplicarse antes y durante la temporada de lluvia a intervalos de 2 a 3 semanas o menos, dependiendo de las condiciones del tiempo y la severidad del ataque del hongo.

Recientemente algunos fungicidas sistémicos como el Triadimefon y el

Pyracarbolid, que tiene un efecto curativo sobre las plantulas urediales en desarrollo y se han utilizado en forma de aplicación alternativa con los fungicidas a base de cobre para el control de la enfermedad (Agris, 1996).

**OJO DE GALLO** *Mycena citricolor*, Berk y Curt

CLASE: **Basidiomycete**



ORDEN: **Agaricales**

FAMILIA: **Agaricaceae**

## **SÍNTOMAS**

Es una mancha que inicia en el haz de las hojas que ya han alcanzado su madurez; son muy circulares y de color café oscuro con el centro de color pardo, muy rara vez las manchas se juntan entre si. En ocasiones el tejido se desprende en cualquier parte de las hojas incluyendo peciolo y nervaduras; su ataque severo causa defoliación (Castillo, 1993).

Esta mancha aumenta de tamaño hasta alcanzar de 6 a 18 mm, se observan bien definidas, más o menos redondas y de color amarillo grasos claro. Al llegar a su madurez emite numerosos filamentos erguidos de color amarillo azufroso que termina en una cabecita periforme con aspecto de alfiler. Esta constituye los cuerpos de infección y propagación (Villaseñor, 1987).

## **CONTROL**

Se recomiendan reducir las sombras y podar los cafetos.

**Control químico:** Se realiza con productos que contengan oxiclورو de cobre al 50% P.H. a razón de 4gr por lts de agua o Manzate 80% P.H. a la dosis de dos lts de agua (Regaldo y Villanueva 1990).

## **MAL DE HILACHAS *Corticium koleroga*, Cooke**

CLASE : **Basidiomycetes**

ORDEN: **Agaricales**

FAMILIA: **Thelephoraceae**

## **SÍNTOMAS**

En las hojas el micelio coloniza el envés extendiéndose en toda la superficie como una película algodonosa, fina, de color blanco que impide las funciones fotosintéticas provocando la deshidratación colapso y absorción.

A través del recorrido que realiza el cordón micelar desde las lesiones más viejas hasta los nuevos tejidos del cafeto, el hongo va invadiendo ramas completas y frutos que no llegan a alcanzar su madurez, hojas y frutos secos quedan adheridos a las ramas por el cordón micelar del hongo(Villaseñor, 1987 y Castillo, 1993).

Los frutos también son afectados en cualquier etapa de desarrollo, esta enfermedad aparece durante el período de lluvias principalmente de julio - septiembre (de la Garza, 1996).

## **CONTROL**

Al realizar las podas de formación se deben de eliminar ramas enfermas después de la cosecha, es la practica más importante por que se elimina el inculo, la sombra debe regularse y la fertilización debe ser complementaría en el control.

### **Control químico:**

Se recomiendan en forma previa los productos base en cobre ó clorotalomil 75% P.H.(Regaldo Y Villanueva, 1990). Las aplicaciones deben de realizarse con el inicio de lluvias y dirigidas al envés de las hojas (Castillo, 1993).

**REQUEMO *Phomo costarricensi*, Ech**

CLASE : **Duteromyces**

ORDEN: **Phomales**

FAMILIA: **Phomaceae**

**SINTOMAS**

Reduce considerablemente el número de entre nudos productivos del café, ya que provoca el crecimiento ortotropo y plagiotropo en plantas de cualquier edad. El hongo forma manchas de color marrón o negro de forma irregular. En las hojas tiernas las lesiones provocan un encorvamiento y en ocasiones el tejido engrosado se desprende.

En las ramas o yemas apicales la necrosis avanza y desciende hasta encontrar tejido lignificado los brotes afectados llegan a doblarse. También coloniza los frutos próximos a la madurez, los cuales se caen antes de la cosecha.

El hongo esporula abundantemente sobre las lesiones observándose en horas tempranas del día pequeños puntos negros que corresponden a los picnidios, estructura de disseminación que se transporta fácilmente por el viento y lluvias. En cosechas, la enfermedad provoca daños hasta del 100% al atacar los brotes apenas emergidos, que pueden infectarse rápidamente y que constituyen la principal fuente de reinfecciones secundarias (Pensado, 1992).

## **CONTROL**

En plantaciones nuevas o con un programa de manejo del tejido vegetal (poda), es necesario incluir la aplicación de fungicida para proteger los brotes en crecimiento. Aplicación de fungicidas como el Rovral (iprodiona) y Aliette (fosetil-AL) en dosis de 2 y 5 gr. por litro de agua respectivamente controla satisfactoriamente la enfermedad. Deben efectuarse una máxima de seis aplicaciones durante el mes de agosto a octubre con intervalos de 15 a 18 días

**MANCHA DE HIERRO *Cercospora coffeicola* Berk y Cooke**

CLASE: **Deuteromicetes**

ORDEN: **Moniliales**

FAMILIA: **Dematiaceae**

**SINTOMAS**

El hongo produce una mancha de color café oscuro con el centro pardo y rodeada de un halo amarillento; es más menos circular, pero llegan a coalescer

formado manchas irregulares en la hoja. Las partes más expuestas a la luz son las más afectadas por los hongos. En condiciones favorables para la enfermedad, las lesiones causan el desprendimiento de las hojas con defoliación de daño considerable. Los frutos, aparecen como manchas hundidas en el pericarpio, presentándose en frutos verdes o maduros; muchas veces las lesiones presentan estructuras de hongos como *Colletrichum* y *Phoma*, formando un complejo patogénico que alerta el desarrollo de los frutos y provoca el secamiento y la caída de los mismos (Villaseñor, 1987 y Castillo, 1993).

## **CONTROL**

El benomyl en dosis de 0.7 gr por Lts de agua aplicado cuando aparecen los primeros brotes, da excelentes resultados en el control de la enfermedad. Si la incidencia es alta, es recomendable dar hasta 4 aplicaciones alternando el benomyl con oxiclورو de cobre a la dosis de 4 gr por Lts de agua (Castillo, 1993)

## **ANTRACNOSIS *Colletrotrichum coffeanum* Hoock**

CLASE: **Deuteromycetes**

ORDEN: **Melanconiales**

FAMILIA: **Melanciniaceae**

## **SINTOMAS**

En el haz y envés de las hojas el hongo causa manchas café-oscuras semejantes a quemaduras de un diámetro de 3cm. dichas manchas tienen centro

grisáceo -blanco y en una fase más avanzada se pone completamente gris, en ocasiones llegan a cubrir más del 50% de las hojas; la infección empieza generalmente en el borde de las hojas las cuales se caen prematuramente.

La infección se manifiesta sobre los frutos a través de manchas negras y deprimidas. Al empezar el ataque en la fase temprana del desarrollo de los frutos, las semillas ennegrecen y se pudren (Frohlich, 1970). El crecimiento del hongo se observa en forma de capa concéntrica alrededor del punto inicial de la infección, en el cual esta lleno de puntos fructíferos que corresponden a los conidióforos de los hongos. En las ramas el daño empieza por las puntas y avanza hacia la base: a su paso, las hojas muy afectadas se desprenden quedando solamente el fruto seco, algunos quedan adheridos a las ramas y los secos y vanos se desprenden fácilmente. En los suelos pobres, las plantaciones sin sombra y con escasa fertilización presentan una mayor predisposición a la enfermedad. (Castillo, 1993).

## **CONTROL**

Es conveniente combatir eficazmente las malezas fertilizado adecuadamente y también hacer aspersiones de Difolatán en proporciones de 3 gr por Lts de agua con el adherente correspondiente (Villaseñor, 1987).





**PUDRICION DE LA RAIZ** *Roselliana bonodes* Berk.etc.Br

*Roselliana pepo*, Pat

CLASE: **Acomycetes.**

FAMILIA: **Sphaeriaceae**

ORDEN: **Sphaeriales**

### **SINTOMAS**

Estos síntomas se manifiestan cuando la planta ya está en edad avanzada y requiere su eliminación total, estas pudriciones aparecen terrenos con mal drenaje, afectando cafetos jóvenes recién sembrado. En estos casos los síntomas aéreos comienzan por un amarillamiento generalizado del follaje, marchitamiento permanente, defoliación, no hay crecimiento ortotrópico ni plagiotrópico; no hay formación de frutos y la planta muere lentamente. En las raíces se observa una pudrición negra con pequeños puntos oscuros; el tejido cortical se desprenden fácilmente Y por debajo se observa el crecimiento de *Rosellinia* en forma de hifa blanca dispuesta en forma de abanico.

En suelos extremadamente ácidos y ricos en materia orgánica, favorecen la presencia de estos hongos que se presentan en cualquier tipo de suelo, pero se han observado más daños en los arcillosos (Castillo, 1993).

## **CONTROL**

Se recomienda utilizar Cal agrícola en mansiones y cuando los focos de infección son pequeños es preferible aislarlos y no volver ha sembrar durante algunos años, a menos que se aplique un buen programa de control integrado.

En plantaciones nuevas y con antecedentes de pudrición radical, se recomienda el PCNB en dosis de 5 gr por Lts de agua aplicado al suelo. Junto con las aplicaciones de fungicidas deben realizarse labores tales como la regulación de la sombra y drenaje de desagüe. Los hoyos para el trasplante se realiza un mes antes y se tratan con el mismo producto (Castillo, 1993)

**DAMPING-OF *Rhizoctonia solani*, Keuh**

CLASE: **Deuteromycetes**

ORDEN: **Moniliales**

FAMILIA: **Tuberculariaceae**

**SINTOMAS**

Consiste en un adelgazamiento notable que comienza por la base del tallo cuando la planta tiene escasos días de haber germinado; el estrangulamiento va acompañado de una necrosis que se manifiesta semejando una pudrición blanda que provoca la debilidad de las plantitas, las cuales se marchitan y se doblan, muriendo poco después. La pudrición también se observa en toda la raíz.

El desarrollo de la enfermedad y la deserción del hongo se efectúa en pocos días, debido a la cercanía de las plántulas. Los síntomas aparecen en mansiones y rápidamente puede extenderse en todo el semillero.

Los semilleros o viveros con exceso de sombra pueden presentar mayor problema para esta enfermedad (Pérez, 1990).

## **CONTROL**

Para el control, es indispensable la desinfección del terreno o suelo que se ocupe para semillero. Actualmente se utiliza en gran escala la producción de plantulas en bolsas o, tubos de polietileno para evitar en gran medida la diseminación de la enfermedad, sin embargo para evitar la diseminación se recomiendan situar los semilleros o viveros en lugares con buen drenaje y aireación.

Los productos químicos que se utilizan para la desinfección es la aplicación de formalina; bromuro de metilo, basamid o PCNB; su elección dependerá de los recursos económicos, objetivos de la desinfección, característica del suelo etc. Si no se desinfecta el suelo se recomienda la aplicación de captan, daconil o benomyl una vez que emerja el 80% al 100% de la semilla para prevenir la enfermedad (Castillo, 1993).

### XIII. NEMATODOS

Los nematodos son un problema importante en el cultivo de café en América Central, el cual ha tenido más relevancia en los últimos años. Existen evidencias de que los géneros *Pratylenchus* y *Meloidogyne* son patógenos para el género *Coffea*. *Meloidogyne* es considerado el agente más peligroso por que causa grandes pérdidas en la caficultura mundial (Marbán, 1990).

En México se han identificado daños de *M. incógnita*, vulgarmente llamada "nigua" y del género *Pratylenchus sp* (Villaseñor, 1987).

Las especies de *M. incógnita*, *M. exigua* son las más distribuidas en los cafetales de centro América y probablemente, sean responsables de cuantiosas pérdidas de producción. También existen 5 especies del nemátodo lesionado *Pratylenchus sp*, asociados al cultivo del café en todo el mundo (Marbán, 1990).

Sin embargo, solo se ha confirmado la patogenicidad de *P. coffea* y *P. brachyris* a este cultivo (Marbán, 1990).

## SINTOMAS Y DAÑOS

En condiciones de campo, las plantas afectadas por nemátodos presenta una distribución irregular y en grupos separados uno de otro, cuyo tamaño depende de la severidad de la infección. Ya que los síntomas aéreos se pueden confundir con la falta de fertilización.

El follaje es clorótico, las plantas se defolian y los frutos se caen, las plantas se muestran débiles y bajo condiciones adversas, como sequía, muerte de la planta (Marban y Fazualy 1988).

En las raíces los síntomas varían dependiendo de la especie del nematodo y del hospedante. Las variedades ***C.arabica*** atacadas por ***M.exigua*** presentan en el sistema radicular y los pelillos radiculares notablemente pequeñas agallas redondeada, especialmente en las raíces jóvenes que se forman durante las primeras lluvias (Cepeda 1996 y Marban 1990).

Las agallas inducidas por ***M.incógnita*** son redondas pero dan a la raíz la apariencia de hinchamiento, además de que la corteza se resquebraja. Las agallas jóvenes inducidas por ambos nematodos inicialmente son blancas, después se tornan pardo-oscuras (Marbán, 1990). El genero ***Pratylenchus coffea*** y ***Pratylenchus brachyris*** las plantas atacadas muestra achaparramiento y clorosis como si tuvieran deficiencia minerales o falta de

agua. A medida que la infección progresa el achaparramiento se hace más evidente, el follaje se marchita en días cálidos de verano adquieren un color café amarillo. La producción de las plantas afectadas disminuye y si la infección es severa la planta muere.

## CONTROL

En el caso de los nematodos, hay varias de las actividades que se están intensificado, tales como el uso de injertos, la liberación de nuevas variedades, el uso de enmiendas orgánicas y la obtención de plantas libres de nematodos.

### Uso de injertos

Esta practica consiste en utilizar como patrones, plantas de cafeto tolerantes resistentes a los nematodos, para injertar plantas de excelentes características agronómicas. Esta metodología se desarrolló hace muchos años utilizando *C.canephora* Var. **Robusta** como patrón; resistente al nematodo de la especie *Pratylenchus Spp.* El uso de esta alternativa es confiable, pero debe tener cuidado de no extrapolar los beneficios de los injertos de todas las condiciones de nematodos. Existen evidencias de que los patrones de robusta no funcionan para algunas poblaciones de *M. incógnita* y *M. arabica*. En consecuencia es imperativo seleccionar, los mejores patrones para ser usados en presencia de poblaciones muy virulentas.

### Uso de Enmiendas

La incorporación al suelo de residuos orgánicos relativamente abundante,

es una practica útil que se ha popularizado en las últimas décadas. Entre los beneficios que se le atribuyen está el mejoramiento del suelo, aumento de la fertilidad, mayor disponibilidad de organismos benéficos y productivos de sustancias antagónicas a los nematodos (Marban y Mendoza, 1990).

### **Obtención de plantulas sanas**

Muchos de los productores son consientes de la importancia y hacen los semilleros en suelos desinfectados. La frecuencia de plantas infectadas en los almácigos se puede reducir sustancialmente, si se realizan aplicaciones con nematicidas granulados (Counter, Temiketc, etc.) en la dosis de 2.5 a 6.0 gr./plantas. Un método que aun le falta evaluaciones de solarización el suelo, mediante plásticos oscuros e incorporación de gallinaza en el sustrato. Actualmente se desarrollan esfuerzos para validar el uso de coberturas vivas de *Arachis pintoi*; *Cannvalia esiformis* y *Pueraria phaseoloides*, que presentan propiedades contra los nematodos (Domínguez y Marbán, 1990).

Además de controlar las malezas y proteger al suelo de la erosión (Sánchez, 1990). También existen cultivos tolerantes a *Meloidoyne*, tales como la macada y la caña de azúcar, que pueden sembrarse en áreas infestadas por el nematodo, y reducir así la población (Marbán, 1990).



## **XIV. COSECHA**

La cosecha de café presenta una distribución estacional definida por varios aspectos interrelacionados, que influye en los períodos de floración. Son importantes los factores climáticos, la distribución geográfica, el material genético del cultivo y la tecnología de producción.

Las plantaciones de café ubicadas sobre la vertiente del Golfo de México se tienen de 4 a 5 floraciones y en vertiente del pacífico, únicamente dos. La maduración del fruto está influidos directamente por el tipo de cultivo, la variación de las condiciones ambientales (temperatura, precipitación, etc.) y la tecnología utiliza. Un exceso de sombra de la plantación retrasa la maduración del grano.

Para las zonas bajas (250-800 msnm) la cosecha se lleva acabo entre septiembre y diciembre; en las zonas medias(800-1,200nsnm), de noviembre a enero y en las zonas altas (1200-1500 msnm) de diciembre a abril (Santoyo Montes 1996).

## **14.1 RECOLECCION**

La recolección de los granos de café es un proceso largo y minucioso. Primero han de madurar las cerezas hasta que alcancen un color rojizo. Los recolectores repasan los cafetos y recolectan una a una las cerezas maduras así el proceso se alarga hasta que todos los frutos maduran completamente. (Sita Internet 1998)

En el país la cosecha se realiza a mano, desprendiendo cada una de las cerezas maduras evitando cortar los frutos tiernos, semimaduro, secos o dañados, por lo que esta actividad requiere de una significativa mano de obra.

Los numero de cortes por temporada depende de las condiciones prevalecientes durante la floración y la maduración, siendo normalmente de 4 a 5 cortes (Santoyo, 1996).

De la maduración de los frutos hay alrededor de dos o tres semanas para recolectar la cosecha (Sep, 1988).

El café empieza a dar frutos como a los três o cuatro años de sembrado, la producción maxima se alcanza entre sus ochoo diez años auque puede seguir dando frutos toda su vida (Vanguardia, 1998).

## **14.2 RENDIMIENTO(CAFÉ ORO)**

La estimación de los rendimientos ha de hacerse basándose en, por lo menos, cuatro años consecutivos. Con material vegetativo no seleccionado y en condiciones normales de cultivo, se puede obtener con *C. arabica*:

- 200 a 300 Kilogramos por hectárea en la primera cosecha;
- 600 a 800 Kilogramos por hectárea en las siguientes cosechas.

Recurriendo a prácticas muy elaboradas, se han podido obtener rendimientos muy elevados (cinco y seis toneladas por hectárea). No es excepcional, ahora, obtener 1 000 a 1 2 00 kilogramos por hectáreas en promedio anual (anonimo 1989).

El promedio nacional que tienen las diferentes zonas cafetaleras es de 30 Qq/ha productores de más de 20ha. , 16 Qq/ha en explotaciones medianas (más de 5 a 20 ha) y de 8.5 Qq/ha para los de hasta 5 ha. ( Santoyo, 1996).

### **14.3 BENEFICIADO DEL CAFÉ**

En el procesamiento del café el beneficiado es una etapa decisiva para la calidad de la bebida. Al mismo tiempo, el modo de beneficiar el grano tiene relación directa con el costo que haya que Erogar en este paso.

### **14.4 BENEFICIADO HÚMEDO DEL CAFÉ**

Es el proceso de preparación o beneficiado de café cereza que se realiza por la vía húmeda, en el cual es determinante para la calidad intrínseca del grano

y su sabor como bebida. El paso por la vía húmeda requiere un consumo de agua más o menos grande en sus diferentes etapas y tiene por objeto separar la envoltura que cubre el grano de café. La obtención de éste y de sus derivados (Vano, espumilla, pergamino o dañado, etc.) consta de las siguientes etapas:

#### **14.4.1 RECEPCIÓN**

La recepción de café cereza en los beneficios húmedos se debe realizar en tanques llamados sifones, cuando el café se encuentra en su estado de madurez completa (cereza), con el propósito de obtener buena calidad, ya que de otra manera, cuando es recibida una mezcla de café maduro con café verde se obtienen rendimientos menores, así como menor calidad del café y por eso hay castigos en el precio.

#### **4.4.2 DESPULPADO**

Consiste en la separación de la pulpa o cascara del grano de café. Para ello se utilizan despulpadoras de discos de fierro. Muy difundidas en las zonas cerceras, por ser resistentes a los granos de diferentes madurez e impurezas, mientras que en las zonas pergamineras son utilizadas despulpadoras de disco de malla de cobre, que son más sensibles al rompimiento y desgaste, pero proporcionan café de calidad. Se aconseja efectuar el despulpe dentro de un tiempo máximo de 12 hrs. apartir de la cosecha de lo contrario sobreviene la fermentación del grano que afecta su calidad final.

En las zonas cerceras principalmente los que manejan mayores volúmenes después de que las cerezas pasan por las despulpadoras principales Colocan mallas que separan el grano despulpado de las cerezas y éstas se hacen pasar por una despulpadora de reposo con discos más ajustados obteniendo de esta forma café de primera y café de segunda desde él despulpe.

### **14.4.3 FERMENTACIÓN**

La remoción del mucilago y el secado son las etapas decisivas del beneficio húmedo. El mucilago es insoluble en agua, por lo que se quita del grano mediante dos procedimientos: fermentación natural, en la mayoría de los casos y remoción químico-mecánico, que aplica solo en algunos grandes beneficios. Da su composición bioquímica, con la presencia de azúcares y proteínas, el mucilago es rápidamente degradado por los microorganismos que en forma natural trae el café. Normalmente se toma como tiempo promedio de fermentación 24 horas; sin embargo en zonas bajas puede reducirse hasta 14horas, en tanto que en zonas altas semicalidas y de transición hacia climas templados puede prolongarse hasta 36 horas, sobre todo en depósitos al aire libre. Al respecto se ha encontrado que adicionando agua caliente a 60<sup>0c</sup> en solo 10 horas se tiene una fermentación completa (INMECAFE, 1979).

En este proceso se utilizan desde costales de plástico y pequeños tanques de madera, en beneficios familiares hasta tanques de tabique o bloques cubiertos de cemento cuyas dimensiones deben ser al menos del doble de la capacidad del

beneficio. Una tecnología japonesa esta empezando a utilizarse en las regiones de Misantla y Coatepec Ver. , Así como Xicotepec Puebla el uso de maquinaria desmucilagadora que consume un mínimo de agua y que ahorra la etapa de fermentación. Dar con el punto exacto de fermentación es fundamental en el beneficiado, ya que el café con olor a fermento no es comercializables.

#### **14.4.4 LAVADO DE GRANO**

Una vez que el mucílago ha sido desprendido de la cubierta del grano se vuelve soluble en agua y entonces es eliminado mediante el lavado, utilizando diferentes procedimientos y los mismos tanques de fermentación en los mismos tanques de fermentación en los beneficios familiares; canales de concreto inclinados y bombas de beneficio con secadoras.

El canal de concreto de tipo tradicional con requerimientos de altos volúmenes de agua, ha sido sustituido por bombas de lavado, aunque en algunos casos se combinan ambos usando el canal para separar los granos que flotan, con lo que se mejora la calidad del café.

Los granos flotantes también son reparados en forma manual en los beneficios familiares. Es importante el uso de agua limpia en este proceso. En esta parte del beneficio húmedo descrito hasta aquí se utilizan unos volúmenes considerables de agua: en algunos casos se reporta alrededor de 1,800 m<sup>3</sup> diarios para beneficiar 300 quintales.

#### **14.4.5 SECADO**

Consiste en tres etapas, en las que se elimina la humedad del grano; escurrido, oreado y secado propiamente. En beneficios familiares, estas mismas etapas se llevan a cabo en los mismos patios de concreto o en los toneles de madera, palma o lamina durante períodos de 3 a 15 días siendo recomendable no sobrepasar los 5 días de secado al sol, porque lo contrario se incrementa la posibilidad de que el grano absorba olores y sabores anormales afectándose la calidad de éste. En instalaciones con secadora, el escurrido se realiza en depósitos que poseen una malla en el fondo, por donde drena el agua excedente, aunque también puede realizarse en patios de concreto con 2 a 3 % de pendiente y formando montículos.

El oreado o presecado del grano, en instalaciones chicas y medianas se llevan a cabo en patios de concreto si las condiciones climáticas lo permiten o bien se procede al secado del café escurrido en maquinas secadoras llamadas "Guardiolas". En este caso, para alcanzar de 11 y 12 por ciento de humedad el grano va de 24 a 30 horas. En la mayoría de grandes beneficios húmedos, sobre todo en zonas cerceras, utilizan oreadoras mecánicas de cascada, donde el grano se circula a contracorriente del aire caliente entre 60 y 70<sup>0</sup>C un período de 4 a 6 horas.

El café oreado, tarda de 16 a 24 hr dependiendo del tamaño del ventilador que se use y temperatura en proceso, recomendándose que ésta sea de 70<sup>0c</sup> par lograr una calidad óptima del grano.

Los combustibles utilizados para generar aire caliente son leña, pajilla de café, diesel o gas, ya sea en calderas o quemadores. Al igual que en la fermentación el punto exacto de secado (11-12%) es fundamental.

No obstante esta práctica se realiza en forma empírica, relacionándola con la facilidad que se desprende la cutícula y con el cambio de color y dureza del grano. El color debe ser verde olivo si se pasa el punto señalado, la almendra se vuelve color azul y dura (Santoyo, 1996).

#### **14.4.6 ALMACENAMIENTO DEL CAFÉ**

Al concluir el secado del café éste requiere de por lo menos tres horas de reposo para homogeneizar húmeda, ello puede realizarse en una tolva construida abajo de la secadora cubriendo el grano con costales.

En los beneficios chicos y medianos el grano es envasado inmediatamente, en la mayoría de los casos. De cualquier manera se recomienda almacenar el grano durante 15 días para estabilizar sus cualidades antes de la venta. El almacenamiento del grano se utiliza desde un espacio dentro de la habitación en los beneficios familiares ya sea en pisos de tierra o concreto hasta grandes bodegas de miles de quintales.

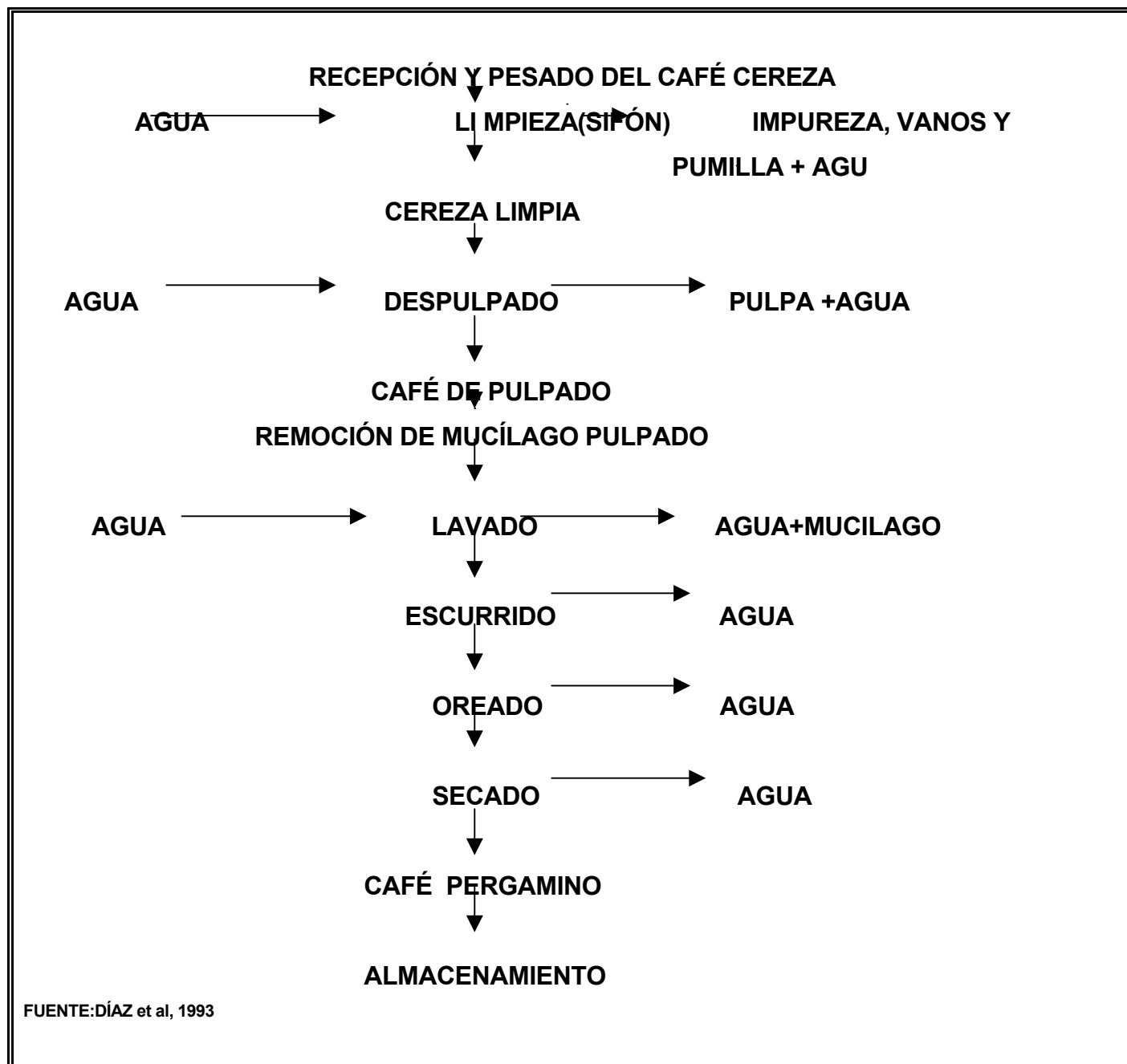
La forma de almacenamiento es normalmente en costales de ixtle, aunque también se llega a almacenar a granel. Independientemente del tipo de almacén



es generalizado el uso de tarimas de madera, sobre los cuales se coloca el grano. Se recomienda que el almacenamiento no sea mayor a 6 ó 7 mese, aunque en ocasiones se llega almacenar pergamino hasta 12 ó 14 meses.

Este amplio período de vida útil del grano es considerando la alta humedad relativa (mayo 75%) que predomina en zonas cafetaleras, es posible gracias al endocarpio o pajilla que cubre el grano (Santoyo 1996).

CUADRO 3. PROCESO DE BENEFICIADO DEL CAFÉ



FUENTE: DÍAZ et al, 1993

## **14.5 BENEFICIO SECO DEL CAFÉ**

El beneficio seco consiste en desprender y eliminar las envolturas que cubren el café pergamino conocidas como pajilla o cascabillo, así como la película planteada, a fin de preparar el grano para su comercialización.

A diferencia del beneficio húmedo, los beneficios secos pueden operar durante todo el año y la hace bajo contratos de venta, puesto que el café oro no puede ser almacenado por más de tres meses. En efecto, sin la cascarilla, el café absorbe con facilidad la humedad ambiental y se vuelve blanquecino o bien adquiere olores extraños que afecta su calidad por lo mismo, los cuidados durante el transporte deben ser aún mayores, que con el café pergamino.

El exceso de beneficio seco es condición indispensable para la clasificación del grano con fines de exportación, ya sea adquiriendo instalaciones o pagando servicios de maquila.

Debe resaltarse que si bien hasta el beneficio húmedo hay un importante nivel de concentración de la producción, sobre todo en zonas cercedadas, en el beneficio seco registradas para la cosecha 1986/87 fue apenas de 450 contra los casi 200 mil productores de café en el país.

Después de la recepción, el café es almacenado donde se va poniendo según las cantidades a preparar. Así el café por preparar se deposita en una tolva que abastece a la maquina de prelimpieza, la cuál mediante vibración y malla separa las impurezas (tierra, piedra, paja, metales, etc.) del café pergamino.

Hay morteadoras que eliminan la pajilla del café por fricción o por desgarramiento. Son más usadas las segundas ya que pueden procesar café pergamino y capulín. Después del morteo, si lo exige el mercado, se lleva a cabo el pulido del café o sea la eliminación del epidermo o película plateada del grano. Este procedimiento esta casi en desuso porque el grano queda más expuesto a absorber olores y humedad del ambiente enseguida se realiza la clasificación del café que implica varias etapas y diferentes equipos. Primero se hace una separación por forma y tamaño en una mesa vibradora.

Con tres tipos de mallas en la parte superior una de 6 por 29 mm, oblonga para separar granos machos o cerezas que pasaron el beneficio húmedo sin ser despulpadas; otra malla central de 4.5 por 20 mm también oblonga para eliminar café "caracol" y en la parte inferior puede ser una criba redonda de 6 mm si es café para los E.E.U.U. o de 7 mm si es preparación par países europeos donde se recibe sólo granos superior.

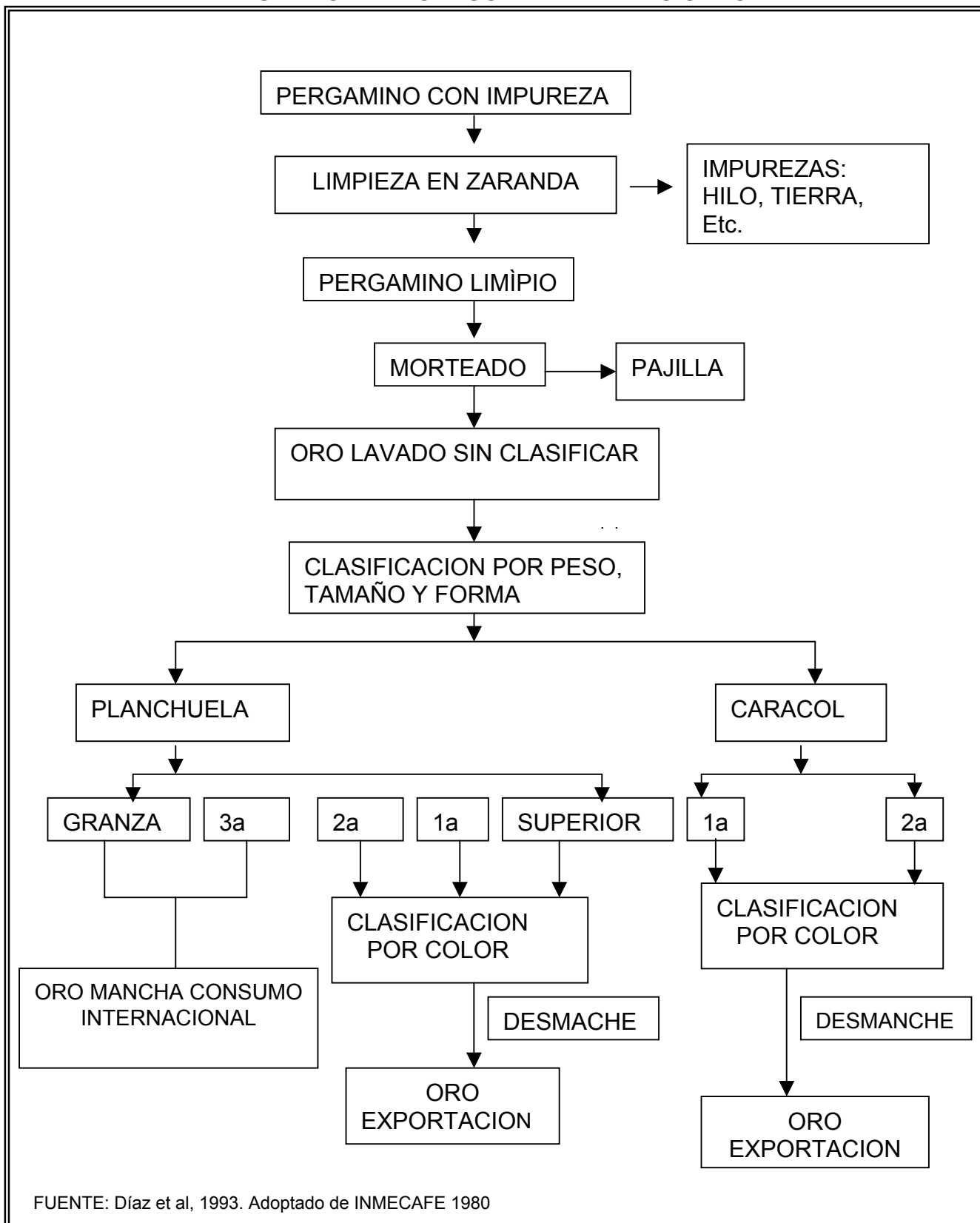
La segunda clasificación es por peso o densidades utilizando unas

máquinas numéricas denominadas "catadores" las cuales mediante aire a contra corriente separa el café en tres clases: caracol, grano superior de primera y café de segunda.

La tercera clasificación por densidad y forma se continúa con máquinas combinadas; aquí se logra varias clases de café: superior, primera, segunda, tercera y granza. Generalmente en zonas pergamíneas se alcanzan la calidad de exportación sobre todo por tamaño y porcentaje de grano manchado. La eliminación de grano manchado se realiza con uno o más pasos en la máquina Electrónica, el cual incluso puede completarse con la eliminación manual en banda de inspección.

El café manchado (desmanche) de tercera y granza se destina al consumo nacional. Una vez clasificado el café oro, se procede a darle un "graneleo" o "trapaleo" para homogeneizar la calidad; luego se envasa en sacos de ixtle nuevos de 69 kg neto los cuales se enumeran y estiban por lotes normalmente de 500 sacos (Santoyo, 1996).

CUADRO 4. PROCESO DE BENEFICIO SECO



FUENTE: Díaz et al, 1993. Adoptado de INMECAFE 1980

## **XVI. MERCADO NACIONAL**

La industria nacional procesa alrededor de 1 a 1.5 millones de sacos de 60 Kg, es decir el 30% de la producción nacional de café. El café consumido en México es remanente del café de exportación y su abasto en el mercado depende de las cotizaciones internacionales si son elevadas exportan mayor cantidad, si bajan hay más café para el mercado nacional (Santoyo, 1996).

La cantidad del café de consumo nacional es inferior. Se consume fundamentalmente desmanches, cafés naturales y robustas que no cumplen con los requisitos de exportación. Ya que los consumidores no son exigentes en cuanto a calidad, ni tiene los recursos para pagar los cafés de primera (Santoyo, 1996).

En una época del mercado regulado, es decir, donde las cuotas de exportación, era obligación para los exportadores abastecer la industria nacional (através de un convenio de exportación). En situación de libre mercado, se puede explotar todo el café posible, por lo que los industriales se quejan de la falta de abasto. En el ciclo 93/94, después de haber exportado 86% de la producción nacional, solo se dejaron en el mercado interno 600,000 sacos, presentándose por primera vez en la historia de México importar 300,000 sacos (presumiblemente

robusta o arábico de baja calidad).

El mercado interno de México lo constituyen todas las aéreas del país en las que convergen las fuerzas de la oferta y la demanda (santoyo, 1996).

### 15.1 Los principa estados son:

**Chiapas:** Tapachula, Tuxtla Gutiérrez, Huixtla, Simojoviel y Yajalo.

**Veracruz :** Jalapa, Coatepec, Córdoba, apacoyan y Huastecas.

**Oaxaca:** Oaxaca, Pochutla,Pluma Hidalgo, Juquila, Huautla de Jiménez e Ixtepec.

**Puebla:** Xicotepec de Juárez, Cuetzalan y Zacopoaxtl.

**Guerrero:** Atoyac de Alvarez

**San Luis Potosí :** Xilitla y Tamazunchale.

**Hidalgo:** Huejutla, San Bartolo Tutotepec y tulancingo.

**Distrito Federal:** Ciudad de México.

En estas poblaciones se procesa el café para convertirlo en café oro y enviarlo a los centros de consumo del resto de la república y a los puntos de embarque para su exportación (Villaseñor, 1987).

Con la creación del instituto del café sé establecido formalmente el canal oficial para la comercialización del grano de café; IMECAFE, recibe fundamentalmente el café de los productores, los beneficiadores exportadores, captan el café de medianos productores de aquellos que poseen predios de 21 a 50 H; los productores, que manejan su propia cosecha, y finalmente el sector social, integrado por uniones de ejidos y asociaciones rurales de interés colectivo.



Estos captan el café de los productores y según el caso lo procesan, clasifican y envían, al mercado internacional o al mercado interno para abastecer de materia prima a los tostadores y solubilizadores (Santoyo, 1996)

## **15.2 ESTRUCTURA Y TENDENCIA**

El mercado nacional de café consume dos tipos de café soluble, café tostado y molido, que representan en 1990, el 79% y 21% del valor de mercado. Se pueden distinguir dentro del café tostado dos tipos:

El tostado puro que representa el 26% del valor de café tostado y molido, así como el café tostado mezclado que representa el restante 74% (Santoyo 1996). El mercado interno de café es considerado como un mercado residual para los beneficiadores, debido a los bajos precios, es un mercado que mediante una promoción adecuada podría desarrollarse con orientación hacia el café de calidad. (Santoyo, 1996)

## **XVI. MERCADO MUNDIAL**

El mercado mundial del café ha sido uno de los más dinámicos durante el siglo XX, lo cual se debe a las características intrínsecas del producto, que lo hacen un producto que este muy ligado a factores históricos y culturales de consumo en las principales regiones comerciales del mundo.

Lo anterior más el impacto cafetalero entre productores y consumidores acontecidos hace 10 años ha propiciado que la producción del café aumente, pero el consumo mundial ha crecido a tasas mayores lo que ha provocado que los inventarios tanto en los países productores como los consumidores juegan un papel importante en el mercado internacional del café tanto en la determinación de precios como en la tendencia de mercado (Fernández, 1998).

El grupo de países productores lo encabeza Brasil, seguido de Colombia, Indonesia, Vietnam y México. Por el lado de los países consumidores destacan Estados Unidos, Alemania, Japón, Francia e Italia.

Durante el ciclo pasado, con relación al 95/96, la oferta mundial de café verde en grano registró un aumento del 4% para el ciclo 97/98 se espera mantenga el mismo volumen de 102 millones de sacos de 60 kg.

En los últimos ciclos se ha presentado una disminución considerable en los inventarios mundiales, principalmente en los países consumidores.

**Cuadro 5**  
**MERCADO MUNDIAL DE CAFE: INDICADORES ECONOMICOS**  
**(Miles de Sacos)**

<b>¡Error! Marcador no definido.</b>	94/95 (1)	95/96 (2)	96/97 (3)	97/98 (4)	TMCA %(1) (4)
<b>PRODUCCION TOTAL</b>	98,126	89,743	102,665	102,619	1.49
<b>EXPORTACIONES</b>	69,337	75,082	83,810	84,611	6.79
<b>CONSUMO DOMESTICO*</b>	23,013	24,337	24,711	25,921	4.00
<b>FLOJO DE INVENTARIO**</b>	6,921	-8,520	-4,683	-6,910	-

Fuente elaborada por la sugerencia de hortalizas y oleaginosas con base en la cifra del USDA./e

\*Países productores/inventario(94/95) = 34,575 Millones de sacos de 60 Kg

Los países que en años antes se caracterizaban por ser netamente productores ahora representan una parte cada vez más significativa del consumo mundial del aromático (en la actualidad su consumo representa el 17% del consumo mundial). Esto es un indicador que la demanda internacional de café ha registrado tendencia a la alza, mientras que la oferta no ha alcanzado los mismos niveles de crecimiento, generando dinamismo en la demanda mundial.

El café en el país representa el principal producto agrícola de exportación con 827 millones de dólares para 1997, además que representa el 1.43 y 0.08% del P.I.B agropecuario y alimentario respectivamente.

Existen dos variedades comerciales de café que abarca casi el 100% del mercado mundial: arabigá y robusta, la primera es de mejor calidad ya que cuenta con los atributos de forma, tamaño, color, aroma, cuerpo, acidez y sabor demandado por el mercado internacional.

## **16.1 COMERCIO EXTERIOR**

México es un exportador neto de café ya que su consumo interno e inventarios representa menos del 15% de la producción total. En 1997 las exportaciones representan el 85% de la producción total. Un factor relevante del sector es la diversificación de mercado obtenidos desde la década de los 90's; las exportaciones destinadas hacia Norteamérica (Estados Unidos principalmente) bajaron del 89% en 1992 al 78% en 1996. La Unión Europea representó un mercado alternativo creciente pasando del 8% del total de exportaciones de café en 1992 al 19% en 1996.

La situación mundial tanto en la producción y consumo como en los precios de café han traído como consecuencia que la tendencia de crecimiento de las exportaciones mexicanas de café en todas sus presentaciones no haya sido simétrica en valor de las exportaciones mexicanas ha crecido hasta un 30% entre el ciclo 95/96 y 96/97, mientras que en volumen de las mismas registró una tasa negativa del 4.3%. Lo anterior es resultado del comportamiento a la alza de los precios internacionales que se han registrado en estos ciclos.

El sector cafetalero nacional representa una oportunidad de negocios con alto potencial de desarrollo en el mercado internacional. El potencial directamente relacionado con la capacidad de adaptación del café de México a la exigencia y requisitos establecidos por parte de los principales mercados de consumo como el de Estados Unidos y Europa (Fernández, 1998).

## **VII. BIBLIOGRAFIA**

**Agro-síntesis 1987. Informe especial sobre el cultivo de café, Año 2000,  
Vol. XVIII. México 43p.**

**Agrios, N.G. 1996. Fitopatología Edit. Limusa S.A de C.V. México, D.F**

**ANONIMO, 1989. Ministerio de Asuntos Extranjeros de Francia.**

**Compendio de Agronomía Tropical tomo II, San José, Costa rica 320p**

**Bonilla, C.1987. Poda del café, V curso de fundamentos de cafecultura moderna. El Salvador C.A. 87p.**

**Castillo, P.G. 1993. Enfermedades del cafeto y su control en México, Folleto técnico No.4 SARH.**

**Cepeda, S.M. 1996. Nematología Agrícola. Edit.I Trilla. 98-136p.**

**Coste, R 1969. El café,. Editorial Blume.Barcelona, España. 265p.**

**Chovssy, F.1967. El café federación cafetalera de america. El salvador 90p.**

**de la Garza G.J.L.1993. Fitopatologia Vegetal Universidad Autónoma de Nuevo León Facultad de Agronomía Marín N.L. Pag. 265**

**Domínguez –Valenzuela A. Marban Mendoza N, Leguminosas de cobertura asociada con tomate Var.”Dina guayabo” y sus efectos con**

**meloidogyne arabicida. López y salazar Turrialba 40(2) Pag 217- 221.**

**Frohlich. 1970. Enfermedades y Plagas de las Plantas Tropicales. Editorial Hispano Americana México D.F. Pag 112.**

**Goicochea, M.J.F. 1971. El café Situación General en México. U.A.CH. México 232p.**

**Gonzáles Aragón, J.F.198. Negocios (Internacionales Bancomex). El café Mexicano en el Mercado. #77.pp 9-11**

**Guevara Figueroa A.I. 1993. Derminación del tratamiento de recepas optimo para el rejuvenecimiento del cafetal de la Sierra Norte de Puebla. Tesis UAAAN Saltillo Coah.**

**Haarer A. E. 1979. Producción moderna de café. Edit. CECOSA 625p.**

**Hernandez P.M y A.S. León .1972. La broca del fruto del café ANACAFE Guatemala 71p.**

**Henriquez, CH.N. Poda y estuctura de cafetales. Curso de tecnicas modernas para el cultivo de café I.S.I.C, Nueva Salvador el Salvador. pp. 51-60.**

**IMNECAFE –SARH 1988. Historia del café, México, D.F.154pp.**

**IMNECAFE. 1979. Notas para el curso de beneficiado y preparación de café lavados y naturales, Campo experimental Jalapa Ver 40p.**

**Landaverde Arnulfo 1941 Diez Cultivos Tropicales**

**Marbán, Mendoza. N. 1990. Opciones para el manejo de Nematodos en el Café, INTERNET.**

**Menendez.H.1981. Podemos Nuestros Cafetales. Intituto Nacional del Café. San Salvador, El salvador. C.A.**

**Nosti N.J 1953 Cacao, Café y Té, Salvat Editores S.A. México, D.F. 605pp.**  
**Norma oficial Mexicana NOM-002 –FITO 1995, INTERNET.**

**Nestle-Nathan. 1970. Internacional. Ediciones Universitarias Hispanoamericanas S.A España. pp 42**

**Nolasco, M. 1985. Café y Sociedad en México. Editorial Litografic-IGRAMEX, S.A México 454p.**



**Pérez, R.A.1990. Cultivo de café en México, Monografía UAAAN Saltillo  
Coah. 185p.**

**Pesado C.M.A. 1982. Distribución geografica, areas y frecuencias de las  
plagas y enfermedades de los órganosareas del cafeto *Coffea arabica*  
L, Tesis Lic.Fac.de BiologiaUneversidad veracruzana.**

**Regaldo, O A; Villanueva, M.A 1990. Enfermedades del cafeto  
SUBCAPITULO vi.**

**Santoyo, Cortes. V. H.1996. Sistema Agroindustrial café en México.  
Editoria. U.ACH. pp 39-54 Y 115-136.**

**Sanches, Jimenez, R. H. 1993. Comportamiento de las leguminosas en el  
establecimiento del cultivo de platano (Muss AAB GRUPO,  
SUBGRUPOS PLATANO cv. Currare) Tesis Mg Sc, Catie. Pp 12.**

**Secretaria de Educación Pública (SEP) 1988. Cultivos de Plantación.  
Area:Producción Vegetal. Editorial Trillas. México, D.F.(Manual para  
Educación Aropecuaria). pp 25-40.**

**Taller de Fitopatología Tropical 1996. Enfermedades pp.1-28.**

**Tocagni, H. 1980. El café Editorial albostror, Buenos Aires Argentina.**

**pp. 153.**

**Topete P.E. 1966. Manual de plagas y enfermedades del cafeto INMECAFE**

**México D.F. pp 64.**

**VANGUARDIA. 1998. El Café y su historia, suplemento Vitral.**

**Valencia José 1990. E l café una sobra tradicional pp3-4.**

**Villaseñor, I.A. 1979. La cafeticultura, Mexicana ante la roya del café,**

**INMECAFE México 40p.**

**Villaseñor, L.A. 1987. La cafeticultura Moderna en México. Editorial**

**Agrocomunicación México D.F.469p.**