

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**

División de Agronomía



El cultivo de café (*Coffea arábica* L.)

Por:

VICTOR HUGO MARTINEZ AGUILAR

MONOGRAFIA

**Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título
de:**

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Febrero de 2008

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"**



División de Agronomía

El cultivo de café (*Coffea arábica* L.)

Por:

Victor Hugo Martínez Aguilar

MONOGRAFIA

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

Aprobada por el comité de tesis

Asesor principal

Dr. Victor Manuel Reyes Salas

Sinodal

sinodal

Dr. Reynaldo Alonso Velasco

Dr. Gerardo Rodríguez G.

Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo
Coordinador de la División de Agronomía

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Febrero de 2008

AGRADECIMIENTOS

A DIOS

por haberme dado el privilegio de vivir y por haberme dado a dos personas tan maravillosas como son mis padres que fueron parte fundamental para lograr esta meta que es la culminación de mis estudios.

“A MI ALMA MATER”

Por abrirme sus puertas y por todos los conocimientos y/o experiencias adquiridas en ella, ya que fue mi refugio donde aprendí a valorar lo que soy y lo que puedo ser en la vida.

A MIS ASESORES

Al Dr. Victor Manuel Reyes Salas, Dr. Gerardo Rodríguez G., Dr. Reinaldo Alonso Velasco. Por brindarme sus conocimientos, su amistad, confianza, paciencia, dedicación y apoyo en la elaboración de este trabajo.

A MIS COMPAÑEROS

De la Generación CIV de Horticultura por la unidad, compañerismo y amistad que me brindaron durante la culminación de mi carrera.

A MIS AMIGOS:

No los menciono uno a uno por temor a olvidarme de alguien, pero a toda la banda de Pinola y de las escaleras con mucho cariño y respeto por su amistad y por todos los momentos que pasamos juntos. Por eso y por mucho más **GRACIAS.**

DEDICATORIA

A MIS PADRES

El **Sr. José Ángel Martínez López** y la **Sra. Lorena Aguilar García**, por haberme dado la vida, educación, consejos. Por su confianza, paciencia y la oportunidad de haberme realizado profesionalmente, gracias por haberme enseñado tantas cosas de la vida me siento inmensamente feliz por no haberlos decepcionado, estoy muy orgulloso de ustedes. Gracias por ser mis padres.

A MIS HERMANOS:

Iván de Jesús Méndez Aguilar, **Sergio Arturo Martínez Aguilar**, gracias carnales por todos los momentos felices que hemos pasado juntos y por ser fuente de inspiración, por compartir sangre, infancia , juventud y sobre todo mi infinita felicidad.

A TODA MI FAMILIA

Abuelos, tíos, primos gracias porque de una u otra manera ustedes también fueron parte importante para haber logrado este paso tan importante en mi vida. Por eso y por mucho mas de todo corazón **mil gracias**.

INDICE DE CONTENIDO

	Pag.
AGRADECIMIENTO -----	i
DEDICATORIA-----	ii
INDICE DE CONTENIDO-----	iii
INDICE DE CUADROS-----	v
INTRODUCCION-----	vi
OBJETIVOS-----	vii
1. ANTECEDENTES. -----	1
1.1 ORIGEN DE LA PLANTA-----	1
1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA DOMESTICACIÓN DEL CULTIVO.-----	1
2. CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA. -----	2
2.1 MORFOLOGÍA.-----	2
2.2 FISIOLOGÍA.-----	5
2.3 PRINCIPALES VARIEDADES COMERCIALES-----	9
2.4 PLAGAS Y ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES. -----	10
3. MEDIO AMBIENTE PROPICIO PARA EL CULTIVO. -----	12
3.1 REGIONES GEOGRÁFICAS DE ADAPTABILIDAD.-----	12
4. USOS COMERCIALES DEL PRODUCTO. -----	14
4.1 APROVECHAMIENTO DE PRODUCTOS Y SUBPRODUCTOS.-----	14
5. PROCESO DE PRODUCCIÓN. -----	15
5.1 SELECCIÓN DE SEMILLA Ó PLANTA.-----	15
5.2 ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES. -----	17
5.3 MANEJO DE CAFETALES. -----	20
5.3.1 CONTROL DE MALEZAS.-----	21
5.3.2 PODA DE LA SOMBRA.-----	22
5.3.3 PODA DEL CAFETO. -----	22

	Pag.
5.3.4 CONSERVACIÓN DE SUELOS CAFETALEROS. -----	22
5.3.5 NUTRICIÓN DEL CAFETO. -----	23
5.3.6 REPOSICIÓN DE FALLAS Ó REPLANTES.-----	24
5.3.7 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES-----	24
6. COSECHA -----	26
6.1 COSECHA TEMPRANA.-----	27
6.2 COSECHA TARDÍA. -----	27
7. RECOLECCIÓN EN CAMPO. -----	27
8. COSTOS DE PRODUCCIÓN. -----	27
9. MANEJO DE POST-COSECHA (INDUSTRIALIZACIÓN). -----	29
9.1 BENEFICIO HÚMEDO.-----	29
9.2 BENEFICIO SECO. -----	31
10. ALMACENAMIENTO DEL CAFÉ -----	32
11. COMERCIALIZACIÓN -----	33
12. MERCADO. -----	36
13. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CAFÉ. -----	37
14. PRODUCCIÓN EN MÉXICO. -----	38
14.1 SUPERFICIE CAFETALERA. -----	40
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES -----	41
BIBLIOGRAFIA.-----	42

INDICE DE CUADROS

	Pag.
Cuadro 1. PERIODO DE COSECHA TEMPRANA Y TARDIA EN MEXICO. -----	26
Cuadro 2 COSTOS DE PRODUCCION POR HECTAREA. -----	27
Cuadro 3. COSTOS DE PRODUCCION EN HUATUSCO, VERACRUZ. -----	28
Cuadro 4 PRINCIPALES MERCADOS DE EXPORTACION. -----	35
Cuadro 5 PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE CAFÉ. -----	36
Cuadro 6 PRODUCCION EN MEXICO. -----	37
Cuadro 7 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA PRODUCCION POR REGIONES PRODUCTORAS DE CAFÉ. -----	38
Cuadro 8 SUPERFICIE CULTIVADA. -----	39

INTRODUCCION

La producción del café ha sido uno de los vectores de importancia económica a nivel nacional e internacional, ha sido fuente de desarrollo de algunas regiones, considerado como el 5^o lugar como productor y exportador y líder a nivel mundial en cuanto a producción orgánica.

Este cultivo es realizado en regiones con topografía accidentada donde las maquinarias modernas de la agricultura no son útiles, por lo tanto es difícil establecer otros cultivos de manera rentable, es decir, el café es el único cultivo atractivo para las zonas accidentadas con climas tropicales y sub-tropicales. Además los arbustos de cafetos propician la conservación de elementos bióticos y abióticos al evitar la erosión del suelo y por su sistema de cultivo es un gran productor de oxígeno.

Este cultivo ocupa el cuarto lugar en producto agrícola a nivel nacional superado por el maíz, caña de azúcar y a nivel internacional es el segundo generador de divisas en nuestro país ya que representa el 30% del valor de las exportaciones agropecuarias. Es superado únicamente por el petróleo.

Más del 90% del café en el mercado mundial corresponde a la especie *Arábica*, originaria de Abisinia, cuyo aborígenes la masticaban para confortarse y estimularse durante las largas caminatas a través del desierto. Se cree, que fue luego llevado a Arabia en donde su uso se generalizó.

La práctica de tomar café pronto se extiende a la Meca, Siria y a los Países Mahometanos del cercano oriente, Turquía, Europa, Indonesia, India, Brasil y demás países de América tropical.

Actualmente el consumo de esta bebida es mundial y solamente el petróleo y sus derivados sobrepasan el café en importancia y valor en el comercio internacional.

OBJETIVOS

Dar a conocer la importancia que tiene la cafecultura, así como su problemática tanto en la producción, manejo y comercialización a nivel nacional e internacional.

Para poder llevar a cabo este trabajo fue necesario revisar diferentes fuentes como (libros especializados, estadísticas, paginas Web) que permitieron tener una visión mas amplia sobre el tema de cafecultura en todos sus aspectos y así obtener la información necesaria para el alcance de nuestros objetivos.

1. ANTECEDENTES DEL CULTIVO.

1.1 ORIGEN DE LA PLANTA.

Los antecedentes históricos y la leyenda indican que el café es oriundo de una zona del África oriental (alrededor de la actual Etiopía o Abisinia), de donde fueron trasladadas las primeras plantaciones, allá por el siglo XV y principios de XVI hacia Arabia, el Cairo y Turquía.

1.2 ANTECEDENTES HISTÓRICOS DE LA DOMESTICACIÓN DEL CULTIVO.

Producto tan codiciado como difícil de guardar, poco tardaron los holandeses en llevar cafetos hacia sus colonias de Java y Ceylán, donde se aclimataron con extraordinaria rapidez. Tan pronto como dieron sus frutos las primeras cosechadas se los llevó hacia Europa, hacia la metrópoli de Ámsterdam. Pero no solamente los Neerlandeses estuvieron activos en el comercio del café, también los franceses plantaron cafetos en sus colonias africanas y los ingleses en la India; por su parte, venecianos que en el siglo XVII comerciaban con los turcos, generalizaron el consumo del café en Italia y Europa (en 1617 se abre en Marsella el primer café) y al año siguiente, otro en París, convirtiéndose en punto de reunión de intelectuales y filósofos.

Las primeras plantaciones habrían llegado alrededor de 1720 directamente desde Ámsterdam a las Guayanas holandesas y de allí a las francesas, es decir a la zona linder a al actual territorio de los Estados Unidos y de Brasil. Un episodio histórico marca el punto de partida para la difusión de los cafetos en el Brasil y su vital importancia en la economía de la nación hermana; una expedición a la Guayana Francesa trajo de regreso en 1727 semillas y plantas que fueron repartidas entre agricultores, en el estado de Para, donde fueron cultivadas en sus comienzos; pero las tierras más aptas para el café están más al Sur: Río de Janeiro y también en los estados de San Pablo, Minas Gerais, Espírito Santo y Bahía.

El café a Centroamérica llega de otra manera: un capitán francés, por primera vez en 1780 traslada cafetos a la Martinica, que luego se reparten por todas las islas vecinas: Cuba, Puerto Rico, República Dominicana y posteriormente al resto de América, México y Colombia.

En México el cafeto se introdujo en el año de 1796, a la región de Córdoba, Veracruz por el señor Juan A. Gómez. En 1828 se importaron semillas de café en el estado de Michoacán. En 1846 se introdujeron cafetos a Tuxtla Chico, Chiapas, con el tiempo el cultivo se expandió hacia otros estados.

Con la introducción de cafetos y semillas se importa la tecnología en boga en aquel entonces para el cultivo, cosecha y beneficiado.

2. CLASIFICACIÓN TAXONOMICA.

Familia: Rubiaceae.

Tribu: Coffeoidae.

Género: Coffea.

Sección: Eucoffea.

Subsección: Erythrocoffea.

Especie: arábicay canephora..



2.1 MORFOLOGÍA.

RAIZ:

El sistema radicular es superficial estando el 60% en los primeros 30 cm de profundidad, y la raíz pivotante puede llegar a más de 1 metro.

TALLO PRINCIPAL:

Yemas cabeza de serie: dan origen a ramas plagiotrópicas primarias solamente. Tienen conexión vascular con el tallo desde el principio.

Yemas seriadas: originan brotes ortotrópicos solamente, su número puede aumentar con la edad del cafeto.

RAMAS PRIMARIAS:

Yemas cabeza de serie: forman ramas plagiotrópicas secundarias solamente.

Yemas seriadas: originan de 2 a 4 inflorescencias y cada inflorescencia tendrá 4 a 5 yemas florales. También pueden originar ramas plagiotrópicas pero nunca darán origen naturalmente a ramas ortotrópicas.

HOJAS:

Son opuestas y alternas en el tallo ortotrópico y en ramas plagiotrópicas son opuestas, son de color verde oscuro y brillante en la parte superior y verde claro en el interior. Ovais y terminan en punta, sus bordes son ondulados, las hojas nuevas representan una coloración broceada o verde claro y después toman su coloración definitiva.



FLORES:

Se localizan en las axilas de las hojas de las ramas plagiotrópicas, la corola es blanca y formada por 5 pétalos fusionados en su base, dando origen al tubo de la corola; el cual se encuentra inserto en la parte superior del ovario. El ovario normalmente con dos lóbulos, contiene un óvulo por lóculo. Tiene cinco estambres con anteras lineales que se abren longitudinalmente. El estilo es largo, de color blanco y bifurcado en el estigma.



FRUTOS:

Es una drupa de superficie lisa y brillante, de pulpa delgada, fácilmente desprendible del pergamino. Cuando maduran los frutos son rojos o amarillos, con 2 semillas. En ocasiones sólo uno de los óvulos se fecunda y se desarrolla originando una semilla de forma redonda que se le conoce como café caracol.

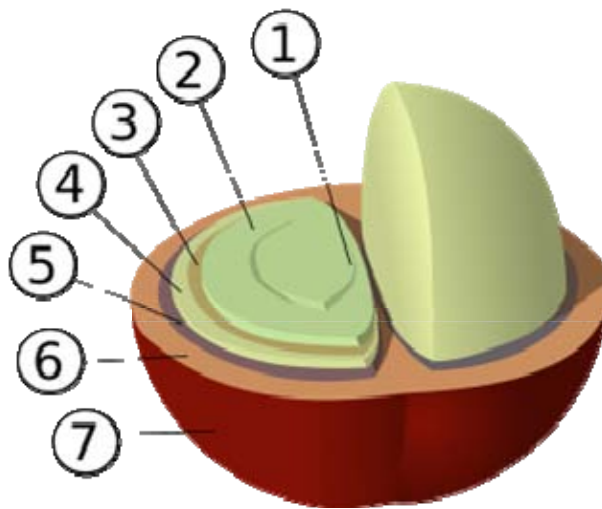


El café cereza se compone de la pulpa y café pergamino. La pulpa está formada por el epicarpio o cáscara o pellejo correspondiendo al 46% del fruto. El mesocarpio o mucílago miel corresponde al 17-18%. El café pergamino está constituido por el endocarpio o pajilla que representa el 18-20%. El espermodermo o película plateada representa el 0.2% y el café verde se encuentra en 17-18% del fruto.

SEMILLAS:

Son oblongas, plano-convexas, representan del 35-38% del fruto del café, están constituidas por el endocarpio o pergamino, una película plateada o perisperma, endospermo cotiledón y embrión.

El endospermo contiene muchos compuestos, entre los que destacan la cafeína, proteínas, aceites, azúcares, dextrina, celulosa, hemicelulosa, ácido clorogénico y minerales entre otros.



Estructura del fruto y del grano de un cafeto:

- 1: corte central
- 2: grano de café (endospermo)
- 3: piel plateada (tegumento)
- 4: pergamino (endocarpio)
- 5: capa de pectina
- 6: pulpa (mesocarpio)
- 7: piel exterior (pericarpio)

2.2 FISIOLÓGÍA.

La vida del cafeto comprende 3 grandes períodos. El primero, el de crecimiento, comienza con la germinación de la semilla y termina en la edad adulta; éste comprende, según las especies y según las condiciones del medio, de 4 a 7 años. El segundo período es el de producción, es el más largo, ya que se establece en quince o veinte años, a veces más. El último

período es el de decadencia fisiológica que termina con la muerte del arbusto.

PERIODO DE CRECIMIENTO.

La semilla y su germinación:

La semilla sana y bien constituida, puede germinar desde su recogida (carece de período latente) si se coloca en un medio que presente condiciones satisfactorias: humedad, calor, aireación.

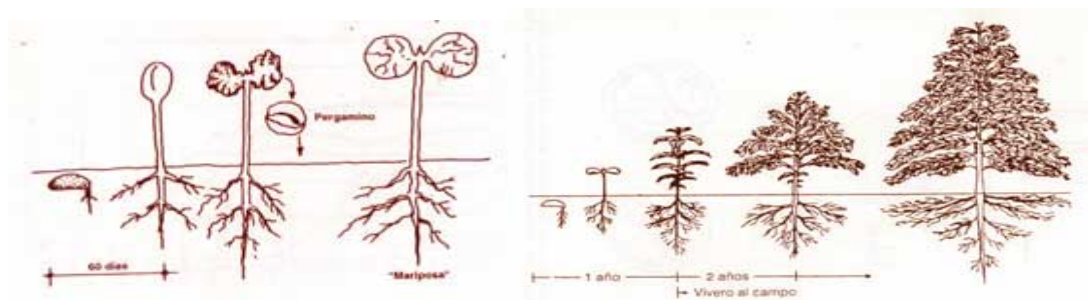
La primera manifestación de la germinación es la aparición de la radícula tres o cuatro semanas después de la siembra.

EL CRECIMIENTO.

Las primeras ramificaciones, plagiotropas, del orden cafeto aparecen de 4 a 6 semanas tras el nacimiento cuando la planta tiene de 5 a 11 pares de hojas.

Al cumplir un año, el cafeto *C. arábica* cuenta ya de 4 a 8 pisos de "primarias"; a la misma edad el *C. canephora* tiene ya de 6 a 12.

A los 2 años el cafeto alcanza cerca de 1 m de altura y posee numerosos pares de ramas. Hacia el tercer o cuarto año florece y entra en el segundo período de su vida.



PERÍODO DE PRODUCTIVIDAD.

a) SISTEMA RADICULAR.

Numerosos factores influyen en el desarrollo de la red subterránea del cafeto. Independientemente de las características hereditarias del cafeto (especie, variedad) pueden citarse la estructura del suelo, su carácter, su aireación, su drenaje, su riqueza hídrica y mineral, sin olvidar los métodos de cultivo.

Más del 50% de las raíces se encuentran en la capa superior del suelo.

El clima ejerce una marcada influencia sobre el desarrollo superficial de las raíces y raicillas. Si es seco o muy soleado por lo menos una parte del año, o se halla sometido a alternativas de sequía y humedad, estas no extienden sus ramificaciones cerca de la superficie.

b) SISTEMA ÁÉREO.

El almacén del cafeto está constituido esencialmente por un eje vertical, el tronco y cierto número de pisos de ramas primarias. Estas fructíferas en su edad joven tienen unas ramificaciones secundarias renovables que junto con las terciarias son el soporte de la producción.

FUNCIONES DE REPRODUCCIÓN.

LA FLORACIÓN.

Los primeros brotes florales aparecen generalmente hacia el tercer año (en los clones la floración tiene lugar un año antes), pero no alcanzan su plenitud hasta el cuarto o quinto año.

Las flores se forman en principio en madera joven, apenas madura (un año) pero más comúnmente aparecen en las partes ya lignificadas (de 3 años) y excepcionalmente sobre madera vieja. Su último desarrollo y la

inflorescencia son provocadas en general por una lluvia que sobreviene tras un período de sequía.

LA FRUCTIFICACIÓN.

Los frutos se desarrollan con bastante rapidez en el transcurso de las semanas que siguen a la fecundación.

En el transcurso de los primeros meses se observa la caída de frutos jóvenes, este fenómeno puede tener como origen una fecundación defectuosa, ataque de los insectos, una sequía persistente. Durante los meses siguientes todavía hay pérdidas de frutos, debiendo entonces buscarse la causa especialmente en las carencias nutritivas. El tiempo que transcurre entre la floración y la maduración de los frutos varía con las especies y las variedades, pero las condiciones climáticas y los métodos de cultivo también lo modifican.

PERÍODO DE DECLIVE FISIOLÓGICO.

El período de plena productividad del cafeto es más o menos largo, ya que su duración está influenciada por numerosos factores: medios ecológico, cuidados y métodos de cultivo, estado sanitario, etc.

Las primeras señales de fatiga se manifiestan normalmente tras quince o veinte años de fructificación, en el bien entendido de que en las plantaciones mal establecidas, mal cuidadas, insuficientemente o no fertilizadas estos síntomas pueden aparecer desde antes. Por el contrario plantaciones bien cuidadas pueden sobrepasar esta duración media.

El arbusto caduco muestra señales evidentes de fatiga fisiológica que pueden observarse en todos los vegetales en un cierto estadio de su existencia: tronco más o menos desramado, aspecto decrepito (ramas secas follaje claro y clorótico, sensibilidad de los ataques criptogámicos, caída prematura de los frutos). Su sistema radicular se halla también en general, en un estado de degradación muy avanzado.

2.3 PRINCIPALES VARIEDADES COMERCIALES ACTUALES.

La variedad es un conjunto de cafetos similares entre sí por sus características morfológicas y comportamiento, se pueden diferenciar de otros grupos de plantas dentro de la misma especie.

Entre las especies comprendidas en el género Coffea sobresalen la C. arábica y C. canephora; son las de mayor interés económico. La primera es de mayor importancia por su calidad, valor en el mercado nacional e internacional y por su extensión territorial en las regiones cafetaleras de México. Se estima que C. canephora ocupa solamente una superficie no mayor del 2% del total cultivada con café.

A las variedades pertenecientes a C. arábica se les conoce como cafés Árabes. Mientras que la única variedad producida por C. canephora se le denomina café robusta.

VARIEDADA GARNICA.

La variedad garnica es de forma piramidal de parte bajo o intermedio con entrenudos de tamaño medio; las ramas fuertes, largas y con gran tendencia a ramificar, las hojas maduras son de color verde oscuro, con nervaduras notorias y el margen de la hoja ondulado. Las hojas tiernas se caracterizan por su color verde claro, los frutos son rojos o amarillos. El tamaño de la semilla, depende de la ubicación del área cafetalera.

VARIEDAD ROBUSTA.

Su tamaño, hojas y ramas son mayores que las variedades arábicas. Sus frutos son pequeños y con escaso mucílago.

Se adapta en la franja desde el nivel del mar hasta los 600 mns. Su productividad es elevada, su tamaño dificulta la cosecha. Produce una bebida fuerte astringente y con buen cuerpo.

Es de color más café que el arábica, fluctúa entre 1.6 a 2.4 de cafeína, produce una bebida amarga, con menor acidez y aroma, pero con buen cuerpo. Estos arbustos crecen en altitudes menos elevadas y

producen cafés instantáneos debido a su bajo precio y su gran disponibilidad. El robusta es más resistente a plagas y enfermedades.

Características de sabor: bebida fuerte de inferior calidad, ordinaria. No tiene aroma ni sabor agradable, astringente y mucho cuerpo.

ARABICA.

Posee un color verde azulado, con menor contenido de cafeína, entre 0.9 a 1.2 %, produciendo una bebida suave, con buenas características de aroma y acidez, así como cuerpo mediano y exquisito sabor. A sus variedades se les conoce como cafés Árabes y son muy cotizados en el mercado

Internacional, México produce un 97% de café arábica y un 3% de café robusta.

Estos granos son delicados y plenos de sabor y se venden a los más altos precios debido a su alta calidad y disponibilidad limitada.

Características de sabor: agradable bouquet, exquisito sabor. Acentuada acidez, demasiado aroma y leve cuerpo. Alta calidad, de referencia para determinar calidad de otras variedades. 1% de cafeína.

2.4 PLAGAS Y ENFERMEDADES MÁS IMPORTANTES.

Las plagas que ocasionan más daño a los cafetos en México son las siguientes: broca de grano del café, minador de la hoja, piojos harinosos del follaje y la raíz, barrenadores de tallo y ramas, gorgojo del almacén, chapulines, araña roja, y hormigas entre otras.

Las enfermedades que afectan con mayor seriedad a los cafetos son: la roya anaranjada, mal de hilachas o koleroga, ojo de gallo, requemo o derrite, afracnosis, mancha de hierro, mal rosado y nemátodos.

Los problemas fitosanitarios ocasionan reducción en la producción, disminuyen la calidad, merman su valor e incrementan los costos del cultivo por hectárea.

Actualmente la broca del grano y la roya anaranjada son los dos problemas fitosanitarios de mayor importancia económica de la cafecultura mexicana:

BROCA DEL GRANO DEL CAFÉ (*Hypothenemus hampei*).

La broca del grano del café se alimenta y se reproduce en el interior de los granos de café, reduciendo el peso y la calidad del grano, pudiendo causar la destrucción parcial o total de los granos. En los países en donde se encuentra presente puede disminuir la producción en un 21% o más y afectar la calidad hasta un 50%, sufriendo, por estas causas, el rechazo o castigo en el precio por parte de los compradores además de incrementarse los costos de producción por hectárea.

Para definir una estrategia de control es muy importante conocer la biología y hábitos del insecto.

Se recomienda para un control integrado, es decir, aplicando los diferentes métodos para su combate. Actualmente se aconsejan control legal, inspección de cafetales, inspección de beneficio húmedo, inspección en flotes, inspección en bodegas, control cultural, control manual, control químico, control biológico, control microbiológico y control físico.

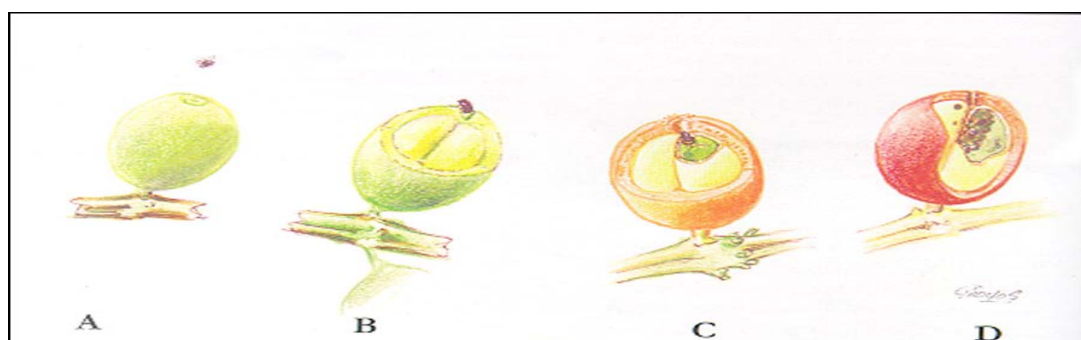


Figura 1. Clasificación de la broca según estado de posicionamiento utilizada por el CENICAFE, Colombia.

LA ROYA ANARANJADA DEL CAFETO (*Hemileia vastratox*).

La roya anaranjada del cafeto ataca preferentemente a las hojas, ocasionando que éstas se desprendan del cafeto y provocando mermas en la producción. En ataques severos las pérdidas en la cosecha pueden ser del 22 al 80%.

Para establecer estrategias de control es muy importante conocer su distribución, sintomatología, biología y su epidemiología.

En estudios sobre el comportamiento de la roya en los estados cafetaleros de Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Puebla, se presentan cuatro fases de desarrollo de la enfermedad: un crecimiento lento en los meses de junio a agosto, acelerado de septiembre a diciembre, máxima infección en enero y febrero y decadencia de marzo a mayo.

Se aconseja un control integrado utilizando los diversos métodos de combate, se recomienda: el control legal, inspección de cafetales, control químico, control cultural, control genético y control biológico.



stomas de roya sobre hoja de cafeto.

3. MEDIO AMBIENTE PROPICIO PARE EL CULTIVO.

3.1 REGIONES GEOGRÁFICAS DE ADAPTABILIDAD.

Los cafetos de la especie arábica vegetan espontáneamente en los Altiplanos de Etiopía entre los 6 y 9 latitud norte, desde los 1,500 a los 1,900 metros sobre el nivel del mar, donde la temperatura del aire varía entre los 17 a 20 C y las precipitaciones anuales son de 1500 a 2000 mm.

Se han hecho investigaciones que demuestran que por cada grado arriba de 24 C ocurre un abatimiento de 10% en la producción de materia seca. A los 34 C la producción de materia seca es casi nula. El café es poco tolerante al frío, a temperatura de 2 C ya se provocan daños permanentes en los tejidos.

La lluvia debe estar distribuida en todo el año, siendo benéfico un pequeño período de 3 meses de sequía, que debe coincidir con las recolecciones de la cosecha lo cual favorece a esta, asimismo le favorece al café para la emisión de yemas florales aprovechando que el café está en un período de letargo.

Los elementos de clima más importantes, y de relación más íntima con la delimitación de las áreas ecológicamente aptas para el cultivo económico, son la intensidad lumínica o irradiación, la precipitación y la temperatura, estos tres elementos están íntimamente ligados a la altitud y latitud, en conjunto determinan la productividad y calidad del producto final en la taza.

Los datos que caracterizan los elementos del clima en el medio cafetalero mexicano son:

ALTITUD: del nivel del mar hasta 155 mnsn.

TEMPERATURA MAXIMA PROMEDIO: de 21.3 a 30.6 C

TEMPERATURA MÍNIMA PROMEDIO: entre 10 y 19.9 C

TEMPERATURA MEDIA PROMEDIO: varía de 17.5 a 25.3 C

PRECIPITACIÓN PLUVIAL PROMEDIO MINIMA: 1,077 mm

PRECIPITACION PLUVIAL PROMEDIO MAXIMA: 5,075 mm

PRECIPITACIÓN PLUVIAL MEDIA PROMEDIO: 2,280 mm

BALANCE HIDRICO: En general la precipitación es abundante con excepción para Guerrero y Nayarit.

INSOLACIÓN EFECTIVA: De 4.9 y 5.2 horas diarias para el Soconusco, Chiapas y Coatepec, Veracruz respectivamente.

REQUERIMIENTOS ECOLOGICOS ÓPTIMOS PARA EL CAFETO:

TEMPERATURA: temperaturas promedio anuales de 18 a 22 C, sin riesgo de heladas.

ALTITUD: entre 900 y 1200m

PRECIPITACIÓN: entre 1400 a 2300 mm bien distribuidos en el año.

SUELOS: con más de 1 m de profundidad, de textura franca a migajón-arcilloso.

MATERIA ORGANICA: contenidos arriba del 7%

P.H. : 4.5 a 5.5

4.-USOS COMERCIALES DEL PRODUCTO.

4.1 APROVECHAMIENTO DEL PRODUCTO Y SUBPRODUCTOS.

El beneficio del café es un estrategia comercial que ha generado un creciente interés por la utilización de sus desperdicios, como es la pulpa y el mucílago, es decir la primera es obtenida en los beneficios cafetaleros, se está aplicando como fertilizante en los viveros cafetaleros y aunque la producción es limitada, la demanda aumenta día con día; por su parte el mucílago fresco puede ser utilizado como alimento para ganado, aunque este es un producto que se degrada muy rápido, otro uso del mucílago es la producción de alcohol y la generación de gas al degradarse totalmente; sin embargo el uso de este mercado actualmente es muy incosteable.

5. PROCESO DE PRODUCCIÓN.

La cafeticultura requiere de una mayor rentabilidad que permita el cuidado del medio ambiente, se requiere de modos de producción actualmente eficientes, para tal situación se han creado modelos de producción sustentables, los cuales señalan que es necesario racionalizar el uso de agroquímicos, aplicar programas de cultivo, reforestación y protección de las cuencas cafetaleras, estos modelos se aplican principalmente para garantizar la sustentabilidad a largo plazo y lograr un equilibrio entre la rentabilidad aceptable del cafeticultor y la aplicación de modelos de producción que no permitan ese desgaste de los recursos naturales.

5.1 SELECCIÓN DE SEMILLA O PLANTA.

SEMILLA.

La semilla es la precursora de la siguiente generación en la vida de un cafeto. Consta del endocarpio (pergamino), perisperma (película pateada), endospermo (semilla) y el embrión, presenta cuatro formas “planchuela” (normal), “caracolillo”, “gigante” (elefante o burra) y “triangular”. Los tamaños recomendados son de 10.1 a 11.5 milímetros y mayor de 11.6 milímetros.

SELECCIÓN DE PLANTAS MADRES.

Se debe localizar y seleccionar una plantación cuya población sea homogénea en la variedad, se marcan los cafetos que muestren vigor, color verde oscuro, sanidad y abundancia de ramas nuevas y de frutos. Normalmente este material se encuentra en plantas cuya edad esté comprendida entre 7 y 20 años.

Para seleccionar los cafetos que proporcionarán la semilla, es recomendable hacer un recorrido por los cafetales de la región, después de la cosecha. La segunda observación deberá realizarse en la época de floraciones poniendo atención en que esta se lleve a cabo en la misma

época que el resto de la población. La tercera observación se efectuará en el sentido que con una humedad normal en el medio ambiente, el aborto de las flores o caída prematura no sea muy abundante. Esto se podrá constatar mediante la observación directa él píce de los cafetos-

Posteriormente, se seguirá observando si no caen con cierta abundancia los pequeños frutos en desarrollo.

Al alcanzar el estado de madurez, en el fruto se observará la persistencia del mismo en las ramas.

Llegada la época de maduración, se observará el ciclo vegetativo del fruto con el objeto de conocer el material precoz o tardío en su maduración, y elegir el material que convenga.

Cuando se va a utilizar grandes cantidades de semillas, se recomienda en cada recolección, tomar muestras representativas con la finalidad de determinar peso específico de la cereza, número de cerezas por litro, peso específico de la semilla lavada y escurrida, número de semillas que forman un litro y se obtendrá el porcentaje de semillas “planchuela”, “gigantes”, “caracol” y “triangular”.

El cafeto se propaga comercialmente con el uso de semilla, y se puede obtener de la siguiente manera:

↳ ESTABLECIMIENTO DEL SEMILLERO O GERMINADOR.

El semillero de café es el lugar donde se pone a germinar la semilla hasta obtener una plántula, la cual se transporta a otro sitio llamado vivero.

↳ ESTABLECIMIENTO DEL VIVERO O PLANTEL.

El vivero “plantel” es una instalación destinada a la crianza d cafetos y donde estos permanecen de 11 a 12 meses. Existen 2 formas de realizar los viveros: una es la de transplantar en suelo, y es conocido como “vivero

al suelo” y la otra al usar macetas de tubos de polietileno, conocidos como “viveros en tubo”.

↳ SEMILLERO-VIVERO.

Consiste en sembrar directamente la semilla en los tubos para no transplantar las provenientes del semillero. Se recomienda sembrar uno o dos semillas por tubo, en este caso seleccionar la plántula más vigorosa. Los tubos deben estar llenos y colocados en marzo a mayo para sembrar la semilla en esa época. Con este sistema se ahorra el costo del semillero.

↳ PROPAGACIÓN DEL CAFETO POR ESTACAS.

La propagación del cafeto se realiza generalmente en forma sexual a través de semilla; sin embargo es posible la reproducción asexual por medio del estacado, proceso por el cual se producen clones que tienen una constitución genética a la de la planta progenitora.

↳ PROPAGACIÓN DEL CAFETO POR INJERTO.

La práctica consiste en transferir la parte aérea de un cafeto para otro. En este caso lo que nos interesa es obtener un cafeto C. Arábica con sistema radicular de otro, resistente o tolerante a plagas del suelo como es el caso de nematodos y piojo harinosos de la raíz.

↳ PROPAGACIÓN DEL CAFETO VIA IN VITRO.

El cultivo in Vitro, es un método de propagación asexual en el que se utilizan células, tejidos y órganos de un vegetal, los cuales se cultivan en medios nutritivos, artificiales bajo condiciones de asepsia y ambiente controlado.

5.2 ESTABLECIMIENTO DE PLANTACIONES.

Para el establecimiento de plantaciones de café se debe considerar cual es el diseño más conveniente al interesado. Debe poner mucho cuidado con los recursos que cuenta como son los ecológicos, económicos,

materiales y humanos. Teniendo el objetivo de obtener la máxima producción y la mayor rentabilidad por la inversión.

υ Elección del Terreno.

Para elegir el terreno en el cual se va a establecer una plantación de cafetos debe tomarse en cuenta principalmente la conservación del suelo y de su fertilidad.

υ Preparación del Suelo.

Una vez elegido el terreno donde se va a instalar el cafetal se inicia la preparación del mismo. Se aconseja eliminar por completo la vegetación. Esta actividad se hará con la debida anticipación al establecimiento de la plantación.

υ Trazo de plantación.

Dependiendo de la topografía, porte de la variedad y número de cafetos por hectárea, se pueden usar los siguientes trazos de plantación:

Curvas a nivel. Los cafetos de un surco quedan a un mismo nivel sobre la pendiente del terreno, es recomendable combinar este trazo con el tresbolillo o triángulo, para aprovechar el terreno y conservar el suelo.

Curvas en contorno. Este sistema sigue la configuración natural del terreno y se inicia trazando una línea transversal a la pendiente de que seguirán las demás en forma paralela, este tipo de trazo evita la formación de cornejales, facilitando las prácticas de cultivo.

Tresbolillo o Triángulo. Los cafetos ocupan los vértices de un triángulo de lados iguales.

Rectángulo. La distancia entre cafetos es menor que la distancia entre líneas, por ejemplo 2.5 X 1.5m

Marco real cuadrado. Es este sistema los cafetos ocuparán las esquinas de un cuadro por ejemplo 2X2 m.

Distancia de plantación. En el trazo se determina la distancia de plantación entre plantas y surcos; la distancia varía de acuerdo a la pendiente del terreno, manejo de sombra o porte de los cafetos y

labores de cultivo, para variedades de porte alto se recomiendan de 2,000 a 3,000 cafetos por hectárea. Para variedades de porte bajo se recomienda de 3,000 a 4,000 cafetos por hectárea.

▫ APERTURA DE HOYOS.

El tamaño de los hoyos se recomiendan hacerlos de 40x40x40 cm. Cuando el terreno esta inclinado la profundidad del hoyo deberá medirse sobre la pared del lado de abajo del hoyo, los hoyos deben hacerse son toda oportunidad, si es posible con dos meses de anticipación, cuando el suelo se encuentre húmedo.

▫ LLENADO DE HOYOS.

Para el llenado se recomienda mezclar materia orgánica o “composta” proveniente de pulpa de café con el suelo extraído de los primeros 20 cm en la misma proporción, esta práctica debe realizarse un mes antes del transplante con el fin de que el relleno se consolide. El suelo debe estar bien mullido sin piedras, palos ni terrones.

▫ TRANSPORTE DE CAFETOS.

Debe cuidarse que el cafeto, movido en “pilón” o tubo debe tomarse por su base y no golpearlo al moverlo en cajones o en el vehículo. La misma precaución ha de observarse al descargar.

▫ DISTRIBUCIÓN DE CAFETOS.

Se deben recorrer las hileras por plantar y a lado de cada hoyo, o en su fondo, se deposita un cafeto sano, vigoroso y que no haya sufrido daños en su movilización. De no ser así se recomienda reponerlo por otro bueno.

▫ TRANSPLANTE DE CAFETOS.

Se abre el hoyo en el centro de la cepa, calculando que quepa el pilón, se toma un plantón bueno, se observa la base del tubo o pilón, según el caso y se corta en cualquier porción de raíz pivotante que sobresalga del

suelo, se compara la longitud del pilón o tubo con la profundidad del hoyo y se hacen las rectificaciones procedentes para que coincida el uno con el otro. La planta puede colocarse en forma vertical o inclinada de 15 a 20° con respecto a la vertical para favorecer la multiplicación de ejes productivos.

Una vez colocado el cafeto en el hoyo, se retirará la envoltura fuera del hoyo para luego colocar una capa de suelo a 5 cm alrededor del pilón y apretarla con las manos. Así se prosigue colocando capas delgadas de suelo y apretando con las manos hasta llenar el hoyo.

▫ ESTABLECIMIENTO DEL SOMBRÍO.

El establecimiento del sombrío en los cafetales es una práctica muy generalizada en las regiones cafetaleras de México. Hay ventajas y desventajas de la explotación del cafeto bajo sombra.

Tomando en cuenta la duración de las plantas para sombrear los cafetos, la sombra se clasifica en provisional o temporal y permanente

▫ LA SOMBRA DEFINITIVA.

Si el cafetal se hace en selva virgen, en “huatal” o monte bajo, se debe eliminar toda la vegetación y una vez despejado trazar el sombrío. Para ello se deberá considerar la orientación del terreno con respecto al sol, la altura, la nubosidad durante el año, las lluvias y las características de los árboles de sombra, con esto podemos determinar la distancia del sombrío. A mayor altura se requiere menos sombra, si el terreno da frente a la salida del sol habrá necesidad de más sombra, si da frente al occidente sucederá lo contrario.

5.3 MANEJO DE CAFETALES.

En México se ha generado la tecnología para manejar eficientemente los cafetales con el propósito de alcanzar niveles superiores de productividad y rentabilidad del cultivo.

5.3.1 CONTROL DE MALEZAS.

Las plantas que no son cultivadas por el hombre y crecen o invaden el cultivo del cafeto se les da el nombre de malezas o malas hierbas.

Las malezas tienen una gran capacidad de sobrevivir, resistir períodos de sequía, producir gran cantidad de semillas. El número de hierbas que crecen en un cafetal es muy grande se han cuantificado de 5 a 9.5 millones por cada hectárea las cuales compiten con el cafeto. Por otra parte las malezas favorecen el desarrollo de los insectos, hongos y nemátodos los cuales pueden ocasionar daños a los cafetos. Existen varios métodos para el control de malezas como son el manual, químico, biológico y combinaciones de estos tres.

- o Control manual. Se recomienda el uso de machete, puede hacerse al ras del suelo para limpiar el área de goteo del cafeto, a 5cm de altura del suelo para el control de las malezas entre las calles y a 10 cm de altura con lo cual quedan sólo los troncos o tallos de la maleza que sirven como barrera que detienen los escurrimientos del suelo. Se aconseja dar por lo menos tres limpiezas con machete, el primero después de la cosecha, el segundo deshierbe debe darse al inicio de la temporada de lluvias y la tercera limpieza antes de la cosecha.

Para plantaciones nuevas se recomienda 4 o 5 limpiezas, lo mismo para plantaciones muy tecnificadas. Dependiendo del tipo de malezas, cantidad y tamaño en promedio se necesitan de 8 a 12 jornales para limpiar una hectárea.

- o Control Químico. Se recurre a este método cuando un cafetal está muy invadido de maleza. En el control químico se usan herbicidas y equipo de aplicación. Los herbicidas pueden ser postemergentes, se aplican cuando la maleza tiene entre 20 y 25 cm de alto y preemergentes los cuales se aplican antes de que salga la maleza. Generalmente se

recomiendan productos como son: Glifosfato (Faena), Paraquat (Gramoxone), Paraquat + Diuron (Gramocil) y 2,4 D amina (Hierbamina).

o Control biológico.

Se recomienda realizarlo de 2 formas, una es con el aumento de cafetos por hectárea con la finalidad de disminuir el número de malezas y la otra es utilizando plantas de la familia leguminosas como: Flemingia congesta y Arachis pintoe.

Ya establecida la hierba que nos interesa se controla chapeando alto entre las calles, pudiendo dar uno o dos chapeados al año. Se debe realizar el cajeteo alrededor del cafeto.

5.3.2 PODA DE LA SOMBRA.

La poda del árbol de sombra tiene como objetivo la obtención de una copa lo más amplia posible, con ramas bien distribuidas, procurando tener 50% de sol y 50% de sombra. Los árboles se deben podar desde pequeños cortando ramas bajas, cruzadas, enfermas, dañadas por plagas. Esta práctica debe hacerse anualmente al término de la cosecha.

5.3.3 PODA DEL CAFETO.

El cafeto produce cerezas sólo en ramas laterales y en el mismo lugar sólo una vez en su vida. La poda es una práctica necesaria para regular el crecimiento del cafeto y favorecer el desarrollo de sus cosechas.

5.3.4 CONSERVACIÓN DE SUELOS CAFETALEROS.

Las prácticas de conservación del suelo están constituidas por trabajos tendientes todos al mismo objetivo de la conservación y aprovechamiento de los recursos naturales renovables en la explotación cafetalera como son suelo, agua y fertilidad de las tierras.

Las prácticas que se recomiendan en un cafetal son: sombreamiento, barreras vivas nativas, barreras vivas inducidas, barreras muertas, control de malezas, terrazas individuales, canales de desviación y curvas a nivel.

5.3.5 NUTRICIÓN DEL CAFETO.

Cuando se realizan en forma adecuada las prácticas de conservación del suelo, se favorece la fertilidad natural. Sin embargo los cafetos extraen nutrientes para su desarrollo y elaboración de sus cosechas además de que los pierden por efectos de la erosión del suelo, debido a esto es necesario complementar su nutrición. Existen dos formas de hacerlo: uso de abonos orgánicos y fertilización química.

↳ USO DE ABONOS ORGÁNICOS.

Estos pueden ser de origen vegetal o animal, los de menor costo son los de origen vegetal como son los casos de abono proveniente de la pulpa de café y las incorporaciones de abonos verdes provenientes de plantas de la familia de las leguminosas.

La pulpa de café puede aplicarse en los cafetales solamente escurrida procurando no ponerla junto al tallo de la planta y que quede distribuida en una capa delgada en todo el ruedo. La cantidad mínima es de 20 litros por cafeto por año.

↳ FERTILIZACIÓN QUÍMICA.

Se refiere al empleo de fertilizantes los cuales actúan más rápido 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 distribuidos uniformemente, fertilizar plantas preproductivas, resepas y cafetos en producción que tengan abundantes y vigorosos crecimientos, no tener dentro del cafetal a otras

plantas como plátano y naranja y tener cuidado de que el suelo se encuentre húmedo.

La época apropiada para fertilizar es diferente en cada región depende de la época de lluvias.

Las épocas y dosis para fertilizar cafetos en producción son: la primera aplicación de febrero a junio según la región, aplicar 200 gramos de fertilizante por cafeto. La segunda aplicación un mes antes de la cosecha, en todas las regiones otros 200 gramos de fertilizante durante el año.

Para plantaciones preproductivas o jóvenes, replantes y resepas, se le aplicarán 100 gramos de fertilizante en junio y otros 100 gramos entre octubre y noviembre, o sea 200 gramos de fertilizante durante el año.

Hay regiones cafetaleras que tienen necesidades diferentes de fertilizante, en experiencias del extinto INMECAFE se obtuvo que las fórmulas fertilizantes que se recomiendan son: la 18-12-00 para la región de Córdoba, la 18-00-12 para las regiones de Coatepec, Ver. , Tlapayocan, Ver, Xicotepec, Ver. , y Cuetzalan, Pue. Y para el resto de las regiones cafetaleras del país la 18-12-06.

5.3.6 REPOSICION DE FALLAS O REPLANTES.

Esta es una de las prácticas que se deben planear y programar para el siguiente año, con toda oportunidad se debe conocer el número de fallas con la finalidad de preparar los plántones necesarios. Se hace la apertura de hoyos, se llevan con buen suelo de preferencia proveniente de pulpa de café y se trasplanta en junio y julio. Para que se desarrollen deben tener espacio, luz y ventilación.

5.3.7 CONTROL DE PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Las plagas que ocasionan más daño a los cafetos en México son las siguientes: broca de grano del café, minador de la hoja, piojos harinosos del

follaje y la raíz, barrenadores de tallo y ramas, gorgojo del almacén, chapulines, araña roja, y hormigas entre otras.

Las enfermedades que afectan con mayor seriedad a los cafetos son: la roya anaranjada, mal de hilachas o koleroga, ojo de gallo, requemo o derrite, antracnosis, mancha de hierro, mal rosado y nemátodos.

Los problemas fitosanitarios ocasionan reducción en la producción, disminuyen la calidad, merman su valor e incrementan los costos del cultivo por hectárea.

Actualmente la broca del grano del café y la roya anaranjada son los dos problemas fitosanitarios de mayor importancia económica de la cafecultura mexicana, por tal razón las recomendaciones para el control de problemas fitosanitarios se les deberá dar mayor énfasis.

Para definir una estrategia de control para la broca del grano del café es importante conocer la biología y hábitos del insecto.

Se recomienda un control integrado, es decir, aplicando los diferentes métodos para su combate. Actualmente se aconsejan: control legal, inspección de cafetales, inspección de beneficio húmedo, inspección en flotes, inspección de bodegas, control cultural, control cultural, control manual, control químico, control biológico, control microbiológico y control físico.

En cuanto a la roya anaranjada para establecer estrategias de control es muy importante conocer su distribución, sintomatología, biología y su epidemiología.

En estudios sobre el comportamiento de la roya en los estados cafetaleros de Chiapas, Oaxaca, Veracruz y Puebla, se presentan cuatro fases de desarrollo de la enfermedad: un crecimiento lento en los meses de

junio a agosto, acelerado de septiembre a diciembre, máxima infección en enero y febrero y decadencia de marzo a mayo.

Se aconseja un control integrado utilizando los diversos métodos de combate, se recomienda: el control legal, infección de cafetales, control químico, control cultural, control genético y control biológico.

6 COSECHA.

En México la recolección de la cosecha se hace a mano y en forma selectiva, es decir recogiendo una a una las cerezas maduras.

La cosecha se realiza en 3 o 4 recolecciones, cortando únicamente cerezas maduras. El grado de maduración de la cereza mejora los rendimientos y la calidad de la bebida, de tal manera que en una partida de café no debe permitirse la presencia de granos verdes en más de un 5%.

La recolección de la cereza en el cafeto representa entre 40 y 60 % del total del costo de producción. En México se presentan dos épocas de cosecha: la temprana y la tardía. Sin embargo el mayor porcentaje de la cosecha se realiza en las recolecciones intermedias.

PERIODOS DE COSECHA TEMPRANA Y TARDÍA EN MÉXICO.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC
COSECHA TEMPRANA									<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
COSECHA TARDÍA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>								<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

6.1 COSECHA TEMPRANA.

La cosecha temprana se realiza en septiembre, octubre, noviembre y diciembre. Los estados que la aportan son: Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Nayarit y Guerrero.

6.2 COSECHA TARDÍA.

La cosecha tardía se hace en noviembre, diciembre, enero, febrero y marzo. Esta es aportada por los estados de Veracruz, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Nayarit, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, San Luís Potosí y Tabasco.

7. RECOLECCION EN CAMPO.

Con el objeto de optimizar las recolecciones, se recomienda efectuar lo siguiente:

- Efectuar la recolección por etapas, de acuerdo a la madurez del fruto procurando cortar únicamente café maduro.
- Al momento de efectuar el corte, evitar el arrastre de hojas, palos y frutos verdes.
- Para el envasado de la cereza, deberá utilizarse costalera de yute con tejido abierto que permita la ventilación, evitando con esto el aceleramiento en la descomposición de mieles y mucílago.
- A fin de preservar la calidad del producto, se considera como norma básica su entrega al beneficio el mismo día de recolección.

8. COSTOS DE PRODUCCIÓN.

Costos de producción en el municipio de Puerto Escondido, Oaxaca. Etapa fenológica: establecimiento. Elaboración abril 1997.

COSTOS DE PRODUCCIÓN POR HECTÁREA (\$/HA).

Concepto	Total	Financiable	No financiable
Fertilización	1,100	1,100	0.00
Labores culturales	360.00	360.00	0.00
Control de plagas y enfermedades	1,260.00	1,260.00	0.00
Cosecha	1,134.00	1,134.00	0.00
Diversos	100.00	100.00	0.00
Costo total	3,954.00	3,954.00	0.00
Costo total ajustado	3,954.00	3,954.00	0.00
Total de insumos (\$/ha)	3,854.00	97.47% del costo total	0.00

Costos de producción en el municipio de Huatusco, Veracruz, etapa fenológica: mantenimiento. Elaboración: 4 de abril de 1998.

Concepto	Total	Financiable	No financiable
Fertilización.	2,150.00	2,150.00	0.00
Siembra	700.00	700.00	0.00
Labores culturales	1,795.00	1,795.00	0.00
Control de plagas y enfermedades	330.00	330.00	0.00
Cosecha	6,000	6,000.00	0.00
Diversos	750.00	750.00	0.00
Costo total	11,725.00	11,725.00	0.00
COSTO TOTAL AJUSTADO	1,990.00	1,990.00	0.00
TOTAL DE INSUMOS.	1,990.00	16.97%	

MANEJO DE POST-COSECHA (INDUSTRIALIZACIÓN).

El café es un producto clave para la economía nacional, se calcula que cerca de 3 millones de personas viven directa e indirectamente de él. Este producto tiene un papel importante en la industria nacional, ya que se considera que es el tercer generador de divisas apenas después del petróleo y el turismo. Decir industrialización del café es hablar de un proceso amplio dentro de la cadena productiva del café que se divide primordialmente en 2 etapas:

La etapa primaria es la referida al beneficiado del fruto maduro del cafeto (café cereza) a fin de obtener el grano verde seco. A partir de este producto comienza la etapa secundaria, mediante la cual el grano verde seco está listo para ser sometido a la fase final del proceso industrial del cual saldrá el café tostado, molido o bien soluble en sus diversas marcas puestas a disposición de los consumidores.

Con respecto a la etapa primaria podemos mencionar que en nuestro país existen 2 métodos o sistemas para el beneficio del café.

9.1 El beneficio húmedo.

El cual se emplea exclusivamente para obtener los cafés lavados, tipo suave. Consiste en transformar la cereza en café pergamino con 12% de humedad. Consta de las siguientes fases:

- **Recepción de cereza.**

La entrega de la cereza a beneficio se hace, por lo general en las últimas horas de la tarde de ahí que convenga tener un lugar limpio para recibir la recolección de la cosecha diaria de manera que pueda conservarse sin fermentar hasta el momento de ser despulpada.

En los grandes beneficios, alas tolvas de recibo se les conoce con el nombre de sifones. Estos son receptáculos que requieren para su operación una cantidad de agua suficiente.

- **Despulpe.**

Consiste en remover o quitar el pellejo y la mayor parte de la sustancia azucarada de los granos de café comúnmente llamada pulpa.

Para realizar el despulpe se utilizan máquinas despulpadoras o pulperos que pueden ser de disco o cilindro. Se debe fijar el buen funcionamiento de las despulpadoras.

- **Remoción del mucílago.**

Para separar el mucílago que se encuentra adherido al pergamino del café, se utilizan procedimientos que tienen como base acciones bioquímicas o de fermentación, acciones químicas, acciones mecánicas y acciones químico-mecánicas.

- **Fermentación.**

Es el procedimiento natural de solubilidad o de digestión de dicha sustancia y es el más empleado desde que se inicia el beneficiado. El tiempo en este proceso es muy variado y depende de varios factores como la temperatura ambiente, la ubicación, profundidad o higiene de las pilas o tanques, el estado de la madurez de la cereza; la calidad del agua que se utiliza en su despulpe; el tiempo transcurrido entre el corte y la operación del despulpe entre otros.

- **Lavado de café.**

Después de la fermentación, el café será lavado y escurrido. Para el lavado de café se necesita llenar dos requisitos: primero que se cuente con el agua necesaria, aproximadamente 400 litros por quintal, y segundo que el agua sea limpia para no dar al café ningún olor extraño y desagradable, que redundaría en su perjuicio. Los procedimientos para el lavado consisten en la utilización de las mismas pilas de fermentación; el uso de un tanque lavador; canal de correteo, máquinas y bombas lavadoras; y combinaciones de tanque lavador y canal de correteo para beneficios pequeños.

- Secado del café.

Consiste en quitarle aproximadamente del 43% al 48% de agua con relación al peso total del café lavado y recién escurrido.

El café puede secarse por varios métodos como son:

Secado natural: puede hacerse con el sol en patio, con sombra en patio cubierto o descubierto y con secadoras sistemas tulha.

Secado artificial: emplea aire caliente en máquinas, secadoras horizontales o verticales, entre las horizontales se conocen las de tipo guardiola, krassa.

9.2 El Beneficio seco.

Se utiliza en la obtención de cafés no lavados como café “capulín” o “bola” y la parte complementaria de los cafés lavados en su fase de pergamino a café oro o verde. Tiene la finalidad de preparar el grano de café para su tostado y consumo.

Este procedimiento pasa por las siguientes fases:

- Maduración del café pergamino. Consiste en amontonar o almacenarlo en silos o tolvas hasta igualar la humedad entre los 11 y 13% así como verde aceituna claro.
- Limpieza del pergamino. Tiene la finalidad de eliminar impurezas como clavos, piedras, basura, tuercas, pedazos de metal, trozos de ramas, hojas, etc.
- Moteado o trillado del grano. Se refiere a quitar el pergamino o endocarpio al grano, después de los factores siguientes: heterogeneidad en el secado, insuficiencia en el secado y secado exagerado del grano. Esta operación puede realizarse por diferentes métodos.
- Clasificación del grano. Se hace por tamaño y forma. Las bases técnicas varías según se trate de granos “planos-convexos” o “caracoles”. En el

primer caso se toma como base el grosor que es la dimensión menor, el ancho, que es la dimensión mediana y el largo, que es la mayor. En el caso del “caracol” o caracolillo” se toma únicamente el ancho o diámetro. Generalmente el café lavado de exportación se clasifica en: granos planos convexos, que comprenden la planchuela de primera (No.6), segunda (No.5); tercera (No.4); grano caracol de primera (No. 3); segunda (No.2); granos quebrados (No. 1) y granos elefantes (No.7).

Cuando una máquina hace estas operaciones empieza por los granos más pequeños, de tal manera que en los beneficios mexicanos catalogan esta clase con el número 1,2 y 3 para granos quebrados y caracoles del 4 al 6 para planchuela y el 7 para elefantes.

- Desmanche. Esta actividad se realiza con máquinas seleccionadoras o escogedoras con la calidad se eliminan granos negros, decolorados y netos.
- Peso y envasado. El café oro se pesa y envasa en sacos de 70 Kg. o sea 69 netos, equivalentes a 1.5 quintales aproximadamente quedando listo para su traslado a los centros de consumo.

10. ALMACENAMIENTO DEL CAFÉ

El café puede almacenarse en pergamino, en oro, en sacos, granel o en silos; si se almacena en sacos, se aconseja que las tongas se coloquen sobre una tarima de madera a 30 cm. del piso. Las tongas no deben recargarse sobre las paredes de la bodega para facilitar la ventilación, y su altura debe estar comprendida entre 20 y 25 sacos.

El almacenamiento de café una humedad relativa ambiente arriba de 60% le perjudica, en tanto que en un ambiente de 55 a 60% de humedad puede conservarse durante 3 años; a 50 °C, cuatro años, a 40 °C, y a cinco años a 22°C.

11.COMERCIALIZACIÓN.

La comercialización del café en nuestro país va íntimamente relacionada con las políticas económicas aplicadas en este sector que prácticamente han generado un cambio radical en los últimos años.

Durante cerca de 30 años la comercialización del café en México se rigió bajo un sistema que pretendía establecer normas y criterios que regulasen las actividades de los diferentes sectores que participaban en el manejo de la cosecha a través del llamado INMECAFE. El INMECAFE tenía como principales objetivos:

- Que los productores recibieran el más alto ingreso posible por su cosecha a través de precios remunerativos y oportunos.
- Buscar que la industria nacional contara con suficientes suministros de café verde que permitieran satisfacer su consumo interno y alentara su incremento.
- Promover una mayor generación de divisas al país por concepto de exportación.

El sistema de comercialización del NIMECAFE era operado en 2 vertientes: comercialización rural y privada.

Con respecto a la rural, el INMECAFE acopiaba la producción del sector social, mediante la instalación de centros receptores. El acopio se realizaba a través de una modalidad semejante a la consignación (recepción de café, industrialización del mismo, almacenaje y venta). Con ello el productor recibía por su café, el anticipo de acuerdo al precio fijado por el INMECAFE, y al término de la cosecha se le entregaba la liquidación.

En la comercialización privada, se instrumentaba y adecuaba cada año un sistema de comercialización vigente para cada cosecha. Dicho programa contemplaba las reglas que el sector privado debía cumplir para operar durante el ciclo cafetalero.

Dicho esquema de comercialización estuvo vigente hasta 1989 sus aportaciones fueron importantes. Después de esto se planteó la reestructuración del sector cafetalero de nuestro país, orientado a la modernización, así pues el cambio estructural del sector cafetalero se basó en los siguientes criterios:

- Fortalecer la capacidad de autogestión del sector social.
- Vincular la investigación y asistencia técnica a las necesidades de cada región.
- Transferir a las organizaciones sociales la planta agroindustrial.
- Desincorporar gradualmente las funciones de comercialización.
- Operar el programa comercial con equipo financiero.
- Racionalizar la estructura orgánica del instituto.

De esta manera en 1990 se retiran completamente las funciones del INMECAFE.

En consecuencia se liberaron los volúmenes de exportación, en el mercado interno se elimina el precio mínimo del campo, los recuentos de existencias y la obligación del abasto interno industrial.

A partir de este retiro del INMECAFE (sustituido por el Consejo Mexicano del Café) el lugar fue ocupado tanto por el sector privado como por las organizaciones del sector social las cuales han tomado prácticamente 3 canales de comercialización.

- 1) Productor ----- Organización de productores ----- Importadores y torrefactores.

Este canal está formado por organizaciones de productores que procesan el café y lo venden tanto en el mercado nacional como en los internacionales.

- 2) Productor----- Beneficiadores- exportadores -----Importadores y torrefactores.

En esta cadena se encuentran los productores no organizados que venden su café a los beneficiadores- exportadores, destinándolos estos últimos al mercado exterior.

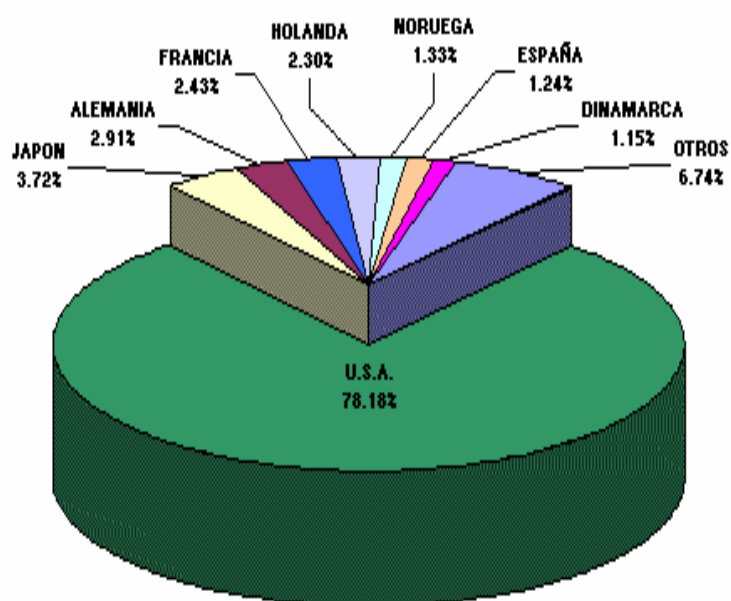
- 3) Productor -----Exportadores-----Importadores y torrefactores.

En este esquema los productores exportadores compran además a muchos productores independientes y organizados.

12. MERCADO.

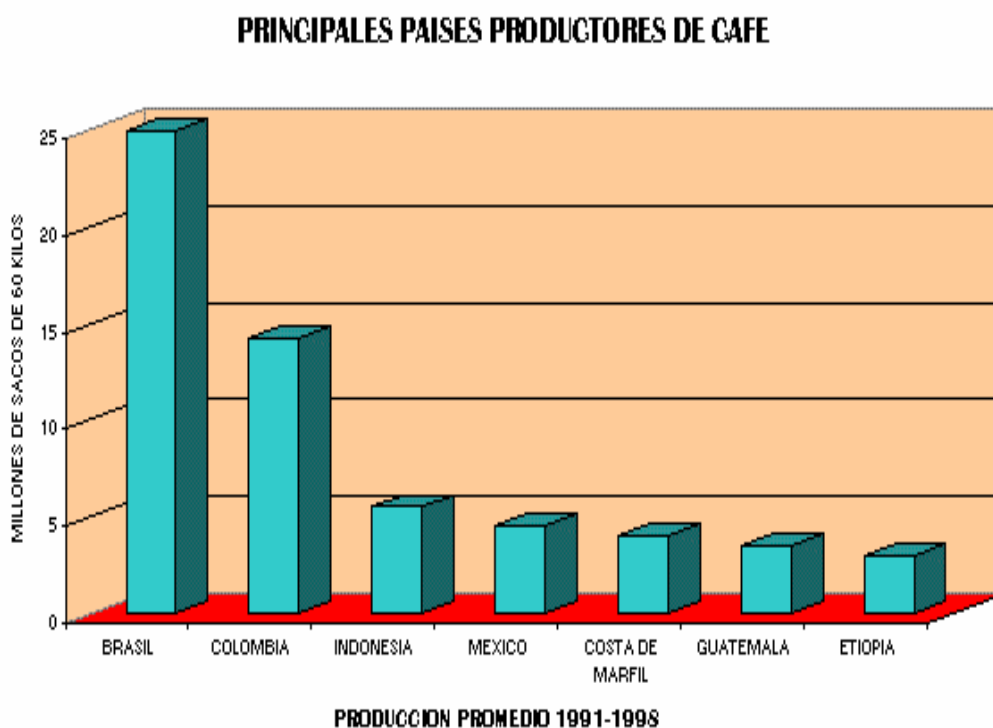
Los principales mercados de exportación son los siguientes:

PRINCIPALES MERCADOS DE EXPORTACION



13. PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CAFÉ.

De acuerdo a estimaciones Brasil, Colombia, Indonesia y México poseen en conjunto el 65.3% de la producción mundial entre los países productores, ocupando; el primero, segundo, tercero y cuarto lugar respectivamente.



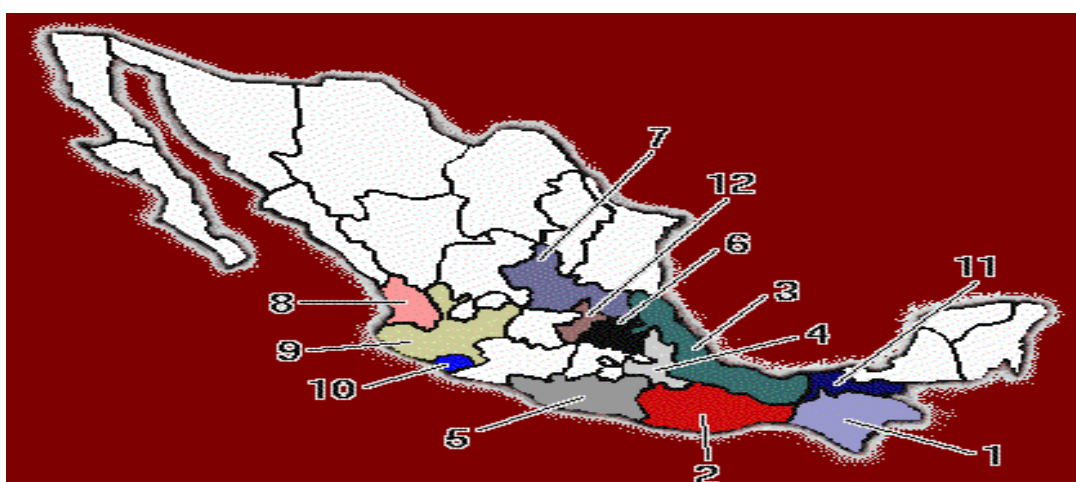
15 .PRODUCCIÓN EN MÉXICO.

CICLO	PRODUCCIÓN MILES DE SACOS DE 60 KG.
1979-80	4,100
1980-81	4,100
1981-82	4,200
1982-83	4,560
1983-84	4,970
1984-85	4,410
1985-86	4,805
1986-87	5,100
1987-88	5,000
1988-89	5,440
1989-90	5,150
1990-91	4,586
1991-92	5,159
1992-93	4,421
1993-94	4,116
1994-95	4,159
1995-96	5,300
1996-97	5,100
1997-98	4,801

fuelle : consejo mexicano del cafe

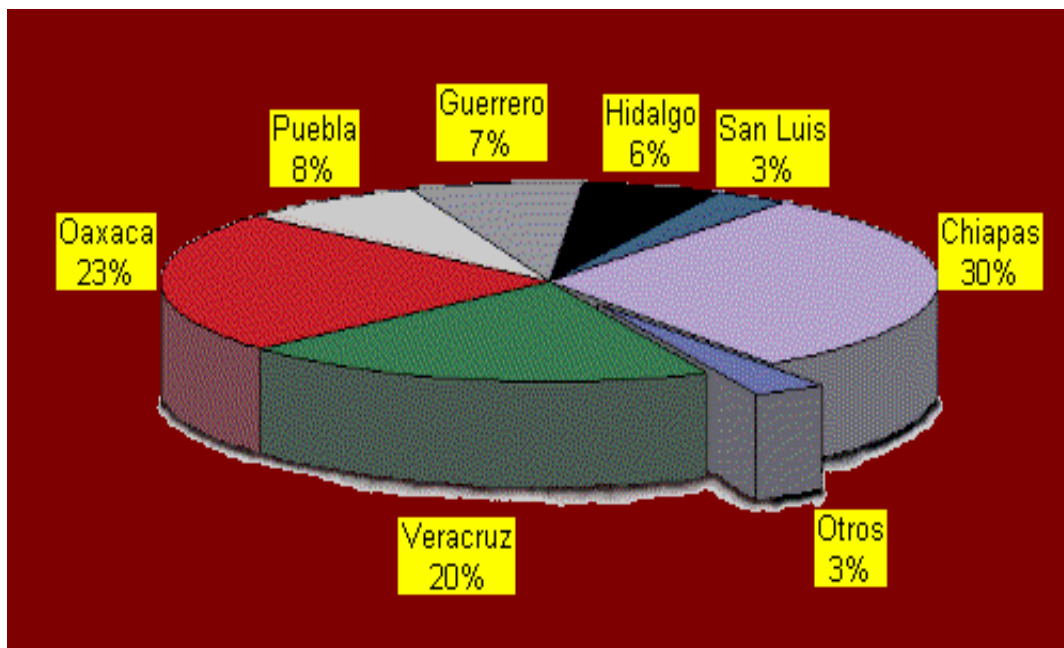
- **CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PRODUCCIÓN.
POR REGIONES PRODUCTORAS DE CAFÉ.**

En realidad el café es un producto regional, destacándose principalmente la zona sureste en donde podemos ubicar a los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Guerrero, aunque también destaca de manera importante Puebla que pertenece a la zona centro. Dichas entidades federativas concentran la mayoría de los aspectos de la producción del café en nuestro país



1.- Chiapas	Productores: 25,630
Productores: 73,742	7.- San Luis Potosí
Hectáreas: 228,254	Productores: 12,920
2.- Oaxaca	Hectáreas: 23,702
Productores: 55,291	8.- Nayarit
Hectáreas: 173,765	Productores: 3,730
3.- Veracruz	Hectáreas: 18,731
Productores: 67,227	9.- Jalisco
Hectáreas: 152,457	Productores: 597
4.- Puebla	Hectáreas: 3,060
Productores: 30,973	10.- Colima
Hectáreas: 62,649	Productores: 783
5.- Guerrero	Hectáreas: 2,776
Productores: 10,497	11.- Tabasco
Hectáreas: 50,773	Productores: 955
6.- Hidalgo	Hectáreas: 2,236
Hectáreas: 42,403	

15.1. SUPERFICIE CAFETALERA.



RECOMENDACIONES

Es necesario fomentar o realizar los trabajos como son las labores culturales cosecha y comercialización a fin de disminuir los costos de inversión por hectárea aunado a un mayor rendimiento en el ingreso familiar.

CONCLUSIONES

Dado que existe la inquietud de proveer problemas mediante la utilización de herramientas científicas precisas y confiables, este tipo de investigación se podría complementar con estudios de carácter social que permitan ampliar el panorama y así facilitar la planeación de una estrategia para el mejoramiento, tanto de los rendimientos como de la calidad, con la idea básica de que se refleje en el mejoramiento del nivel de vida de los cafecultores.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

1. <http://www.redcafe.org/cultivo.htm>
2. <http://www.jornada.unam.mx/2004/08/30/eco-c.html>
3. <http://www.google.com.mx/search?hl=es&q=planta+del+cafe&meta=>
4. ENRIQUEZ, G. A. 1 984. Ecolofisiología del cultivo del café. Memoria ANACAFE. Lima. Perú. 245 pp.
5. Vázquez, L.L. 1993 Manejo integrado de plagas en cafeto. Informe técnico. INISAV. 14 p.
6. REGALADO ORTIZ ALFONSO. MANUAL PARA LA CAFETICULTURA MEXICANA. SAGAR, ALIANZA PARA EL CAMPO, INCA RURAL, CONSEJO MEXICANO DEL CAFÉ.. PROGRAMA DE CAFÉ 1995-2000. MAYO DE 1996 MÉXICO, DF.
7. Federación Nacional de cafetaleros de Colombia. 1958. Manual del cafetalero Colombiano. Editorial Angra. Bogota, Colombia. 571 p.
8. Organización Internacional del café. Monografía Cafetalera. México. 34 p. 1999.