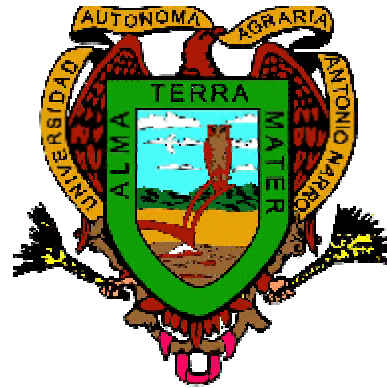


**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS



Estudio de la Cafecultura en el Estado de Chiapas

Por:

AUNER AUDELÍ ROBLERO ESCOBAR

MONOGRAFÍA

Presentada como requisito parcial para obtener el
título de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN DESARROLLO RURAL

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre 2004

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONÓMICAS**

Estudio de la Cafecultura en el Estado de Chiapas

POR:

AUNER AUDELÍ ROBLERO ESCOBAR

MONOGRAFÍA

Que somete a consideración del H. Jurado examinador como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo en Desarrollo Rural.

APROBADA

EL PRESIDENTE DEL JURADO

RAFAEL DE LA ROSA GONZÁLEZ

ING.

Sinodal

LORENZO A. LÓPEZ BARBOSA

MC.

Sinodal

FRANCISCO TORRES AGUIRRE

MC.

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE CIENCIAS SOCIOECONOMICAS

RUBEN CHÁVEZ GUTIÉRREZ

M. A.

**Buenavista, Saltillo, Coahuila; México.
noviembre del 2004.**

AGRADECIMIENTOS

A DIOS, por darme el privilegio de vivir e iluminar mi camino para poder terminar mis estudios.

A MI ALMA MATER

Por darme la oportunidad de terminar mi carrera, ya que fue mi refugio donde aprendí a valorar lo que soy y lo que puedo hacer en la vida.

A MIS ASESORES

Al Ing. Rafael de la Rosa Gonzáles, al MC. Lorenzo A. López Barbosa, al MC. Francisco Torres Aguirre, por brindarme su amistad, confianza, paciencia, dedicación, y apoyo en la elaboración de este trabajo.

A MIS AMIGOS

Por el apoyo incondicional que me dieron para salir adelante durante toda mi carrera como estudiante, por apoyarme en los buenos y malos ratos y por haber tenido la dicha de convivir con ellos.

DEDICATORIA

A la Sra. Blandían Escobar Pérez, por haber dado la vida con su sangre, por cuidarme y por los desvelos que le hice pasar cuando era un niño. Gracias mama por inculcarme los buenos valores y principios que me han permitido lograr mis objetivos en la vida.

Al Sr. Juan Roblero Vázquez, por haber depositado toda su confianza en mi, y por el apoyo moral y económico que nunca me hizo falta, y que gracias a eso pude terminar una carrera. Gracias a los dos por haberme dado la dicha de ser su hijo y por haber confiado en mi.

A MIS HERMANAS

Karina, Adalinda, Araceli, Irma, por darme consejos, brindarme la confianza y por el gran apoyo moral que me dieron que me motivo bastante para terminar mi carrera.

A MIS ABUELOS

La Sra. Felipa Pérez y el Prof. Salvador Escobar Borrallas, por el gran apoyo moral y por sus sabios consejos que me dieron para salir adelante y llegar a ser alguien en la vida.

INDICE

	Pág.
INTRODUCCIÓN	1
Objetivos.....	2

CAPITULO I

EL CAFÉ EN EL ESTADO DE CHIAPAS

1.1 ESTADO DE CHIAPAS.....	3
Localización.....	3
Extension territorial.....	3
Población.....	3
Regiones.....	3
Climas.....	3
Principales actividades económicas.....	4
Flora.....	4
Fauna.....	5
Uso del suelo.....	5
1.2 IMPORTANCIA ECONOMICA.....	5
1.3 IMPORTANCIA SOCIAL.....	6
1.4 HISTORIA Y ORIGEN DEL CAFÉ.....	6
La llegada del café a Europa y América.....	6
1.5 PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES.....	7
1.6 ESTADOS PRODUCTORES EN MÉXICO.....	8

CAPITULO II

EL CULTIVO DEL CAFE

2.1 CLASIFICION TAXONOMICA.....	11
2.2 CARACTERISTICAS BOTÁNICAS DEL CAFETO.....	12

Raíz.....	12
Tallo.....	13
Ramas.....	13
Hojas.....	13
Flores.....	14
Frutos.....	14
Semillas.....	14
2.3 REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS.....	15
Altitud.....	15
Precipitación.....	15
Temperatura.....	15
Luminosidad.....	16
Humedad ambiental.....	16
Vientos.....	16
Suelos.....	16
2.4 FENOLOGIA DEL CULTIVO.....	17
Germinación de la semilla.....	17
Hábitos de crecimiento.....	17
Floración.....	18
Fecundación.....	18
Desarrollo del fruto.....	18
2.5 PROPAGACION.....	19
Selección y preparación de la semilla.....	19
Semilleros.....	20
Puntos importantes para la formación de un semillero.....	20
Efecto y tamaño de la semilla.....	21
2.6 FERTILIZACION.....	21
Fertilización químicas.....	21
Nitrógeno.....	22
Fósforo.....	23
Potasio.....	23

Fertilización Orgánica.....	23
Época de aplicación de fertilizantes.....	24
2.7 DESCRIPCION DE LAS VARIEDADES DE CAFÉ CULTIVADAS EN MÉXICO....	25
Caturra.....	26
Typica.....	26
Bourbon.....	27
Maragogype.....	27
Mundo novo.....	28
Garnica.....	28
Oro Azteca.....	29
2.8 LABORES CULTURALES.....	29
Semilleros.....	29
Preparación de los almácigos.....	29
Tratamientos para prevenir la marchites del transplante.....	30
Plantaciones en curvas a nivel.....	31
Plantaciones en bandas alternas.....	31
Construcción de terrazas.....	32
2.9 PODAS.....	32
2.10 TIPOS DE PODAS.....	32
Poda de rejuvenecimiento.....	32
Poda de agobio.....	33
Ventajas de agobiar.....	33
Desventajas de agobiar.....	33
Poda de recepa o tocón.....	33
Podas en bloques compactos.....	34
Poda sanitaria.....	34
2.11 DESCRIPCION Y CONTROL DE LAS PRINCIPALES PLAGAS DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL ESTADO DE CHIAPAS.....	34
Broca del grano del cafeto.....	34
Importancia.....	35
Origen.....	35

Distribución e historia.....	35
Descripción.....	35
Biología y Hábitos.....	36
Tipos de daños y pérdidas.....	37
Métodos de control.....	38
Minador de la hoja (<i>Plerileucoptera coffela</i>).....	40
Descripción.....	40
Distribución.....	40
Biología y Hábitos.....	41
Daños.....	41
Métodos de control.....	41
Gallina ciega.....	42
Descripción morfológica.....	42
Biología y hábitos	42
Métodos de control.....	43
Escamas (<i>Pseudococcus spp</i>).....	44
Ciclo de vida.....	44
Métodos de control.....	45
Pulgones (<i>Toxoptera aurantii</i>).....	46
Daño.....	46
Métodos de control.....	47
2.12 CICLO BIOLÓGICO DEL CAFÉ.....	48
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	49
BiBLIOGRAFIA.....	52
ANEXO.....	55

INDICE DE CUADROS

	PÁG.
Distribución de predios cafetaleros por superficie.....	9
Superficie cultivada con café en México.....	10
Producción por Estado. Ciclo 97-98.....	10
Epocas mas comunes para la aplicación de fertilizantes.....	25

INDICE DE FIGURAS

	PÁG.
Figura 1. Producción de café por País.....	8
Figura 2. Consumo Mundial de café.....	8

INTRODUCCION

El cultivo del café representa una actividad cotidiana muy importante en diversos países productores, lo cual es una fuente de subsistencia para mas de veinte millones de personas en el mundo. La cafecultura es una rama de la producción agrícola que representa gran importancia económica, social y ecológica en nuestro país, en la cual intervienen aproximadamente 282,000 productores con cerca de 770,000 ha. plantadas. Actualmente se generan empleos para aproximadamente 3.5 millones de personas que se dedican directa e indirectamente a la cafecultura. México ocupa el cuarto lugar en la producción de café a nivel mundial, después de Brasil, Colombia, Indonesia; con una participación de 5.4 % de la producción mundial.

La cafecultura en Chiapas es de gran importancia, ya que a base de este cultivo muchas de las familias se benefician con las diversas actividades que se genera en el proceso de recolección, industrialización, y comercialización del café.

Chiapas es el estado que mayor superficie ocupa para cultivar el café, ya que en los últimos años cuenta con una superficie sembrada de aproximadamente 231,329 ha., ocupando el primer lugar en producción con una cifra de 1,573,390 sacos de 60 kilogramos por ciclo.

El cultivo del café ha sufrido importantes deterioros en los últimos años debido principalmente a cambios climatológicos, principalmente por exceso de lluvias o escasez del mismo, que ocasionan la baja producción del café, sobre todo en el sureste del país(Chiapas) donde se genera mas del 32.8 % de la producción

nacional.

Otra causa de las pérdidas de producción según se estima, es por la presencia de la broca del grano del cafeto; las pérdidas causadas por esta plaga son de un 30 a 80 por ciento en las zonas cafetaleras donde se encuentra. Esta plaga fue descubierta por primera vez en México en el año de 1978, penetrando por los límites de Guatemala, hasta llegar por primera vez al municipio de Cacahoatan Chiapas.

En el presente trabajo se describen los aspectos generales del lugar donde se enfoca el trabajo, su importancia económica y social, historia del café, los principales países y estados productores en México.

También se describen las características botánicas del cafeto, sus requerimientos ecológicos, las diferentes variedades de café que se cultivan en México, las diversas labores que requiere el café, las plagas que afectan al cultivo y sus diferentes métodos de control.

Los objetivos que se pretenden con la presente monografía son:

- * Definir la importancia que tiene la cafecultura en el estado de Chiapas, así como de su problemática.
- * Identificar los diferentes métodos de control contra la broca del café.
- * Reconocer la importancia económica y social de la broca del café, así como de su importancia en el desarrollo rural. Para llevar a cabo este trabajo, fue necesario revisar diferentes fuentes como (libros especializados, estadísticas, páginas web) que permitieron tener una visión más amplia sobre el tema de la cafecultura en todos sus aspectos, y así obtener la información necesaria para el alcance de nuestros objetivos.

CAPITULO I

EL CAFÉ EN EL ESTADO DE CHIAPAS

1.1 ESTADO DE CHIAPAS

Localización

Chiapas colinda al norte con Tabasco; al este, con la Republica de Guatemala; al sur, con la Republica de Guatemala y el Océano Pacifico; al oeste, con el Océano Pacifico, Oaxaca y Veracruz.

Extensión Territorial

Chiapas ocupa una superficie de 74 mil 211 kilómetros cuadrados, por lo que ocupa el octavo lugar en territorio de la Republica Mexicana.

Población

Se estima que Chiapas tiene 3,920,515 Habitantes según los resultados preliminares del XII Censo de Población y Vivienda, 2000.

Regiones

El Estado de Chiapas se divide en las siguientes regiones: Norte, Selva, Centro, Los Altos, Fronteriza, La Frailesca, Sierra, Istmo, Soconusco, llanuras costeras del Golfo y del Pacífico.

Climas

Predomina el tropical húmedo y sub-húmedo con temperaturas medias entre 20 y 29 °C, según la región; en los Altos, templado húmedo con lluvias abundantes

durante el verano; la precipitación media anual varia dependiendo de la región, desde los 1,025 mm hasta los 3,000 mm en la región del Soconusco. Vientos dominantes del este en invierno y primavera; del oeste en verano y otoño.

Principales actividades económicas

Chiapas es considerado como el granero del sureste del País, gracias a sus intensas lluvias y numerosos ríos, el suelo de Chiapas es uno de los mas fértiles del país, por lo que figura entre los principales cultivos son: el maíz, sandia, café, mango, plátano, aguacate, cacao, algodón, caña de azúcar y frijol, entre otros, muchos de estos productos son de exportación.

La ganadería es importante, el ganado bovino para carne y leche es el de mayor peso, incluso a nivel Nacional.

En cuanto a la avicultura, Chiapas es productor de guajolotes, patos y gallos. Además, es un importante productor de miel de abeja y cera.

Por otro lado, sobresalen los campos petroleros del norte de la identidad, las beneficiadoras de café, miel y cacao, cuya producción esta destinada sobre todo al mercado exterior.

Principales localidades turísticas

Entre las localidades que mas atrae el turismo, encontramos a San Cristóbal de las Casas, Tuxtla Gutiérrez, la maravillosa localidad de Palenque y Comitán.

Flora

En Tuxtla Gutiérrez se puede conocer un formidable jardín botánico, cuya principal posesión es su colección de orquídeas, única en el mundo, ya que posee 22 variedades de ellas, a demás de bromeliáceas y helechos.

En las sierras: Cuajotes, bosques de pinos-encino; en la selva: Ceiba, caoba, cedro rojo, volador y aguapaque; en la meseta: pastizales, cazaguante, fresno, laurel, framboyán; en las costas: mangle, palo fierro, guacimo, ceiba, mezquite, quebracho.

Fauna

En las sierras: tlacuache, saraguante, puercoespín y venado cola blanca; en la meseta: tepezcuintle, tigrillo, jabalí, mono, oso hormiguero, lagarto y jaguar; en las llanuras costeras: cocodrilos, tortugas y aves acuáticas.

Uso del suelo

Cuenta con 206,276 ha. disponibles; 197,099 ha. para propósitos agrícolas, 8,851 ha. para propósitos pecuarios, 249 ha. para propósitos de bosque y 77 ha. no utilizadas. (García 1998)

1.2 IMPORTANCIA ECONÓMICA

El cultivo del café en el país, se realiza en terrenos accidentados con condiciones topográficas muy desfavorables para las actividades agrícolas en forma mecánica, lo que resulta su importancia desde el punto de vista socioeconómico, puesto que emplea a medio millón de trabajadores que realizan todas estas labores en forma manual.

A grandes rasgos se puede decir que hoy, mas de 20 millones de personas en el mundo viven de este producto, la mayor parte cultivado y preparado el café verde en los países consumidores.

1.3 IMPORTANCIA SOCIAL

El café es el producto agrícola que genera una mayor fuente de empleo temporal en el campo, en donde las familias han sido la base del trabajo en las fincas cafetaleras y cerca de 350,000 hogares se benefician de este cultivo.

1.4 HISTORIA Y ORIGEN DEL CAFÉ

El origen del café es confuso y existen muchas leyendas acerca del mismo. Parece ser que el café es originario de Persia o de Etiopía. Cuenta la leyenda que un cabrero Etíope se dio cuenta de que sus animales se ponían muy eufóricos después de masticar ciertas bayas abundantes en su campo.

Según otra historia, el café tiene su origen en el siguiente episodio: un tal Omar y a sus seguidores fueron expulsados al desierto para que murieran de hambre. Omar hizo que sus seguidores cocieran en agua una planta desconocida que encontró. Omar y sus seguidores no sólo no murieron sino que experimentaron unos efectos excitantes y todos creyeron en un milagro. Se cuenta que, alrededor del año 1000, Abisinia utilizaba el café como una medicina.

La llegada de café a Europa y América

Durante muchos años la exportación de plantas de café fuera de las Naciones Musulmanas estuvo prohibida. Tal era el celo con el que se guardaba esta deliciosa bebida. Algunos cristianos creían que el café era una bebida diabólica. Sin embargo, el Papa Vicente III decidió probarlo antes de prohibirlo y le gustó

tanto que exclamó: "El café es tan delicioso que es una lástima dejárselo exclusivamente a los infieles".

El cafeto y café no eran conocidos en Europa antes de 1450. En esa fecha se bebía café en Adén, llegando a La Meca a finales de ese siglo. En 1510 ya se encuentra en El Cairo, en 1555 en Estambul y así va avanzando en el Mundo Islámico entre períodos de prohibición y tolerancia. Como es sabido, los Musulmanes tienen prohibido el alcohol y se dieron con fruición al café. Lo cierto es que, hoy por hoy, el café se ha convertido en una bebida casi imprescindible en nuestra cultura y en nuestras costumbres.

El café llegó a Venecia en 1615 y en 1644 un comerciante apellidado La Roque, quien introdujo los primeros granos en Marsella, de donde se expande su consumo a toda Francia. A mediados del siglo XVIII el consumo de café se ha generalizado en toda Europa y se han plantado cafetos en los principales jardines botánicos.

En 1722 se encuentra café en Cayena y en 1730 en La Martinica. En 1731 en Jamaica y Santo Domingo. Desde Santo Domingo el cultivo de café se extiende al resto de los actuales países productores de América.

1.5 PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES

México ocupa el quinto lugar a nivel Mundial como productor de café, después de Brasil, Colombia, Indonesia y Vietnam. La variedad que produce México es la "arabica", y dentro de esta, se clasifican en grupo de "otros suaves".

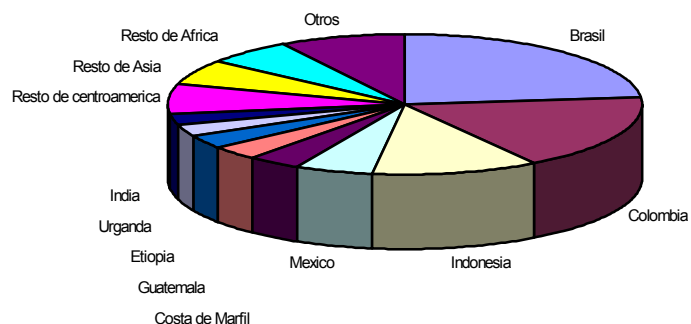


Figura 1. Producción Mundial de café por País

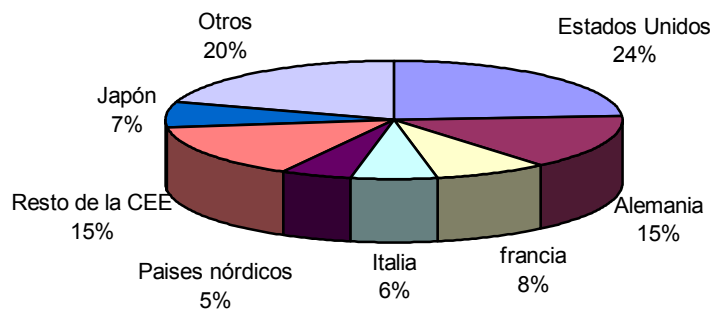


Figura 2. Consumo Mundial de café (<http://www.cinu.org.mx/prensa/comunicados>)

1.6 ESTADOS PRODUCTORES EN MÉXICO

Los principales Estados productores son: Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz. El sistema del cultivo del café, se hace bajo sombra, y protegiendo el ecosistema, por lo que los cafetaleros mexicanos son grandes productores de

oxígeno. Gracias a la topografía, altura, climas y suelos, permiten a México producir café de excelentes calidades. La producción total de la cosecha 97 – 98 fue de 6,262,043 quintales, que equivalen a 4,800,900 sacos de 60 kilos, en lo que se refiere a la exportación, éstas ascendieron en el ciclo 98–99 la producción fue de 4,750,000 sacos de 60 kilos y se han exportado 4,084,589 sacos de 60 kilos a 54 Países, el café en México es producido por aproximadamente 300 mil productores, agrupados en 16 organizaciones.

Cuadro 1. Distribución de predios cafetaleros por superficie.

Estado	<2 ha	%	2-5 ha	%	5-10 ha	%	>10 ha	%
Chiapas	48,762	25.05	18,248	28.25	5,102	28.82	1,630	29.36
Veracruz	48,397	24.86	14,891	23.04	3,132	17.69	807	14.54
Oaxaca	34,224	17.58	15,001	23.21	4,709	26.60	1,357	24.45
Puebla	24,964	12.82	4,587	7.10	1,056	5.96	366	6.60
Guerrero	4,309	2.21	3,156	4.88	2,132	12.04	900	16.21
Hidalgo	21,052	10.81	4,112	6.36	411	2.32	55	0.99
San Luis Potosí	9,979	5.12	2,715	4.20	203	1.15	23	0.41
Nayarit	1,386	0.71	1,193	1.85	815	4.60	336	6.05
Jalisco	300	0.15	154	0.24	88	0.50	55	0.99
Tabasco	588	0.30	347	0.54	19	0.11	1	0.02
Colima	527	0.27	198	0.31	38	0.21	20	0.36
Querétaro	231	0.12	15	0.02	1	0.00	1	0.02
Nacional	194,719	100	64,617	100	17,706	100	5,551	100
Total: 282,593		68.90		22.87		6.27		1.96

Cuadro 2. Superficie Cultivada con Café en México (hectáreas)

Estado	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	Tasa crec.
Chiapas	165,000	266,790	231,329	231,329	231,328	231,328	231,329	231,329	5.73
Veracruz	132,093	149,057	140,887	141,887	152,438	152,438	152,993	150,187	1.96
Oaxaca	186,752	189,300	189,500	180,500	180,575	180,374	183,106	180,239	-0.50
Puebla	64,752	72,440	65,240	70,176	63,357	67,390	67,825	67,825	0.68
Guerrero	38,515	35,818	39,658	38,783	39,230	40,366	39,040	39,584	0.40
Otros	113,322	72,496	110,617	94,784	92,974	95,995	93,216	91,808	-2.71
Nacional	700,444	785,901	776,925	757,423	759,902	767,891	767,509	760,972	1.23

Fuente: Sagar, 1999. Consejo Mexicano del Café. Claridades Agropecuarias,

Cuadro 3. Producción por Estado. Ciclo 1997-98. (Sacos de 60 Kg.)

ESTADO	Producción	% de la nacional
Chiapas	1,573,390	32.8
Veracruz	1,392,381	29.0
Puebla	820,247	17.1
Oaxaca	490,220	10.2
Guerrero	202,747	4.2
Otros 7	321,915	6.7
Total	4,800,900	100

Fuente: SAGAR.1999. Centro de Estadística Agropecuaria. Claridades Agropecuarias.

CAPITULO II

EL CULTIVO DEL CAFÉ

2.1 CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

El genero *Coffea* incluye por lo menos setenta especies, de las que solo resultan por su valor comercial en grano para bebida estimulante; *Coffea arabica* L. Y *Coffea canephora* P. (Coste , R.1968; Ramírez, B. J. 1971).

La especie arábica (sabor suave) es la más difundida en el país, de mayor calidad y de gran aceptación en el mercado nacional e internacional.

La especie canephora (sabor áspero) es de menor calidad y se estima que en México representa menos del 2% del total de la superficie cultivada.

(INIFAP, 1997)

Clasificación Taxonómica Para ambas Especies de Café:

Reino: Vegetal

División: Antofita

Subreino: Angiosperma

Clase: Dicotiledóneas

Subclase: Simpétala

Orden: Rubiales

Familia: Rubiáceas

Tribu: Coffeales

Genero: Coffea

Sección: Eucoffea

Subsección: Erythro Coffea

Especies: arabica, canephora

(INIFAP,1997)

2.2 CARACTERÍSTICAS BOTÁNICAS DEL CAFETO**Raíz**

Es pivotante, con varios pisos de raíces primarias, que van descendiendo con la profundidad. La raíz principal alcanza normalmente una profundidad de 1 – 5 metros, el 70 por ciento del peso de la raíz está situado a 30 cm del suelo y sin distribución horizontal, nunca llega a mas de 40 cm del tronco. (Casares, 1959)

El sistema radicular se compone de un eje central ortogeotrópico o raíz pivotante cónica de 50 a 60 cm de largo,(Nolasco, 1985). Pero en tierras profundas puede alcanzar hasta 1 metro de longitud.(Osorio, 1954)

Tallo

Es recto con la corteza de color rojizo oscuro cuando empieza a lignificarse va adquiriendo en la planta adulta una coloración gris, es casi cilíndrico, pero la parte herbácea tiene un aspecto aplanado y de sección oval deprimida, según el eje menor. El diámetro varía según la especie, con la fertilidad del suelo y con la poda, pero no excede de los 25 cm. (Casares, 1959)

La *Coffea arábica*, es un arbusto de un solo eje o tallo central(ortotrópico), con una zona de crecimiento en su ápice que alarga su tallo, formando nudos y entre nudos, conteniendo tres tipos de yemas que nos van a dar la formación de ramas, hojas, y nuevos tallos de la planta. (INIA,1998)

Ramas

La armazón del cafeto está conformada principalmente por un eje vertical, el tronco y cierto número de pisos de ramas, las primarias se desarrollan a partir de las hojas y pueden producir otras secundarias o terciarias. (Pérez, 1990)

Hojas

Las hojas aparecen en las ramas plagio trópicas en un mismo plano y en posición opuesta, rodeada por dos estipulas agudas. La lámina es delgada, mide de 12 a 24 cm de largo por 5 – 12 de ancho, y su forma varía de elíptica a lanceolada, aparece pequeños agujeros de forma irregular, que se abre a cámaras diminutas. (León, 1968). Las hojas cuando son nuevas se presentan de color verde, bronce y púrpura. (INIA,1998)

Flores

Son hermafroditas, actinomorfas, y generalmente tetrámeras, a veces pentámeras, con cáliz y corola; el primero es pequeño, formado por cuatro sépalos, la corola es gamopétala y esta constituida por un tubo cilíndrico, a veces muy corto abierto en cuatro divisiones. (Casares, 1959)

El androceo esta representado por cuatro estambres. El ovario es ínfero, bicarpelar, bilocular y con uno o varios óvulos en cada celda. La formula floral es $Ca\ 4 - 5\ Co\ 4 - 5\ S\ 4 - 5\ P$. (Casares, 1959)

Temperatura optima de 23 °C en el día y 17 °C por la noche. El foto periodo y la iluminación afecta también a la floración favoreciendo si hay intensidad de la luz, aprovechando los días cortos. (Castillo y López, 1966; Santos, 1982)

Frutos

El fruto es una drupa elipsoidal, ligeramente aplanada con tres ejes principales: el longitudinal es mucho mayor que los transversales y de estos uno es mas ancho que el otro, debido a que el fruto es verde, en su etapa de maduración se torna de un rojo intensivo. (Nolasco, 1985)

Semilla

Es convexa y lisa en el lado externo y plana en el interior, cada grano consta de dos partes: una película y una almendra. Las semillas en sus tejidos contienen almidón, sustancias, grasas y azucares. Lo recubre el albumen dos envolturas: el endocarpio, y el tegumento seminal muy fina. (Osorio, 1954)

El endocarpio constituye la mayor parte de la semilla; es coriáceo, de color verde amarillento. El embrión esta en la pared basal de la semilla, consta de un hipocotilo cilíndrico y de dos cotiledones. (Hernández, 1988)

Esta formada por semilla dura, de color verdoso y cubierta por una película fina plateada, y el embrión tiene de 8 . 5 – 12.7 mm y forma semicírculo.(Producción vegetal, cultivos de plantación, 1984). (FAO,1984).

2.3 REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS

Altitud

El café se cultiva generalmente en terrenos altos que van desde los 600 m hasta los 2,000 msnm. (Nestlé - Nathan, 1970)

Precipitación

En general se considera que el café prospera en regiones en que las precipitaciones alcanzan de 1500 a 1800 mm anuales, con un régimen que comprende algunos meses pocos lluviosos o de relativa sequía, los cuales coinciden con el periodo de reposo vegetativo que precede a la floración. (González, 1978)

La *Coffea canephora* se adapta bien a precipitaciones muy abundantes, superiores a los 2,000 mm anuales. (González, 1978)

El mínimo requerido para el café es de 1,500 mm. La precipitación media anual de 1,500 a 2,500mm, viene a ser la más propicia para el cultivo de *Coffea arábica*. (Cantú, 1975)

Temperatura

Las temperaturas promedio anuales para este cultivo son de 18 a 22 °C, sin riesgo de heladas. (Ortolani, Silveira, Pereira; 1970)

Las temperaturas mínimas es de 16 °C y la máxima de 25 °C; valores fuera de estos rangos causan daño a la planta. (Fernández, 1969).

Luminosidad

Cuando el cultivo esta establecido bajo sombra, un 50 % de luz distribuida en toda la zona de plantación es suficiente. (Nolasco, 1985)

Cuando el cultivo esta establecido a pleno sol, se estimula una excesiva actividad fotosintética, y por consiguiente, una floración y fructificación superior a la capacidad de la planta. (Canell, 1982)

La planta de cafeto requiere de 200 a 280 horas de luminosidad durante los meses secos, y de 100 a 150 durante los meses húmedos. (INIFAP, 1997)

Humedad ambiental

La humedad ambiental tiene una gran influencia en la vegetación del cafeto, especialmente en las especies distintas de *Coffea arábica*, la cual prefiere un medio ambiente menos húmedo, comparable al de las macetas subtempladas Etiópes, las humedades relativas que deben prosperar en las zonas cafetaleras van de 60 a 80 % de humedad. (Krug y Depoerck, 1969)

Vientos

Los vientos fuertes son nocivos para el cultivo de café, ya que producen la ruptura de ramas y caída de hojas, además si se tratan de vientos cálidos y secos, propician un aumento en la transpiración que puede ocasionar el marchitamiento de hojas y brotes jóvenes, deteniendo el crecimiento del café. (INIFAP, 1997)

Suelos

El cafeto no parece tener exigencias bien definidas en cuanto a la naturaleza de los suelos. Efectivamente, crece tanto en las tierras arcillo-silíceas, como en las de origen volcánico (doleritas, basaltos, cenizas, tobas, etc.) de diversos

caracteres y distribuidas por todo el mundo, y hasta sobre suelos de aluvión. (Coste, 1969)

En lo concerniente a la reacción del suelo (Ph), los autores están de acuerdo en admitir que las mejores condiciones se cumplen entre Ph 4,5 y 5,0. Esto es exacto, sin duda, pero resulta también evidente que existe magníficos cafetos, de alta productividad, en suelos mucho menos ácidos e incluso próximos a la neutralidad (Ph 7,0). Por lo tanto, y como en todas las cosas, este criterio no debe de tomarse con excesivo vigor. (Coste, 1959)

2.5 FENOLOGÍA DEL CULTIVO

Germinación de la semilla

La germinación, es el desarrollo del embrión de la semilla, hasta convertirse en una nueva planta. (Chovsky, 1967)

La germinación inicia a al tercera semana sin pergamino, y a la cuarta con pergamino, en el primero un 80% de germinación, en el otro se requieren seis semanas mas para alcanzar este porcentaje. (Pagas, 1960)

La temperatura optima ambiente para la germinación de la semilla de café oscila de 30 a 32°C; por debajo de los 10°C la germinación es muy lenta. (Osorio, 1954)

Hábitos de crecimiento

El arbusto tienen un solo eje o tallo central (ortotropico) con una zona de crecimiento en su ápice que alarga sus nudos de la planta joven, en un año brotan hojas en filotaxia helicoidal 2/5. (Osorio, 1954)

Al cumplir un año el cafeto cuenta con 4 a 8 pares de pisos de ramas primarias, hacia el tercer o cuarto año alcanza de 1.50 a 1.75 metros de altura, florece y entra en el segundo periodo de vida. (Nolasco, 1985)

Floración

El arbusto florece entre el tercer y cuarto año, y alcanza su plena intensidad entre el quinto y sexto año. Normalmente la rama que ha agotado sus yemas foliares no vuelven a dar flores, por ello se requieren nuevos crecimientos vegetativos cada año. (Nolasco, 1985)

La inflorescencia de los factores ambientales es primordialmente en una buena floración de cafeto. El crecimiento vegetativo estimulado por un periodo de lluvias. (Moens, 1962)

Fecundación

Ocurre al ponerse en contacto el polen con el estilo, germina dando origen al tubo polínico que penetra a través del estilo, hasta encontrar el ovario y fecundarlo. Inmediatamente después de la fecundación se ve como el ovario aumenta de volumen, la corola y los estambres se secan y caen.

(Chovsky, 1967)

Desarrollo del fruto

El desarrollo del fruto se presenta en cuatro fases:

Fase uno. El fruto crece en forma acelerada por una gran división celular, el fósforo y el potasio son los elementos que el fruto requiere en mayor cantidad durante esta primera fase.

Fase dos. En esta etapa el fruto requiere gran cantidad de energía y nutrientes como N, Ca, y K.

Fase tres. En esta fase crece lo que es la pulpa y hay endurecimiento del endospermo, llegando a su madurez fisiológica, aproximadamente a fines del mes de Octubre.

Fase cuatro. El fruto pierde la clorofila por efecto de una hormona denominada etileno, la cáscara se torna amarilla, roja, el grano acumula proteínas. En esta fase el fruto ya no requiere energía, ni nutrientes. (INMECAFE, 1990)

El periodo que transcurre después de la floración hasta la madurez del fruto es de 32 semanas, esto es específicamente para las zonas cafetaleras del País. (Pérez, 1990)

2.5 PROPAGACIÓN

El cafeto puede propagarse de forma sexual (por medio de semillas) o de forma asexual (vía estacas e injertos). La especie autógama *C. Arabica* se multiplica normalmente por semilla mientras que *C. Canephora*, especie alógama, autoesteril, se propaga por métodos asexuales. (Federación Nacional de Cafeteros de Colombia, 1998), (INIFAP, 1997).

Selección y preparación de la semilla

- * Seleccionar cafetos de mas de 8 años de edad.
- *Cortarse frutos maduros, grandes y libres de daños de plagas y enfermedades.
- * Se pone a fermentar el grano de 24 a 36 horas.
- * Lavar los granos y sacar aquellos que floten.
- * Secar la semilla a un 40% de humedad.
- * La semilla seleccionada se deposita en zarandas, en capas de 10 cm y se guardan en un cuarto ventilado.

* Preferentemente las semillas se depositan en sacos de yute.

(Villaseñor, 1987)

Semilleros

Con las labores realizadas en el semillero se puede controlar en forma económica y mas fácilmente algunos factores que influyen de manera importante en la germinación, tales como el sustrato, la humedad del suelo, control de malezas, profundidad de siembra, la regulación de la intensidad lumínica y el mismo manejo de la semilla. (López, 1989)

Puntos importantes para la formación de un semillero

* Debe de ser un suelo de textura arenosa, y debe de ser terreno plano.

* Se afloja el suelo y se nivela.

* El trazo se hace 4x4, 4x3.50 metros, según el material con el que se cuente.

* Los postes se entierran a 50 cm y deben tener una altura de 1.80 metros sobre la superficie del suelo.

* La época mas adecuada para la siembra esta comprendida entre Febrero y Abril. El terreno se surca a una distancia de 10 cm entre surcos y a una profundidad de 2 a 3 cm. La siembra se hace a chorrillo en forma uniforme.

* La regulación de la siembra se hace según el desarrollo vegetativo observando, para evitar lugares muy sombreados o muy iluminados. La luz en el interior de la semilla debe ser uniforme. (Villaseñor, 1987)

Efecto y tamaño de la semilla

El tamaño de la semilla muestra su efecto desde de las primeras semanas de crecimiento de las plántulas y de ese factor depende que se obtenga un buen material para el vivero. (Villaseñor, 1987)

Para las localidades en altitudes bajas (hasta 700 metros) la germinación ocurre de la manera siguiente:

Fase	Días
Brotación de la radícula -----	10 a 15
Emergencia de la semilla -----	20 a 25
Fase “ soldadito “ (antes de las hojas cotiledones)-----	20 a 35
Fase “ mariposa “ (con hojas cotiledonales) -----	40 a 58
Esfudo “ naranjito “ (mas de un par de hojas verdaderas)	70 a 90

2.6 FERTILIZACIÓN

El cultivo agota el suelo, el ejemplo de los viejos cafetales abandonados en Brasil, en los que el suelo, a pesar de ser fértil, debe de regenerarse antes de toda nueva utilización agrícola. (Zamarripa, 1994)

El café es una planta muy susceptible a las deficiencias de nutrientes o excesos de ellos. Puede llegar a constituir severos impedimentos para el cultivo prospero en ciertas áreas. El uso adecuado de fertilizantes es importante en los cultivos. (Cultivos de plantación, 1985),(INIFAP,1994)

Fertilización química

Se refiere al empleo de fertilizantes los cuales actúan mas rápidamente que los abonos orgánicos al entrar en contacto húmedo, se disuelve inmediatamente y

quedan disponibles para que los cafetos los absorban para obtener buenos resultados en fertilización del cafeto se aconseja lo siguiente:

- * Mantener el cafetal libre de malezas.
- * Regular la sombra en una población promedio de 100 árboles por hectárea distribuida uniformemente.
- * Fertilizar plantas reproductivas.
- * Recepas y cafetos en producción que tengan abundante y vigoroso crecimiento.
- * No tener dentro del cafetal a otras plantas como plátano y naranja y tener húmedo el suelo para que el fertilizante se disuelva y la planta lo aproveche al máximo. (Regalado, 1996)

La absorción de nitrógeno (N), potasio (K) y calcio (Ca) se incrementa con la edad y el crecimiento de la planta: de igual modo el fósforo (P) y el magnesio, pero con menor intensidad. Con la fructificación (formación, llenado y maduración del grano) y desarrollo del nuevo tejido vegetativo a base de las próximas cosechas, las exigencias nutricionales se duplican. Si el cafeto se cultiva a pleno sol, se tiene una fuerte demanda de nitrógeno, nutriente importante en su crecimiento, ya que interviene en la formación de la madera, hoja, fruto y en la actividad fotosintética de la planta. En cafetales muy sombreados la demanda de nitrógeno se reduce sensiblemente. (Herrera y Palma, 1993)

Nitrógeno (N)

Intervienen en el metabolismo del crecimiento, y mas tarde en la formación de las ramas y de las hojas jóvenes.

Síntomas

Presenta un color amarillento, hojas raquílicas y malas cosechas. (Coste, 1969)

Fósforo (P)

Tiene mas demanda cuando los cafetos están en crecimiento, por su influencia en la formación de las raíces, en la etapa de formación de frutos.

Síntomas

Presentan manchas de color amarillo claro o rojizo bronceado, que se inician en las puntas de las hojas, caída de frutos.

Potasio (K)

Interviene en el metabolismo, especialmente en la inducción de la floración, ayuda al traslado de alimentos y resistencia a los tejidos.

Síntomas

Las hojas se vuelven amarillentas, los tejidos de los bordes mueren y toman un color marrón oscuro. (INMECAFE, 1989)

Fertilización orgánica

El estudio de la fertilización orgánica del cafeto ha comenzado con el empajado (mulching). Junto a esta técnica, muy fructífera pero costosa, se puede señalar los abonos verdes, representados por numerosas leguminosas cultivadas en las interlineas y enterradas en un cierto estado de su desarrollo (indigofera, sumatrana, etc.), cuyo aporte de fertilizante es muy importante. (Coste, 1968)

El estiércol de granja se utiliza en cafeticultra en las regiones en que hay cría de animales domésticos, a la dosis de 20 a 30 ton/ha, con frecuencia por rotación (un año de cada dos o un año de cada cuatro). A falta de estiércol, la utilización de los residuos de fabricación del café, en forma de "composta", es muy

recomendable. La preparación de una buena “composta“, de pulpa es fácil; se forma una masa constituida por capas de 0.25 a 0.30 m de pulpa alternadas con lechos de detritus vegetales, mantillo, etc. y a los tres o cuatro meses de iniciarse la fermentación, puede utilizarse con el fin de tener un producto homogéneo, es necesario mantener la “composta“ húmeda mediante riegos frecuentes, y mezclar la masa uno o dos veces, paleándola. (Coste, 1968)

Época de aplicación de fertilizantes

La época y frecuencia mas adecuada para la aplicación de abonos químicos al cafeto ha sido objeto de estudio en Hawai y en otras partes del mundo. Los investigadores coinciden en la opinión de subdividir el nivel de nitrógeno en tres aplicaciones por año y en dos las dosis de fósforo y potasio. En las dos primeras adiciones, al inicio de la estación húmeda y aproximadamente dos meses después, respectivamente, a consecuencia suministrar formulas que contienen NPK con algún complemento de Magnesio y Boro si se juzga necesario; la tercera aplicación, de Nitrógeno solo, recomiendan hacerla al final de la estación lluviosa. (Coste, 1968)

La calendarización de fertilizantes depende del tipo de suelo, la precipitación pluvial y los requerimientos nutricionales en función del estadio fenológico. Si el suelo es arcilloso y no llueve mucho, se pueden dividir las dosis de fertilizantes en dos; en regiones con suelos arenosos y alta precipitación pluvial es conveniente hacer hasta 4 aplicaciones.

Cuadro 4. Épocas mas comunes para la aplicación de fertilizantes.

En la mayor parte del País
1. Mayo - Junio
2. Agosto - Septiembre
3. Octubre - Noviembre

Las enmiendas deben realizarse cuando las condiciones del suelo lo demanden, para mejorar el aprovechamiento de los fertilizantes y reducir toxicidades. Estas no deben interferir con la fertilización, por lo que se recomienda hacerlas por lo menos un mes antes de la aplicación de fertilizantes, especialmente en el caso del encalamiento. (<http://www.disagro.com/cafe/cafe1.htm>)

**2.7 DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES DE CAFÉ CULTIVADAS
EN MÉXICO.**

La cafeticultura se encuentra en un proceso de cambio en las variedades cultivadas, así como en la superficie sembrada. La tendencia ha sido modificar a variedades de bajo porte que permita tener cultivos con altas densidades de población. Así, en las ultimas tres décadas se ha introducido de otros Países materiales tales como caturra y catuai, que se han adoptado a las condiciones ecológicas de México y que por su producción han contribuido al incremento de los rendimientos. Sin embargo todas las variedades cultivadas de C. arábica en

el País son susceptibles al ataque de la araña roja anaranjada (Ramírez, B. J., 1971)

Debido a sus características de adaptación y resistencia, C. Canephora tiene gran importancia como alternativa al problema de áreas marginales para C. Arabica y en el aspecto del manejo fitosanitario del cultivo, en México, el 99% de la producción proviene de la especie C. Arabica y sus principales variedades son:

Caturra

- * Resulta de la mutación de C. Arabica, y la variedad Bourbon, observada en Brasil.
- * Traído a México en 1952 procedente de Colombia.
- * La altura de este arbusto va de 2 a 4 metros de altura.
- * Estructura cilíndrica.
- * Sus ramas tienen un ángulo de 65 grados.
- * Entre nudos cortos.
- * cuando son jóvenes las hojas, presenta un color verde claro.
- * Es exigente en agua, soporta el viento, la insolación y el frío.

(INMECAFE, 1979; Villaseñor, 1987)

Typica

- * Originaria de Etiopía.
- * Alcanzan hasta los 6 metros de altura.
- * Presentan un tallo ligeramente cónico y flexible.
- * Sus ramas son flexibles y delgadas.
- * Los entrenudos son largos.

- * Las hojas son de color verde oscuro.
- * Presentan flores blancas.
- * Frutos de color rojo, liso y cubiertos por una película plateada.
- * El rendimiento promedio por arbusto es de 4.8 Kg.

(León, J., 1962; Rivera; Villa real, García, 1998)

Bourbon

- * Originaria de las islas reunión en el sur de África.
- * Introducida a México por Chiapas, procedente de Guatemala.
- * Tallos robustos con entrenudos cortos.
- * La altura es menor con respecto a la variedad típica.
- * Las ramas forman con el tallo un ángulo de 50 grados, abundantes ramas.
- * Las hojas jóvenes son de color verde claro, sus nervaduras son muy notorias.
- * Los frutos son mas pequeños, granos cortos y redondeados comparándolos al de la variedad típica.
- * Se adaptan a cualquier altura, su rendimiento promedio por planta es de 16 Kg. por arbusto, mas productiva que la típica. (Pérez, 1990)

Maragotype

- * Su forma es piramidal.
- * El tallo es grueso, vigoroso y con entrenudos largos.
- * Su altura es mayor que la típica.
- * Sus ramas son largas y fuertes.
- * Sus entrenudos son largos y con escasa tendencia a ramificar.
- * La hojas ya maduras son de color verde claro, con margen ondulado y nervaduras notorias.

* Los frutos son grandes y de forma oval – elíptica.

* La maduración es tardía.

(Graner.E. A. Y C. Godoy, 1974)

Mundo novo

* Su origen es de Brasil.

* Llego a México en 1951.

* Surge de la crusa natural entre la variedad Typica y la variedad Bourbon.

* Es de gran soporte y de mucho vigor.

* El tallo es fuerte y redondo, entrenudos largos.

* Presenta hojas de color verde oscuro.

* Toleran sequía, el fruto es semejante a la variedad Typica, aunque con maduración mas tardía.

* Su rendimiento promedio por planta es de 5.4 Kg. por arbusto.

(INMECAFE, 1979)

Garnica

* Originaria de México.

* Surge del cruzamiento de Mundo Novo 15 de color rojo y Caturra amarillo 13, en el año de 1961.

* Tiene porte piramidal alargado.

* Presenta tallos fuertes con entrenudos de tamaño medio.

* Las ramas son largas, fuertes y con tendencia a ramificar.

* Las hojas tiernas son de color verde oscuro, con margen ondulado.

* Los frutos son rojos y su maduración se semeja al de la variedad Mundo Novo.

* El rendimiento promedio es de 19.15 Kg. por arbusto.(Pérez, 1990)

Oro Azteca

Surge del cruzamiento entre la variedad Caturra rojo y el híbrido de Timor, caracterizada por su resistencia a la roya anaranjada, alto rendimiento y buena adaptación a las regiones cafetaleras de altitudes de 600 a 1200 msnm.

(INIFAP, 1977)

2.8 LABORES CULTURALES

Semilleros

Los semilleros se preparan mediante siembra al voleo en una superficie de suelo bien preparado y mullida, aunque poca profunda. La evidencia experimental indican que semillas de café, con contenidos de humedad de 10,13,20 %, viven por 4,8 y 21 meses, respectivamente.

Las plantas están listas para el trasplante entre los 50 y 60 días después de la siembra, momento en que alcanza el estado de desarrollo denominado “manquito “abejón“, anterior al de “hojas cotiledonales abiertas”, o estado de “copita“. Previo reblandecimiento del suelo, se arranca y se selecciona por calidad.

Preparación de los almácigos

En la selección del terreno para la preparación de los almácigos deben de tomarse en cuenta algunas características como buen drenaje, topografía mas o menos plana, ausencia de pedregosidad, un cierto grado de compactación y la cercanía a una fuente de agua.

Los terrenos que se utilizan para la preparación del almacigo, usualmente corresponden a suelos de sabana. El primer paso es entonces volcar la sabana con pala, sacudiendo con fuerza los bloques, a efecto de dejar la tierra removida y suelta sobre la superficie del suelo. Los residuos vegetales se remueven posteriormente. Esta labor puede hacerse a maquina cuando la extensión lo amerita y se dispone de equipo.

La distancia de siembra entre manquito depende de la variedad y de la región, corrientemente se siembra en cuadros de 20 a 25 cm y un “manquito por hoyo”.

La aplicación de herbicidas es una practica que ha sustituido con ventaja al trabajo manual, incluye en los viveros. La experiencia indica que la aplicación de ácido 2, 4 dicloro fenoxiacetico (2, 4 – D) en concentración de 1 a 2 galones por manzana (una manzana es igual a 0.7 hectáreas) es un tratamiento eficiente para el control de las malas hierbas a pre – germinación.

Los almácigos necesitan abonamiento durante la estación húmeda y riegos frecuentes durante la época de seca. Se acostumbra a recomendar formulas con contenidos altos de Nitrógeno y Fósforo y poco Potasio, a razón de 100 libras del fertilizante por 1000 plantas, para una primera aplicación; este primer abonamiento debe hacerse cuando las plantas han producido 2 a 3 pares de hojas. Para el segundo puede aplicarse la misma dosis pero a un número de plantas menor (500).

Tratamientos para prevenir la marchites del trasplante

El trasplante provoca un estrés hídrico en la planta. La aplicación de azúcar al 10 % en atomización al follaje, es un tratamiento eficaz para evitar la marchites. Las aplicaciones deben hacerse en número de 4, a intervalos de 24 horas antes

del trasplante, procediendo a arrancar la planta al día siguiente del último tratamiento. El azúcar, entre otros efectos eleva la presión osmótica de las células, que las convierte en unidades osmóticas, disminuyendo la transpiración. Bajo estas condiciones el equilibrio hídrico de la planta es más factible de mantener sistema radical.

Plantaciones en curvas a nivel

Cuando el declive del terreno no sobrepasa el 3 o 5 % se aconseja trazar las curvas de nivel y plantar siguiendo el contorno de estas, alternando la posición de los arbustos de una hilera con las de la otra.

El trazo de las curvas de nivel no presenta grandes dificultades, se puede utilizar material de topógrafo, a falta de estos, uno de los siguientes aparatos, contruidos con madera; el más sencillos es el triángulo con plomada. Uno de los pies del aparato de estar fijo en el punto de partida, el segundo se desplaza en la dirección de la línea del mismo nivel, hasta que la plomada cae sobre la muesca que señala exactamente el punto medio de la barra horizontal.

Plantaciones en bandas alternas

Permite limitar los ataques de la erosión pluvial adoptando el tipo de cultivo llamado "en bandas alternas", que consiste en alternar bandas de terrenos plantadas de café (a razón de 3, 4, 5 etc. líneas) con otras cultivadas u ocupadas por vegetación herbácea espontánea.

Estas bandas se trazan según las curvas a nivel, y su anchura, que puede ser variable, esta en función de la pendiente, de la estructura del suelo, de las lluvias etc.

Construcción de terrazas

Se hace necesaria la construcción de terrazas, a partir de cierto declive del terreno. Sin embargo, el costo del arreglo del terreno es tal, que estos trabajos, aun ejecutados mecánicamente, no pueden emprender hoy en día mas que en condiciones muy especiales y en superficies muy limitadas.

2.9 PODAS

La poda tiene como finalidad dar al cafeto un armazón robusto, y equilibrado a demás de estimular el desarrollo de algunos de sus órganos con vistas a la explotación racional de su capacidad de producción. (Coste, 1968)

Los cortes deben ser limpios, sin arranques ni desgarros de corteza, por lo que es preciso emplear instrumentos cortantes bien afilados. La situación de la herida tiene influencia en la rapidez de cicatrización. Debe evitarse dejar muñones (tocones) condenados a secarse o a pudrirse. Se recomienda además, desinfectar las heridas importantes para evitar toda infección, con una pintura de alquitrán o mediante aplicaciones de un betún agrícola(mastic). (Coste, 1968)

2.10 TIPOS DE PODAS

Poda de rejuvenecimiento

Consiste en la alineación parcial del tejido, para estimular a la planta a que desarrolle nuevo follaje. (Contreras, 1992)

Poda de agobio

Consiste en arquear el tallo principal con la finalidad de obtener brotes sanos y vigorosos. Una vez que se desarrollan, se seleccionan de 2 a 4 y se elimina la parte terminal de la planta madre. Esta practica se recomienda en plantas de un eje. Cuando se lleva acabo una siembra inclinada, se evita este tipo de poda. (Contreras, 1992)

Ventajas de agobiar

- * Obtenemos cuatro tallos en vez de uno.
- * Alimentamos cuatro matas con una sola raíz.
- * Aprovechamos mejor el terreno.
- * Aumentamos la producción.

Desventajas de agobiar

- * No funciona para todas las variedades de café.
- * Hay que regular la sombra y mantener la ventilación adecuada en el interior del cafetal.
- * Cuidar frecuentemente que los tallos no se crucen entre si. (INIFAP, 1994)

Poda de recepa o tocón

Esta practica consiste en cortar con machete o serrote el tallo principal a una altura de cuarenta centímetros de la superficie del suelo; el corte se realiza en forma inclinada y se protege con pintura vinílica. Con este tipo de poda la planta desarrolla el primer año y luego se obtiene dos años de buena producción. La mejor época para realizar todos estos tipos de poda es terminando la cosecha. (Contreras, 1992)

Podas en bloques compactos

Se refiere a la técnica de podar un lote completo de plantas en un área determinada y todas con el mismo tipo de poda y al mismo tiempo. Esta renovación de tejido es la mas recomendable cuando se tienen varias hectáreas en cultivo de forma simultanea, no se recomienda a productores con poca extensión, a no ser que estén dispuestos a disminuir ingresos drásticamente en un año. (INIFAP, 1997)

Poda sanitaria

Consiste en eliminar todo el tejido viejo, y ramas enfermas e improductivas, eliminando tallos o ejes completos, dejando de tres a cuatro, siempre los mas jóvenes y vigorosos. Esta poda debe realizarse año con año, de manera sistemática, con esto se puede disminuir el efecto de bianualidad o alternancia en la producción (un año bueno y uno malo) que se presenta en el cultivo del cafeto. (Contreras, 1992)

2.11 DESCRIPCION Y CONTROL DE LAS PLAGAS DE MAYOR IMPORTANCIA EN EL ESTADO DE CHIAPAS.

Broca del grano del cafeto

Orden ----- *Coleoptera*

Familia ----- *Scolydae*

Genero ----- *Hipothenemus*

Especie ----- *hampei ferr*

Importancia

La broca del grano del cafeto, es una de las plagas mas temidas en este cultivo. Las perdidas causadas por esta plaga son de un 30 a 80 % en las zonas cafetaleras donde se encuentra. El daño principal es debido a la caída y descomposición de las cerezas. (Huerta y Domínguez, 1983)

Origen

Esta plaga es originaria de África Ecuatorial y descrita en el año de 1867 por el investigador Ferrari, siendo su huésped original la planta de café “robusta” (*Coffea Canephora*). (Agroentorno, 1997 y Velázco, 1995)

Distribución e historia

Fue identificado en Brasil en el Estado de Sao Paulo en el año de 1913. En el año de 1978 penetra en nuestro País. (Huerta y Domínguez, 1983)

En el País esta plaga fue localizada sobre frutas recolectadas en fincas cafetaleras colindantes con la frontera de Guatemala, en el ejido de Mixcum Municipio de Cacahoatan Chiapas. En 1983 se encontraba distribuida en un 53.8 % del área cafetalera del Soconusco. En ese mismo año la plaga traspasa los límites geográficos de la sierra madre de Chiapas. Actualmente se considera que cerca de 60,000 hectáreas están invadidas por esta plaga. (Méndez, 1990)

Descripción

La broca se reproduce y desarrolla en el interior de la almendra y tiene cuatro fases de reproducción las cuales se describen de la siguiente manera:

Los huevesillos son:

* Son elípticos y muy pequeños, y recién puestos son de color blanco lechoso.

* Ya cercanos a eclosionar son de color amarillento.

La larva:

- * Es de color amarillento y grisáceo.
- * Son ápodas con cabeza amarillenta y mas abultada que el resto del cuerpo.
- * Presentan un par de mandíbulas fuertes.
- * Son de cuerpo ancho en la región torácica.
- * Llegan a medir hasta 2.12 mm.

Las pupas:

- * Son de color blanco lechoso, completamente inactiva sus apéndices, son visibles perfectamente al final de su desarrollo.

El adulto:

- * Es de tamaño pequeño.
- * Son de color pardo oscuro brillante.
- * Las antenas y las patas son de color mas claro.
- * La cabeza es prominente y dotadas de fuertes mandíbulas.
- * Los machos miden de 1 a 1.5 mm. de longitud.
- * Las hembras son de menor tamaño y miden de 1.37 a 1.82 mm de longitud y tienen alas apropiadas para el vuelo. (Huerta y Domínguez, 1983)

Biología y hábitos

La broca del cafeto, en el transcurso de su vida pasa por los estados de huevo, larva, pupa y adulto, y los habichuelas ovipositados por una hembra varían de 30 a 83 huevesillos según las diferentes versiones de autores. (Méndez, 1980)

La hembra oviposita de 5 a 20 huevesillos en cada grano durante tres días y oviposita en total de 70 a 80 huevesillos, los huevesillos se incuban de 5 a 10

días, el estado larvario lo realiza de 10 a 28 días. Las larvas hembras pasan de dos mudas y los machos pasan por una sola muda. Las larvas hembras se alimentan durante 19 días, los machos duran 15 días y el estado adulto tarda de 20 a 35 días. Las hembras son capaces de ovipositar a los tres o cuatro días después de emerger. Luego de aparearse las hembras abandonan el fruto y buscan un fruto nuevo para realizar la ovipostura. Los machos no abandonan el fruto y pueden fecundar su hembra no mas de dos hembras por día. La vida media de una hembra es de 156 días y la del macho 103 días. Si las condiciones son favorables para que esta plaga se desarrolle, lo puede hacer hasta siete generaciones al año.

La broca puede distinguirse entre los fruto verdes y maduros, atacando frutos maduros y con un peso arriba del 20 % se encuentran en condiciones apropiadas para que la broca oviposite. (Méndez, 1990)

Tipos de daños y perdidas

Los daños y perdidas por el taque de esta plaga son de diferente magnitud, de acuerdo con la madurez fisiológica del fruto infestado. Entre los principales daños causados por el ataque de la broca, se pueden mencionar lo siguiente:

* Fruto joven, sirven de alimentación de las hembras que a su vez provienen de los frutos negros del suelo. El fruto al ser mas o menos perforado, se pudre y cae al suelo. Esta caída depende de la maduración del grano y puede variar del 5 al 10 % de los frutos.

* El fruto verde ya formado o el fruto maduro atacado que no cae, pierde peso en proporción al grano en que es parasitado y consumido por el insecto.

Las pérdidas totales de los frutos dañados, puede afectar significativamente desde un 6 hasta un 60 %, cuando el nivel de infestación varía del 7 al 100 %. (INMECAFE, 1997)

Métodos de control

Control legal

En México se tiene en operación, la cuarentena interior contra la broca del café, desde 1978. misma que aunque no se ha evitado en su totalidad la disminución, se ha logrado retrasar el avance de la plaga en periodos de tiempo considerable.

Control cultural

Consiste en realizar una buena recolección de frutos infectados y cuando termine la cosecha, hacer un repaso recogiendo todos los frutos que se encuentren en el suelo, quemarlos, enterrar la pulpa del café afectado. (Anónimo, 1993)

Control biológico

Según estudios del centro de investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES), el hongo entomopatógeno *Beauveria Bassiana* han permitido establecer en México, como uno de los enemigos naturales con mayores posibilidades a usarse en el control de esta plaga. (CIES, 1998)

Para determinar los momentos apropiados de aspersiones, hay que considerar la incidencia natural del hongo, las lluvias y el patrón poblacional de la broca. (UACH,1998)*Cepholomia stephanoderisy Prorops nosata*, son pequeños parasitoides que actúan de la siguiente manera: La hembra se introduce al fruto

del café, a través de la perforación hecha por la broca y pone los huevesillos sobre las larvas y pupas. Del huevo del parasitoide, sale una larvita que se alimenta de la larva de la broca y comienza a crecer, la larva del parasitoide , mata a la larva de la broca y extrae todo su contenido corporal. Este proceso se lleva acabo de dos a tres días, desde el huevo hasta el nacimiento, el adulto pasa 18 días a 27°C. (INMECAFE, 1990)

Phymastichus Coffea

Es un Himenóptero de la familia Eulophidae, fue descubierto por el Dr. Olger Borbón Martínez en 1987 en Togo.

Este parasitoide se desarrolla sólo en las hembras de la broca, como un endoparásito, pone uno o dos huevos en el cuerpo de la hembra, la cual muere tres o cuatro días después .

Su ciclo biológico se completa entre 20 -25 días a 25,6 \pm 1,4 °C. Puede causar el 30% o más de la mortalidad de la broca en ciertas épocas del año.

Según reportan García y Campos (2001) en pruebas hechas en Guatemala, este insecto mostró un mejor nivel de parasitismo en altitudes inferiores a los 1000 msnm., con un alcance de hasta 47% de parasitismo a una altitud de 700 msnm., esto debe se debe considerar si se toma en cuenta la altitud de algunas zonas cafetaleras de Costa Rica. (Borbón, O. 1991).

Control químico

Se lleva acabo a base de aspersiones con insecticidas como: Thiodan 33% CE (Endosulfán), con una dosis de 2 litros por hectárea.(INMECAFE, 1984)

Aplicar Thiodan al 4 % en polvo cuando la “ cereza “ esta maciza pero en estado lechoso, se asperja con el primero a una dosis de 0.8 litros en 300 litros de agua. (Pérez, 1990)

Minador de la hoja (*Plerileucopoptera Coffella*)

Es considerada una delas principales plagas del cafeto, causa severas defoliaciones y con ello una gran destrucción del área foliar.(Huerta y Domínguez, 1983)

Descripción

* El adulto es una mariposa pequeña de 6.5 mm. de longitud y 1mm. de ancho.

* Presenta alas de color blanco plateado en la parte dorsal.

* Los adultos vuelan en zig – zag.

* Durante el día la palomilla se esconde en el foja, en la parte inferior del cafeto o de otro vegetales.

*En la tarde deposita los huevesillos en la parte superior de las hojas del cafeto.

*Tiene segmentos muy marcados. (Villaseñor, 1987)

Distribución

Esta distribuida en África, América Central, América del Sur y algunas Islas del Caribe. En México se encuentra en todas las regiones cafetaleras pero principalmente en Veracruz y Chiapas. (Huerta y Domínguez, 1983)

Biología y Hábitos

Los adultos tiene hábitos nocturnos, el ciclo biológico se reporta de 8 a 20 días y puede alargarse hasta 27 días dependiendo de la temperatura. Los huevesillos son ovipositados generalmente en el haz de la hoja, la temperatura mas favorable a la oviposición va de los 22 a 26 °C, en promedio es de 24°C. (Domínguez y Huerta, 1983)

El tiempo en que tarda en nacer fluctúa de 5 a 21 días, cada mariposa pone un promedio de 26 huevesillos y el periodo de oviposición puede durar hasta 25 días. La duración del ciclo biológico es muy variable debido al cambio de temperatura, en condiciones normales de campo puede ocurrir de 2 a 4 generaciones al año. (Villaseñor, 1987)

Daños

En ataques severos hay una gran destrucción del parénquima y por lo tanto, una considerable caída de hojas. (Domínguez y Huerta, 1983)

Control biológico

En México se reportan 19 especies de avispas y el % del parasitismo oscila entre el 18 y el 65 %, y unos predadores de menor importancia, como son: *Thysanopteros* y *Crisopas*. (Huerta y Domínguez, 1983)

Control químico

Las larvas se combaten con Thimet 10 % granulado a la dosis de 40 gramos por planta adulta, o con Disyton 10 % granulado en la proporción de 30 gramos por cafeto. Estos insecticidas se aplican al suelo ligeramente enterrados alrededor del cafeto y en la zona radical. Cuando hay adultos y larvas, el

combate se realiza con aspersiones de Bidrin 85 % CE o Parathion Metílico 50 % CE en la proporción de 1.5 centímetros cúbicos por litro de agua con 300 litros de solución por hectárea. (Pérez, 1990)

Gallina ciega

Descripción morfológica

La gallina ciega es también conocida como nixticuil o yupo. Los adultos son mayates de color café, miden de 1.5 a 2.0 cm. de longitud; normalmente aparecen en la temporada de inicio de lluvias, por lo cual también se les conoce como mayates de junio. El huevecillo es de color blanco, casi esférico y mide 2 mm. Las larvas son de color blanco lechoso y cabeza café; tienen el cuerpo encorvado (en forma de C), cuando están desarrolladas miden de 2 a 3 cm. (dependiendo de la especie); poseen 3 pares de patas torácicas: La pupa es del tipo exarata, de color blanco al principio y después café claro.

(<http://seder.col.gob>)

Biología y hábitos

La gallina ciega presenta un ciclo biológico muy variable según la especie, pero generalmente es de un año. En algunos casos específicos, el periodo de incubación, tarda 15 días, larva de primer instar 20 días, larva de 2º instar 30 días; sin embargo la larva de tercer instar puede estar en el suelo durante 8 meses desde Agosto hasta Abril; cuando se presentan las condiciones favorables, las larvas se transforman en pupas; las pupas duran 3 semanas para dar origen a los adultos en Mayo o Junio. Las hembras depositan sus huevos en forma individual en el interior del suelo, a una profundidad de 10 a 20 cm; al emerger las larvas, éstas se alimentan de las raíces de las plantas,

mismas que pueden llegar a morir; las plantas atacadas son raquílicas y amarillentas. (<http://seder.col.gob>)

Control cultural

El control cultural contempla la preparación del suelo dejando expuesto el insecto al sol y a la acción predatora de enemigos naturales, siembras tempranas, destrucción de malezas antes y después de la siembra, fertilización y densidad adecuada de siembra, inundación, eliminación de plantas afectadas.

Control biológico

El control biológico natural se realiza con sus enemigos naturales como el ectoparasitoide larval, perteneciente al orden *Hymenoptera* familia *Scollidae*; predadores importantes como las hormigas negras del genero *Camponotus* (*Hymenoptera; Formicidae*) y los escarabajos verdes del genero *Megacephala* (*Coleoptera; Cicindellidae*), y un patógeno fungoso, *Metarhizium sp.*

Control físico

El control físico consiste en la colocación de trampas de luz blanca o negra-azulada, accionada con pilas o luz. Esta practica es fácil y económica y en la noche permite reducir significativamente la población del "Orozco" y consecuentemente prevenir el daño al cultivo. (<http://www.ecuarural.gov>)

Control químico

El control químico con gran numero de insecticidas, en distintas maneras y dosis, solo ofrece un control parcial y reducido de la plaga. Las aspersiones así como la aplicación de los insecticidas granulados deben efectuarse cuando se

constate la presencia de tres o más larvas/m² (umbral económico).
(<http://www.ecuarural.gov>)

Escamas (*Pseudococcus spp*)

A esta plaga se le conoce también como “piojo harinoso”; estos piojos son de cuerpo oval, pequeño, de 3 a 6 milímetros, de color amarillento o anaranjado, provistos de glándulas que secretan una sustancia cerosa, blanca y de aspecto algodonoso, algo pulverulento, que les cubre el cuerpo. Al agruparse forman colonias en las raíces. (Topete, 1966)

Esta plaga ataca al café y también a los Ingas utilizados como sombra en el cafetal en suelos del grupo fluvisol y Andosol. Con su aparato bucal que es chupador, succiona la savia. Viven asociados con varias especies de hormigas y se fijan en las raíces para alimentarse. Con la picadura y la continua succión de la savia, las plantas se debilitan progresivamente hasta que les sobreviene la muerte; este ataque puede ocurrir en semilleros, viveros o plantación. (INMECAFE, 1979)

Ciclo de vida

El ovisaco deposita varios cientos de huevos (especies ovípara) o de ninfas de primer estadio. Al completar la oviposición la hembra muere; el saco que contiene los huevos inicialmente son de color anaranjado pero se vuelven rozados al madurar. El desarrollo de los huevos toman de tres a nueve días, según las condiciones climáticas.

El macho de *Pseudococcidae*, cuando está casi desarrollado forma una cápsula blanca algodonosa alrededor de él y dentro de esta cápsula se transforma en adulto que es muy pequeño y débil, por lo tanto es difícil de localizar o se puede

confundir con otros insectos, pues es generalmente alado (dos alas), con sus alteres peculiares, por lo que puede ser fácilmente confundido con diminutas mosquitas.

Sus partes bucales no están desarrolladas y son incapaces de alimentarse. Los ojos aparecen constituidos por un corto numero de omatídios, confundibles con ocelos, y cuando aparecen son 2, rara vez 3 ocelos situados en el vertex. Las antenas son multisegmentadas y a veces son plumosas, la venación de las alas son muy reducidas y rudimentarias. Las patas están bien desarrolladas con un solo tarso y una garra ornada con ceras especiales; el abdomen se prolonga por detrás de un órgano copulador llamado stylus, pareciendo a veces un par de apéndices caudales, sedosos, alargados y ondulados como un par de flecos.

Control cultural

Para evitar infestaciones severas es necesario tender los focos iniciales, realizando algunas labores, como arrancar las primeras plantas infestadas, exponerlas al sol, quemar las raíces. Evitar el uso de azadón alrededor de los cafetos infestados.

Control biológico

Entre los mas destacados se encuentran los depredadores de la familia *Coccinellidae* ácaros depredadores de las diferentes familias (*Phytoseidae*, *Cheyletidae*, *Himisarcoptidae*) y los parasitoides del orden *Hymenoptera*, que son mas específicos que los depredadores.

La especie mas frecuente de Cochinilla harinosa fue *Planococcus Citri*, el cual tiene como principal controlador al depredador *C. Montrouzieri* pero con la acción complementaria de los parasitoides *Pauridia peregrina* y *Leptomastidea*

abnormis que parasita primero estadios de la “Cochinilla harinosa“ y *Leptomatix dactylopii* que parasita estadios mas avanzados hasta los que están próximos a adultos; de cada individuo parasitado emerge solo una avispa. (Hernández, 1998)

Control químico

En semilleros y viveros la plaga se controla aplicando Disytón o Thimet al 10 % granulado, en la proporción de 60 gramos por metro cuadrado. En plantaciones se recomiendan los mismos productos anteriores en la dosis de 40 a 60 gramos por cafeto, aplicando dentro del área de goteo. (INMECAFE, 1979)

Pulgones (*Toxoptera aurantil*)

El insecto es un homóptero de la familia de los áfidos, de tamaño pequeño; los machos son alados y las hembras ápteras (sin alas).(Pensado, C. M. A, 1982)

Daño

Su daño consiste en la succión por ,medio del estilete, de las sabias de las partes mas tiernas de la planta, normalmente se encuentra en grupos compactos alrededor de los brotes y pedúnculos de las hojas mas nuevas, lo que provoca el debilitamiento y en ocasiones la muerte de los brotes; en ataques severos las hojas y flores se deforma. Debido a sus secreciones, el insecto se asocia con las hormigas y la aparición de la fumagina; sin embargo, poseen enemigos naturales que mantienen a las poblaciones por debajo del umbral económico, por lo que raramente es necesario llevar acabo un control químico. (Pensado, C. M. A, 1982)

Control cultural

Consiste en llevar acabo el manejo de la sombra, las podas del cafeto para estimular buenos crecimientos, la fertilización oportuna y un buen control de malezas. (Rivera, A. M, 1991)

Control biológico

Esta plaga presenta varios enemigos naturales que regulan sus poblaciones; por lo que es importante no abusar de los productos químicos, sobretodo los que no poseen especificidad, ya que con ello se eliminan grandes cantidades de estos parasitoides benéfico.

Control químico

Los insecticidas que presentan mayor eficiencia son:

- * Aldicarb (Temik 15 gramos) en dosis de 1.5 kilogramos de ingrediente activo por hectárea, incorporando de 5 a 8 centímetros de profundidad al rededor de la zona de goteo. Una aplicación por año, cuando aparezcan las primeras galerías.
- * Disulfon (Disyton 10 % GR) en dosis de 3 kilogramos de ingrediente activo por hectárea. Se incorpora igual que el Aldicarb.
- * Permetrina (Ambush 34) es recomendado en aspersiones al follaje, en dosis de 60 gramos de ingrediente activo por hectárea. (INMECAFE– NESTLE, 1990)

2.12 CICLO BIOLÓGICO DEL CAFÉ



Ataque de la broca de Noviembre hasta la cosecha, es la plaga mas importante en el cultivo.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

De acuerdo a la información recopilada se puede considerar que la cafeticultura en México seguirá siendo una actividad agrícola rentable, ya que genera importantes beneficios tanto para el productor, como en la generación de divisas al país. Además se considera como la mayor fuente de ocupación para muchos mexicanos que viven de esta actividad, especialmente campesinos del Estado de Chiapas.

La cafeticultura en México se va extendiendo tanto por su importancia social y económica, pese a los problemas que enfrenta hoy en día.

Uno de los problemas que enfrenta la cafeticultura en México, es la presencia de plagas, en la cual la broca del café es considerada como la plaga que mas daño causa en la producción, debido a la destrucción parcial o total del grano del café, causando perdidas de un 30 a 80 % en las zonas cafetaleras donde se encuentra.

La producción de café orgánico contribuye a que los productores puedan enfrentar varios problemas: los bajos rendimientos, los altos costos y los bajos precios; sin tener que recurrir a préstamos o créditos, los campesinos pueden aumentar la productividad de sus cafetales aumentando la densidad de la plantación, haciendo injertos, mejorando el suelo con abonos orgánicos y haciendo terrazas para controlar la erosión. Evidentemente, los efectos de este manejo sólo se ven después de dos o tres años de aplicarlo. Lo interesante es que para ello no se requiere una inversión monetaria, aunque sí un importante aporte de mano de obra, pudiendo acceder a nuevos mercados (el comercio justo y los productos verdes).

El sector social organizado, puede jugar un papel muy importante en el mercado internacional, sin embargo, el costo social del aprendizaje ha tenido que recaer, sin matices, en los mismos empobrecidos productores, y el Estado mexicano ha dejado de ejercer la planeación del desarrollo agropecuario y ha dejado al sector cafetalero al libre juego del mercado en la lucha por la supervivencia.

México es uno de los principales productores de café en el mundo, sin embargo, el consumo de café en nuestro país es uno de los más bajos a nivel global, lo que implica que la mayor cantidad de café producido tiene que exportarse, lo que produce una gran vulnerabilidad por la dependencia de las condiciones del mercado que es influenciado cada vez más por causas externas de la oferta y la demanda.

Para reducir la dependencia de los productores de café de las condiciones del mercado internacional, que es controlado por un número cada vez más pequeño de grandes corporaciones transnacionales, se ha venido realizando en México un trabajo de promoción del consumo interno de café, que permita en el mediano plazo tener un mayor volumen de café en nuestros Países.

Es importante favorecer el aumento del consumo de café en México, lo cual traería como consecuencia mejores condiciones de venta para los productores de México, de lo contrario el precio seguirá siendo bajo, y los productores seguirían empobrecidos.

RECOMENDACIONES

* Que el agricultor realice todas las labores culturales para tener un cafetal libre de plagas y malezas.

* Cuando se lleva acabo la poda, se recomienda no dejar heridas en las ramas o tallos, ya que a través de esto pueden penetrar patógenos y ocasionar problemas fisiológicos en la planta.

* Una vez ya terminado la cosecha del café, se recomienda recolectar los granos que quedan en el suelo y los que quedan en el arbusto, ya que de lo contrario los granos son un medio de refugio para las plagas y enfermedades, especialmente la broca del café.

* También se recomienda que en la aplicación de plaguicidas no se aplique arriba o abajo de lo recomendado, ya que esto provocaría resistencia en los insectos.

BIBLIOGRAFÍA

Agroentorno, 1997. Órgano informativo de la fundación produce de Veracruz, A.C.

Casares, R. B., 1959. Estudio agro económico del cultivo del cafeto en el Estado de Colima. Tesis profesional, UAAAN, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Canell, M. G. R.,1975. Photoperiodic reponseof nature trees of arabica Coffee Turrialba, Costa Rica, 198-206 pp.

Cantú, P. F.,1975. Antecedentes y generalidades del café. Tesis profesional. INMECAFE, Xalapa, Veracruz; pp 17-18.

Castillo, Z. J y López, A. R., 1996. Notas sobre el efecto de intensidad de luz en la fluoración del cafeto. Cemicafe, Colombia; pp 51-60.

Cies, 1998. centro de investigación ecológica del sureste.

Coste, R. 1969. El café, colección de agricultura tropical, primera edición , editorial Blume.

Contreras, J. A, 1992. Porcentaje de resepa optimo para el rejuvenecimiento de cafetales en la región de Coatepec, Ver.
Resúmenes del quinto simposio Latinoamericano de cafecultura, Veracruz, México. S/p.

Choussy, F; 1967. El café: Federación Cafetalera de América. El Salvador. Pp 99.

Fernández, J. 1969. Electrificación Rural y de café, México, D. F.

Federación Nacional de Cafetaleros de Colombia, 1998.
Manual del cafetalero colombiano. Editorial Angra, Bogotá, Colombia
Pp 571

González, S. J. A., 1978. Datos climatológicos de zonas cafetaleras de la republica Mexicana. INMECAFE. Ganica, Xalapa, Veracruz, p.171

Graner, E. A. Y C. Godoy. J, 1974. Manual de cafecultura , primera edición. Editorial de Universidad de San Paulo, Brasil. P 320

Harrer, A. E.1979. Producción moderna de café. Editorial CECSA, México.

Hernández, P. M. 1988. Manual de cafeticultura; litografía Van color S. A. ANACAFE, Guatemala. P 247

Huerta, R. B. Y Domínguez , R. B.1983. Muestreo para determinar la incidencia de plagas y enfermedades del cafeto (Cofee arabica) en el Mpio. De Cacahoatan, Chiapas. Tesis profesional, UACH, departamento de parasitología agrícola.

INIA, 1998. Morfología y taxonomía del cafeto, campo experimental; Tecamachalco, Puebla. P 16.

INIFAP, 1994. Tecnología para la producción de café en México. Folleto técnico numero 8 , división agrícola.

INIFAP, 1997. Tecnología para la producción de café en México; segunda reimpresión, México.

INMECAFE, 1979. Tecnología Cafetalera Mexicana, 50 años de investigación y experimentación. Primera edición, INMECAFE S.A. de C. V.

INMECAFE, 1984. Control químico de la broca del cafeto, vol. VII numero 5, México D. F.

INMECAFE- NESTLE, 1990. El cultivo del cafeto en México. Editorial la Fuente, S. A. De C. V., México, p 248.

Krug y Depoerck, R. A. 1969. Estudio Mundial del Café, FAO, Roma, Italia, p 507.

León, J.1968. Fundamentos botánicos de los cultivos tropicales, primera edición; editorial Instituto Interamericano de ciencias agrícolas de la O. E. A. 229- 237 p.

López, M. H. 1989. Efectos de la densidad y métodos de siembra en semillas de cafeto, Bibliocafe Vol. VII, INMECAFE, México.

Méndez, L. I. 1990. Control microbiano de la broca de la fruta del cafeto en el soconusco, Chiapas. Tesis Maestria, Colegio de Posgraduado, Chapingo, México. 135 p.

Monees, P. 1962. Estude ecologique da development generatif et vege tativ des burgeons de Coffea Canephora I, initiation florade. I neac, No. 96, 103 p.

Nestle- Nathan internacional, 1970. ediciones unitarias hispanoamericanas S. A. España. 42 p.

Nolasco, M, 1985. Café y sociedad en México, editorial Altadena 8, de S. A. De C. N. 455 P.

Osorio, L. J. A. 1954. El árbol turbulento; imprenta de la República de Bogotá, Colombia.

Ortolani, A.A.,R. Silveira, R. Pereira, 1970. Parámetros climatológicos de la cafeticultura. Instituto Agronómico de la Secretaria de Agricultura de Estados de Sao Paolo 1, B. C. 27 P.

Pagacz, E. A. 1960. Contribution o l'étade de mode desemisem café culture. Boletín d' information de l' ENAC. Bélgica, 116p.

Pensado, C. M. A. 1982. Distribución geografica, area y frecuencias de plagas y enfermedades de los organos aereos de los cafetos (Cofee arabica) en la region de Coatepec, Xalapa, Veracruz. Universidad Veracruzana, Xalapa, Veracruz.

Pérez, R. A. 1990. El cultivo de café en México (Coffee arabica), UAAAN, Saltillo , Coahuila, México pp 100.

Ramírez, B. J. 1971. Especies y variedades de cafeto. Publicación especial: Asociación Nacional del café (ANACAFE), Guatemala, 32 p.

Regalado Ortiz, A. 1996. Manual de cafeticultura en México, programa Alianza para el campo (1995- 2000), primera edición . Editorial Sagar, Inca Rural S. A de C. V. 15- 191 P.

Rivera, A.M,1991. Control mixto de malesas en el cafeto(coffeea arabica) en teocelo, Ver. Tesis Lic. Universidad Autonoma de Chapingo, Mex. 64p.

Santos B. R. 1982. La fisiología de la floracion del café. INMECAFE. Xalapa, Ver.54p.

Topete,P. E,1966. Manual de plagas y enfermedades del cafeto. INMECAFE. Mex. 69p.

Villaseñor, Luque Andrés, 1987. cafeticultura moderna en México. Editorial Alfredo Sánchez Colin. 469p.

ANEXO I

CAFÉ ORGÁNICO EN CHIAPAS. UN ESTUDIO DEL CASO

A partir de la gran crisis del café a fines de la década de los 80 y principios de los 90, muchos productores nos dimos a la tarea de buscar alternativas.

Después de mucho tiempo de sufrir la situación llegamos a la conclusión que debemos de impulsar un modelo más racional de la producción de café, de buscar su procesamiento integral, cultivo, beneficio, industrialización y comercialización en manos de los productores.

Por ello, desde 1994, la Sociedad de Trabajadores Agrícolas de los Altos de Chiapas, A.C. se ha preocupado por transformar la producción de café en la región de los Altos de Chiapas, una de las regiones que produce el café más fino de México, café de altura de gran cuerpo y sabor.

Actualmente se realizan tareas de certificación de nuestro café orgánico se tiene un laboratorio piloto para la producción de *Bauveria bassiana*, en colaboración del Instituto Tecnológico Agropecuario de Oaxaca, con el fin de controlar biológicamente la broca del café, uno de los parásitos que más daño hace al aromático grano, junto a esto también cultivamos y promovemos el arraigo de *Cephalonomea stephanoderis* otro parasitoide de la broca, con el fin de presionar al mínimo su población.

Se cuentan ya con diferentes vermicultivos para la producción de abono orgánico mediante el trabajo de descomposición de pulpa de café y de otros desechos orgánicos por una lombriz altamente especializada, *Eisennia fétida*.

Por otro lado se ha experimentado en dos cosechas consecutivas con mezclas de café para proponer una nueva marca con su sabor característico de café de

altura "Lec Capel", buen café en idioma tzeltal, uno de los idiomas de los antiguos mayas. Todo con recursos de las propias comunidades pues los programas de gobierno solo han servido para que los grandes consorcios, los coyotes y los especuladores se defiendan de las crisis del mercado.

Comercialización

No quedaría completo nuestro esfuerzo si no incorporamos la comercialización de nuestra producción de café orgánico, por ello, y para combatir las mercancías desprovistas de contenido del mercado de la usura, buscamos transformar nuestra producción en un vehículo cultural, donde los consumidores conozcan el proceso de cultivo y de beneficio y tengan la posibilidad de conocer nuestras comunidades.

Preparamos diferentes mezclas de café para el consumo, y junto a ellas anexamos la historia de las comunidades que lo producen, hemos abierto un beneficio húmedo de café, en el mismo lugar que se imparten cursos a los productores de las técnicas de manejo del café orgánico para que cualquiera pueda venir y visitar, los campos donde se produce y conozca tanto el proceso como a una de las comunidades para la explotación.

A esto se suma la falta de financiamientos crediticios. Las instituciones oficiales solamente sirven para apoyar alternativas que significan alguna importancia política para los funcionarios en turno o para algún grupo en el poder, de esta manera en Chiapas una organización ligada fuertemente a los intereses de la iglesia católica y manejada exclusivamente por mestizos y muchos extranjeros que se hace llamar Indígenas de la Sierra Madre (ISMAM) produce café

orgánico de estándares superiores en calidad, cuenta con recursos financieros ilimitados y ha ganado premios a la exportación y a la producción.

Otra organización ligada a grupos importantes del gobierno y a la estructura oficial, SOCAMA, Solidaridad Campesino Magisterial, y que cuenta con importantes recursos financieros y humanos cuenta con distribuidores en varios países del mundo e importantes posibilidades de participar en el mercado Mundial.

El resto de los productores, campesinos e indígenas de pequeñas superficies siguen sometidos a las arcaicas estructuras y cada vez más decepcionados de las organizaciones sociales. Sin acceso a los mecanismos de capacitación y mucho menos de financiamiento.

ANEXO II. ISMAM: Una cooperativa campesina de producción de café orgánico en Chiapas, México.

NIGH, Roland. Centro de Ecología, UNAM. 1992.

La agricultura orgánica está dejando de ser un experimento marginal. En el ciclo 1992-93 las cooperativas indígenas de Chiapas y Oaxaca exportaron más de siete millones de dólares de café. Los alicientes para esta tendencia, además de la creciente demanda en Europa y los Estados Unidos, son la menor dependencia con respecto a los insumos externos, los incrementos en la productividad y la posibilidad de integrar de algunas técnicas tradicionales como las asociaciones de cultivos.

Una de las primeras cooperativas de producción orgánica e café en México fue ISMAM (Indígenas de la Sierra Madre de Motozintla), que representa a más de ochenta comunidades indígenas. ISMAM empezó como una estrategia de ayuda mutua, organizada por un pequeño grupo de productores de café con ayuda de la parroquia local. La motivación fue la idea de que uniendo la producción de muchos productores, el volumen producido crearía una posición más sólida en el mercado. ISMAM logró pasar por encima de los intermediarios y negociar directamente con los exportadores, y luego con los tostadores y mezcladores de café, Estadounidenses y Europeos. La estrategia fue producir la más alta calidad de café, aunque fueran volúmenes pequeños inicialmente.

La producción de café orgánico ayudó a los productores a enfrentar varios problemas: los bajos rendimientos, los altos costos y los bajos precios. Sin tener

que recurrir a préstamos o créditos, los campesinos pudieron aumentar la productividad de sus cafetales aumentando la densidad de la plantación, haciendo injertos, mejorando el suelo con abonos orgánicos y haciendo terrazas para controlar la erosión. Evidentemente, los efectos de este manejo sólo se ven después de dos o tres años de aplicarlo. Lo interesante es que para ello no se requiere una inversión monetaria, aunque sí un importante aporte de trabajo.

Para enfrentar el problema de los precios se estableció un sistema riguroso de control de la calidad. La calidad del café depende sobre todo de su procesamiento después de la cosecha. La cooperativa estableció talleres de capacitación, que contemplaron estos aspectos además de la administración, los reportes de ventas, etc. ISMAM es capaz de comercializar directamente el café en Europa porque organiza colectivamente el procesamiento post-cosecha, el almacenamiento y el beneficio. Un elemento importante es que en los representantes de la parroquia local nunca formaron parte de la estructura organizativa. No hubo control paternalista sobre los aspectos técnicos o de comercialización.

Para evitar el centralismo, la organización se estructuró legalmente con la mayor autonomía para los miembros de la comunidad. Esto es posible gracias a los flujos de comunicación que se establecen al asistir dos delegados de cada grupo a las asambleas. En asuntos operativos, los delegados se dividen en comités de trabajo: ejecutivo, administrativo, financiero, educativo, técnico y otros. Esta estructura ha mostrado ser muy dinámica. Su consolidación se observó en 1991 cuando la cooperativa pudo solventar el trabajo de sus

miembros, contratar de tiempo completo técnicos en agroecología y obtener el reconocimiento de organizaciones de agricultura orgánica en Europa y los Estados Unidos.

Ahora ISMAM está apoyando el trabajo de otras organizaciones de campesinos que desean adoptar los logros de ésta en la organización y en el empleo de técnicas orgánicas de producción. Se organizan visitas a la cooperativa para tratar de que, en la medida de lo posible, las experiencias sean compartidas directamente entre los campesinos.

<http://www.cinu.org.mx/prensa/comunicados/pr02145queselCafdelaSelva.htm>

ANEXO III. CAFE DE LA SELVA

La Selva Café es una iniciativa de las comunidades indígenas del estado de Chiapas en México, que agrupados en la Unión de Ejidos de la Selva, emprendieron acciones para colocar su producto en el mercado, en condiciones de mayor competitividad y precio. La Unión de la Selva inició en la década pasada actividades tendientes a producir café orgánico en sus cafetales, logrando la certificación correspondiente que le permite exportar su café a Europa y Estados Unidos. Buscando la apropiación del proceso productivo en una integración vertical, por iniciativa de los grupos indígenas se instalaron cafeterías en la ciudad de México y en otros estados del país. La oferta de un café de alta calidad y la venta directa del mismo por parte de los pueblos indígenas, socios y principales beneficiarios del negocio, le dan al Café de la Selva un perfil propio.

Los logros del proyecto La Selva se pueden resumir a través de los años en:

- a) Consolidar una organización social de productores en una región de alta marginación, como es la región selva del estado de Chiapas, que integra 1,200 productores con 2,400 hectáreas de café orgánico.
- b) Establecer procesos productivos orgánicos, sustentables, que permiten ofertar 29,000 quintales de café de calidad orgánica, reconocida y certificada por Naturland.

- c) Lograr la integración vertical del proceso productivo, desde la producción de café, la transformación, el envasado, la comercialización y la venta directa en taza.
 - d) Contar con una agroindustria con una capacidad de transformación de 50,000 quintales anuales.
 - e) Contar con una torre factora que permite el tostado homogéneo, controlado y libre de contaminación del café producido por la Unión de La Selva, de 30 toneladas mas de café para anaquel y maquilar 15 toneladas mas de otras organizaciones.
 - f) Consolidar una marca reconocida de cafeterías, que se extiende ahora a 5 ciudades, tres de México y dos del extranjero (Atlanta Georgia y Barcelona España).
 - g) Desarrollar un concepto de cafeterías de alta calidad en los productos y el servicio, que hoy alcanza las 18 sucursales.
9. Vender 166 toneladas anuales de café orgánico, a través de las 18 cafeterías. La Selva representan el 10% del café orgánico producido en Chiapas.
- h) Establecer un modelo de asociación único, que vincula a una organización campesina, con mas de 50 pequeños inversionistas, en un esquema basado en el respeto, el profesionalismo y la confianza.
 - i) Establecer un mecanismo que permita a los pequeños productores de café, obtener un precio justo por su café, en un periodo en el que el precio internacional del café esta en su nivel histórico mas bajo.

Estimamos los beneficios a través del precio pagado al productor de la Unión, en comparación con otros productores que no son parte de la organización.

<http://www.cinu.org.mx/prensa/comunicados/pr02145queselCafdeSelva>
.ht

ANEXO IV**DIRECTORIO DE LOS PRINCIPALES EXPORTADORES DE CAFÉ DEL
ESTADO DE CHIAPAS.****EXPORTADORA DE CAFE**

Camino Pte. seco s/n frente Al 10 de Mayo (IMMS) 30730 Tapachula Chiapas.

Tel.(962)69911 Tel.(962)69912 Fax.(962)69917 Estab 1994

Antonio Luttmann, President

HS CODE: 090111 Product: Coffee

CAFE DE CHIAPAS, S.A. DE C.V.

Prol. Calle 5a. Norte Pte. No. Los Laguitos 29020 Tuxtla Gutiérrez Chiapas

Tel.(961)51231 Tel.(961)50876 Fax.(961)51674 Estab 1990

Ernesto Gutierrez, Export Manager # of Employees: 15

HS CODE: 090111 Product: Coffee

CAFES CLASICOS, S.A. DE C.V.

Carr. Tuxtla-Chicoasen Km 2.5 29030 Tuxtla Gutiérrez Chiapas.

Tel.(961)51698 Tel.(961)51535 Fax.(961)51698 Estab 1990

Jorge Perez, President # of Employees: 10

HS CODE: 090111 Product: Coffee in grain

CAFES DEL SUR, S.A. DE C.V.

Av. 8a. Nte. y Calle 29 Pte. Cinco de Febrero 30710 Tapachula Chiapas.

Tel.(962)51468 Fax.(962)65478 Estab 1970

Fernando Naumann, Marketing Manager # of Employees: 8

HS CODE: 090111 Product: Washed coffee

HS CODE: 090111 Product: Coffee

HS CODE: 090111 Product: Green coffee

CHIAPAS COFI, S.A. DE C.V.

Carr. Juan Crispin-San Fernand Plan de Ayala 29029 Tuxtla Gutiérrez Chiapas.

Tel.(961)51088 Tel.(961)50822 Fax.(961)51087 Estab 1977

Enrique Machorro, President # of Employees: 12

HS CODE: 090111 Product: Green coffee in grain

COMERCIALIZADORA UNIMEX, S.A. DE C.V.

Carretera a Juan Crispin Km. 1 Plan de Ayala 29020 Tuxtla Gutiérrez Chiapas.

Tel.(961)50492 Tel.(961)54096 Fax.(961)54096 Estab 1990

David Salazar, Exports Manager # of Employees: 18

HS CODE: 090111 Product: Coffee

MANUEL FERRERA RODAS

Zaragoza No. 2 Centro 30600 Escuintla Chiapas.

Tel.(964)40090 Tel.(964)40353 Estab 1969

Alfonso Farrera, Exports Manager # of Employees: 77

HS CODE: 090111 Product: Green coffee

BERTOLDO BERNSTORFF PEREZ

4a Sur No. 72 Centro 30700 Tapachula Chiapas.

Tel.(962)61602 Tel.(962)52764 Estab 1964

Bertoldo Bernstorff, Exports Manager # of Employees: 420

HS CODE: 090111 Product: Green coffee in grain without shell

CAFES DE HUATUSCO, S.A. DE C.V.

Avenida 2 Oriente No. 144 Interior 2 Centro 94100 Huatusco Chiapas.

Tel.(273)40445 Fax.(273)40501 Estab 1987

Tirso Guillaumin, Exports Manager # of Employees: 3

HS CODE: 090111 Product: Coffee

CAFES CAMARENA, S.A. DE C.V.

Manzana 55 El Relicario 30640 Huixtla Chiapas.

Tel.(964)21313 Fax.(964)21313 Estab 1994

Jesus Camarena, Exports Manager # of Employees: 15

HS CODE: 090111 Product: Green coffee

BENEFICIADORA Y EXPORTADORA EL DINAMO, S.A. DE C.V.

Canovas S/N Centro 93820 MISANTLA CHIAPAS

Tel.(232)30002 Fax.(232)30002 Estab 1987

Pedro Perez, Exports Manager # of Employees: 7

HS CODE: 090111 Product: Green coffee

ZARDAIN COMPANIA EXPORTADORA DE CAFE, S.A. DE C.V.

Blvd. Angel Albino Corzo No. 1275 El Retiro 29040 Tuxtla Gutiérrez Chiapas.

Tel.(961)41937 Tel.(961)41938 Fax.(961)41810 Estab 1991

Enrique Zardain, Exports Manager # of Employees: 10

HS CODE: 090111 Product: Coffee

AROMA COFFEE, S.A. DE C.V.

Calle 13 No. 505 Centro 94500 Cordoba Chiapas.

Tel.(271)21011 Tel.(271)28577 Fax.(271)44168 Estab 1992

Juan Bueno, Exports Manager # of Employees: 3

HS CODE: 090111 Product: Coffee

MARTHA NOEMI ZAPATA PEREZ

Calle 19 Oriente No. 47-A Centro 30700 Tapachula Chiapas

Tel.(962)61238 Tel.(962)62987 Fax.(962)62987 Estab 1972

Martha Zapata, Exports Manager # of Employees: 300

HS CODE: 090111 Product: Green coffee

PRODUCTORES AGROINDUSTRIALES DE HUATUSCO, S.A. DE C.V.

Prolongacion calle 3 sur s/n Centro 94100 Huatusco Chiapas.

Tel.(273)41043 Tel.(273)42050 Fax.(273)42000 Estab 1991

Sergio de la Vequia, Exports Manager # of Employees: 0

HS CODE: 090111 Product: Coffee

BENEFICIO FORTUNA, S.A. DE C.V.

Conocido 94100 Huatusco Chiapas.

Tel.(273)40598 Tel.(273)40567 Fax.(273)40598

Baldomero Lavalle, Exports Manager # of Employees: 53

HS CODE: 090111 Product: Coffee

POHLENZ, S. DE R. L. DE C.V.

Blvd. Dr. Belisario Domínguez No. 1950 Jardines de Tuxtla 29020 Tuxtla
Gutiérrez Chiapas.

Tel.(961)50266 Tel.(961)52407 Fax.(961)50266 Estab 1956

Martin Pohlenz, Exports Manager

HS CODE: 090111 Product: Coffee