

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA**



Las cinco principales plagas de Café (*Coffea arabica* L) en el estado de Chiapas.

Por:

Eliú López Aguilar

MONOGRAFÍA

Presentado como Requisito Parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO EN PRODUCCIÓN

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Mayo del 2003.

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
“ANTONIO NARRO”
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

Las cinco principales plagas de café (*Coffea arabica* L.) en el estado de Chiapas.

Realizado por:

ELIÚ LÓPEZ AGUILAR

Que Somete a Consideración del H. Jurado Examinador como Requisito Parcial para Obtener el Titulo de:

INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN.

El Presidente del jurado

Ing. José A. De la Cruz Bretón

Sinodal

Sinodal

M.C. Antonio Rodríguez Rodríguez

Biol. Sergio Pérez Mata

Suplente

Ing. René De la Cruz Rodríguez

El coordinador de la división de agronomía

M.C. Arnoldo Oyervides García

Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. Mayo del 2003.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. José De la Cruz Bretón, por haber dado su tiempo y empeño para que el presente trabajo monográfico tuviera dirección y sentido

Al Ing. Adolfo Ortegón Pérez, por compartir sus conocimientos seculares y espirituales en la cual es parte de mi formación profesional.

Al Biol. Sergio Pérez Mata, por haber transmitido sus conocimientos y por dar dirección a este trabajo.

Al Ing. René De la Cruz Rodríguez, que también contribuyó en gran parte en mi formación profesional.

A la Lic. Sandra López Betancourt, por su colaboración y paciencia en este trabajo monográfico que tuvo durante su elaboración.

A mi Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro por darme la oportunidad de cursar mi carrera profesional.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a todos aquellos que han hecho posible cumplir mi carrera profesional:

A Dios todo poderoso por haberme dado el don de la vida, salud, paciencia, carisma, cordura y también por estar siempre conmigo en las buenas y las malas, gracias por guiarme en el mejor camino hacia mi bien estar y por haberme dado la oportunidad de terminar mis estudios en esta hermosa universidad.

A la mujer más importante y querida de mi vida, a esa mujer que me llevo en su vientre y que con su sangre me dio la vida, todo su amor, cariño, paciencia, cuidados, atenciones, a la mujer que me enseñó amar a Dios y a respetar a mis semejantes, me refiero a la Sra. Idolina Aguilar Morales que es mi adorada madre.

A mi padre y amigo al Sr. Constantino López De León, por haberme hecho un hombre que en los momentos necesarios siempre tuve sus consejos y que con su esfuerzo, apoyo, amor logré alcanzar mi sueño que tanto anhelé.

Pero también de todo corazón a mi querida esposa Zulma Leticia Olivares Martínez, por estar siempre conmigo en los momentos más difíciles de mi vida y que con sus consejos, su amor, apoyo y comprensión me ayudó a lograr mi carrera profesional.

A Luz Adriana Olivares Martínez, por su paciencia y cariño que siempre tiene para mí.

A mis hermanos Elva Eloína López Aguilar, Julián López Aguilar, Kelvin López Aguilar, por su apoyo y cariño hacia mi persona, también para decirles que los quiero mucho.

De todo corazón a mi tío Belarmino Aguilar Morales, Por el gran apoyo que me proporcionó durante mis estudios.

A la familia Olivares Martínez, por brindarme su confianza y cariño, pero en especial a Gabriel Olivares Martines por ser un buen amigo, pero desgraciadamente hoy no se encuentra con nosotros y que dios lo tenga en su santa gloria.

A mis amigos José Antonio Noriega, Magnober D. Pérez, Gabriel Armando Abreu, Hector Tejeda, Rigoberto Hernández, Jesús, Olinto Zamorano por compartir su gran amistad durante la carrera profesional.

"A TODOS ELLOS MUCHAS GRACIAS Y QUE DIOS LOS BENDIGA"

INDICE DE CONTENIDO

	Pag.
Agradecimientos -----	i
Dedicatoria -----	ii
Indice de cuadros -----	vii
Indice de gráficas -----	viii
INTRODUCCIÓN -----	1
OBJETIVO -----	2
JUSTIFICACIÓN -----	3
HISTORIA Y ORIGEN GEOGRÁFICO -----	3
PAÍSES PRODUCTORES -----	12
ESTADOS PRODUCTORES EN MÉXICO -----	15
CLASIFICACIÓN TAXONOMICA -----	18
DESCRIPCIÓN BOTÁNICA -----	19
Raíz -----	20
Tallo y ramas -----	20
Hojas -----	20
Flores -----	21
Fruto -----	21
Semillas -----	22
REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS -----	23
Altitud -----	25
Precipitación -----	26
Temperatura -----	26
Luminosidad -----	28
Humedad ambiental -----	28
Vientos -----	28
Suelos -----	29
FERTILIZACIÓN -----	29
Fertilización química -----	30
Fertilización orgánica -----	31
Encalado -----	32
DESCRIPCIÓN DE LAS VARIEDADES DE CAFÉ CULTIVADAS EN MÉXICO -----	32

Variedad Typica -----	34
Variedad Bourbon -----	34
Variedad Maragogype -----	35
Variedad Caturra -----	35
Variedad Mundo Novo -----	36
Variedad Garnica -----	36
Variedad Catuaí -----	37
Variedad Catimor -----	37
Variedad Oro Azteca -----	38
LABORES CULTURALES -----	41
Semilleros -----	41
Preparación de los almácigos -----	42
Tratamiento para prevenir la marchitez del trasplante -----	45
Plantación en curvas a nivel -----	46
Zanjas y terraplenes de protección. Setos – antierosivos -----	46
Plantaciones en bandas alternas -----	48
Construcción de terrazas -----	48
PODAS -----	48
TIPO DE PODAS -----	49
Poda de agobio -----	49
Ventajas de agobiar -----	50
Desventajas de agobio -----	50
Poda de rejuvenecimiento -----	50
Poda de recepa o tocón -----	51
Recomendaciones -----	52
Poda sanitaria -----	52
Sistema de podas escalonadas -----	53
Poda en bloques compactos -----	54
PRINCIPALES PLAGAS DEL CAFETO -----	55
BROCA DEL GRANO DE CAFÉ (<i>Hypothenemus hampei</i>) -----	55
Descripción -----	55
Ciclo de vida -----	56
Importancia económica -----	58
Control legal -----	60
Control cultural -----	60
Control biológico -----	60
Control químico -----	64
Control integrado -----	64
GALLINA CIEGA (<i>Phyllophaga spp</i>) -----	65
Descripción -----	65

Ciclo de vida -----	67
Importancia económica -----	68
Control cultural -----	69
Control biológico -----	70
Control físico – mecánico -----	71
Control químico -----	71
Control integrado -----	72
MINADOR DE LA HOJA (<i>Perileuoptera coffeell</i>) -----	72
Descripción y ciclo de vida -----	72
Importancia económica -----	74
Control cultural -----	74
Control biológico -----	75
Control químico -----	75
ESCAMAS (<i>Pseudococcus spp</i>) -----	76
Ciclo de vida -----	77
Importancia económica -----	80
Control cultural -----	90
Control biológico -----	90
Control químico -----	93
AFIDOS (<i>Toxoptera aurantil</i>) -----	94
Descripción -----	95
Ciclo de vida -----	95
Importancia económica -----	96
Control biológico -----	96
Control químico -----	97
CICLO BIOLÓGICO DEL CAFÉ -----	101
RECOMENDACIONES -----	102
BIBLIOGRAFÍAS CITADAS -----	103

INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Pag.
1	PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE CAFÉ -----	13
2	EXPORTACIÓN DE CAFÉ ORGÁNICO -----	14
3	PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE CAFÉ -----	16

4	SUPERFICIE CAFETALERA -----	17
5	PRODUCCIÓN POR ESTADO Y CICLO -----	18
6	APLICACIÓN DE FERTILIZANTE QUÍMICO -----	31
7	CARACTERÍSTICA DE LAS PRINCIPALES VARIEDADES DE CAFÉ CULTIVADAS EN MÉXICO -----	39
8	PRODUCCIÓN DE CAFÉ CEREZA DE LAS PRINCIPALES VARIEDADES DE CAFÉ CULTIVADAS EN MÉXICO -----	40
9	VARIEDADES DE C. arabica INTRODUCIDAS EN MÉXICO -----	40
10	PORCENTAJE DE GRANOS BROCADOS A NIVEL NACIONAL ----	59
11	PRINCIPALES ENEMIGOS NATURALES DE Pseudocidae -----	92

INDICE DE GRÁFICAS

Gráfica No.		Pag.
1	PRINCIPALES PAÍSES PRODUCTORES DE CAFÉ -----	12
2	GENERACIÓN DE DIVISAS POR EXPORTACIÓN -----	12
3	PRINCIPALES MERCADOS DE EXPORTACIÓN EN CAFÉ -----	13
4	PORCENTAJES DE SUPERFICIE CAFETALERA POR ESTADO ----	17
5	PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA BROCA A NIVEL NACIONAL --	59

INTRODUCCIÓN

Es indudable que el cultivo de café representa una actividad importante en el trópico mexicano, principalmente en las regiones geoeconómicas del Centro – Este, y Sur de México. La cafecultura es una rama de la producción agrícola muy importante en nuestro país en la que participan aproximadamente 282,000 productores con cerca de 770,000 has plantadas, y que es el cultivo más rentable en términos de captación de divisas, donde cerca de 3 millones de mexicanos se benefician con las diferentes actividades que se generan en el proceso de cultivo, recolección, industrialización, y comercialización de café, sin embargo los beneficios económicos sólo son marginales para una gran cantidad de productores debido al intermedialismo y acaparamiento del producto, un problema organizativo y de comercialización que debe afrontarse en un futuro inmediato en cualquier proyecto de desarrollo integral de México.

A nivel mundial México ocupa el quinto lugar como productor y exportador internacional de café, produciéndose cafés de excelentes calidades, ya que en su topografía, altura, climas y suelos, le permiten

cultivar y producir variedades clasificadas de entre las mejores calidades del mundo.

Varias decenas de millones de personas tienen el café como principal fuente de ingresos y es un factor fundamental para la economía de alrededor de 56 países productores; basta decir, que en el comercio mundial, ocupa el segundo puesto de valor dentro de los principales productos, siendo superado solo por el petróleo.

En nuestro país, el precio de café se rige prácticamente por las cotizaciones de Nueva York, así como los vaivenes que origina la oferta y la demanda, lo cual ocasiona que el precio del café en nuestro país se modifique día con día. Otro aspecto que también influye son las modificaciones que existen en las diversas zonas productoras a la hora de la comercialización, ya que ocasiona que un 48% del total de los productores nacionales se caracterizan como productores cereceros, es decir, comercializan el fruto del cafeto, mientras que el 52% se vende en café pergamino.

El nivel de la producción mundial, en las últimas décadas ha registrado diversos cambios que han surgido por las modificaciones en los procesos internacionales debido principalmente a los cambios ambientales que se presentan en las áreas cafetaleras en las diferentes partes del mundo como lo son: clima, plagas y enfermedades, así como problemas sociales que surgen en esta actividad.

OBJETIVO

La presente información es un compendio de la problemática actual, esperando que dicho documento sirva para consulta de toda aquella persona interesada en el cultivo del café.

JUSTIFICACIÓN

El café es uno de los cultivos el cual ocupa el segundo lugar a nivel mundial después del petróleo, pero desgraciadamente se enfrenta a un gran sin número de plagas y enfermedades. Este trabajo se enfoca únicamente al manejo integrado de plagas para que los campesinos dedicados a este cultivo tengan las herramientas necesarias para combatirlas ya que de dicho cultivo depende su economía.

HISTORIA Y ORIGEN GEOGRÁFICO

El origen del café no ha sido una excepción. Una leyenda, conocida por musulmanes y cristianos, habla de que en una ocasión en que el Profeta estaba enfermo, el ángel Gabriel le devolvió la salud y la fuerza viril, ofreciéndole una bebida negra como la gran Piedra Negra que hay en La Meca.

Como esta leyenda corren otras muchas que subrayan la importancia que se le ha atribuido al café a lo largo de la historia humana. Lo que parece cierto es que el café se empezó a consumir en las altiplanicies de Abisinia, donde crecía en forma silvestre su modalidad llamada Arábica.

De Etiopía pasó a Arabia y a la India, probablemente a través de peregrinos musulmanes que viajaban a La Meca, ya que las rutas de peregrinación fueron al mismo tiempo, durante siglos, grandes rutas comerciales. Pero los grandes propagadores del café fueron los holandeses, que explotaron grandes plantaciones del mismo en sus colonias de Ceilán e Indonesia.

Ellos fueron los importadores del cafeto y quienes lo aclimataron en los jardines botánicos de Amsterdam, Paris y Londres, desde donde pasó a la Guayana holandesa, al Brasil, a Centroamérica y a otros muchos países.

Gracias a lo cual en tres siglos esta infusión ha pasado de ser casi desconocida a convertirse en una bebida universal que Bach, Balzac, Beethoven, Goldoni, Napoleón, Rossini, Voltaire y otros muchos personajes de la historia han consumido en grandes cantidades y elogiado desmesuradamente.

Las plantas de Café son originarias de la antigua Etiopía en la República de Yemen, es fácil confundirse con el origen verdadero del café, ya que antiguas leyendas sobre el cultivo y la costumbre de tomar café provienen de Arabia. Uno de los más antiguos escritos que hace referencia al café es llamado "The Success of Coffee" (El éxito del café).

Escrito por un sensible hombre originario de la Mecca llamado Abu-Bek a principios del S.XV y fue traducido al Francés en 1699 por Antoine de Gailland, el mismo que tradujo "Thousand and One Arabian Nights" (Las mil y unas noches árabes).

Existen muchas leyendas que tratan de explicar de dónde salió el café, esa bebida oscura y amarga que a veces nos parece imposible que guste tanto a la gente, pero la más fuerte y aceptada de las leyendas es acerca del pastor llamado Kaldi.

Cuentan que hace muchos, muchos años, había un pastor de cabras llamado Kaldi. Él se encargaba de llevar a pastar el rebaño de su padre, y

mientras esperaba o caminaba junto con los animales pasaba el rato tocando con su flauta algunas melodías que inventaba.

Tanta era la costumbre musical, que había logrado hacer que el grupo entero de cuadrúpedos obedeciera al toque de su instrumento. Sí, algo parecido al cuento del flautista de Hamelín, con la diferencia de que aquí se trataba de que el rebaño permaneciera unido y regresara a casa sin chistar luego de una jornada de pastoreo.

Una día, cuando la tarde terminaba y comenzaba la noche, Kaldi lanzó al viento la música que indicaba el regreso. Contra toda costumbre, ninguno de los animales salió de la espesura. Volvió a tocar y esperó un rato más. De las cabras, ni sus balidos. Comenzó a preocuparse el muchacho. Una vez había perdido un animal joven, y el castigo había sido tremendo: el rebaño completo, que era toda la fortuna de su padre, le valdría por lo menos la muerte.

Asustado y nervioso, a pesar de la amenaza que representaba la oscuridad, se internó en aquella selva que seguramente estaría infestada de peligrosos animales que cazaban, aprovechando las horas frescas de la tarde.

Cualquier cosa sería preferible a enfrentar a su padre, finalmente hay de fieras a fieras. De un tigre podría escapar, de su progenitor... seguramente no. Buscó por ahí y por allá sin encontrar rastro alguno. Se internó en lo más profundo, y de cuando en cuando volvía a interpretar el llamado de la flauta.

Ningún resultado. Fue hasta un rato después que escuchó una serie de golpes secos y lejanos. Algo parecido al sonido que haría una enorme piedra al chocar contra el tronco caído de un árbol. Se acercó con cautela, pensando que ahí estaba el peligro que había hecho desaparecer a sus cabras. Moviendo las hojas de una rama, pudo ver un espacio despejado: no había amenaza visible: el ruido era el que producían sus animales al hacer chocar sus cornamentas.

Ignorando lo que ocurría, pensó que las cabras habían sido víctimas de algún maleficio o brujería, mientras unas se divertían - no era una pelea lo que observaba- topándose una y otra vez. Otras de ellas bailaban sobre sus patas traseras cual exóticas danzarinas orientales. El joven pastor salió al claro e intentó atraer la atención de los animales. Ninguna quería volver; por el contrario, corrían de un lado a otro moviendo divertidas sus pequeñas colas.

Kaldi notó que de cuando en cuando se aglomeraban alrededor de un arbusto que le era desconocido. Mordisqueaban las hojas y también los rojos frutos parecidos a las cerezas. El alma se le salió del cuerpo al imaginar que morirían envenenadas y estaba siendo testigo de la demencial agonía. Pero nada sucedió. Después de algunas horas, el grupo de animales fue tranquilizándose hasta regresar a la normalidad. Fue entonces cuando pudieron volver a casa.

El joven pastor fue mordido por la curiosidad: viendo que no quedaba rastro de la locura de sus cabras, al día siguiente volvió a llevarlas al claro recién conocido. Ahora, junto con las chivas, también probó de aquella planta. El sabor fue muy desagradable por lo amargo del gusto que quedaba en la boca. Sin embargo, luego de un rato sintió que su cuerpo era invadido por un eufórico bienestar, que lo llenaba de entusiasmo y energía. Un rato después correteaba y bailaba al igual que los animalitos. Ese día tocó sus mejores melodías, la velocidad de su pensamiento se multiplicó, el cuerpo le decía que nunca más se cansaría y tampoco tendría fin su buen humor, pero llegó el momento de volver a casa; tanto o más tarde que el día anterior, y eso le valió la más severa de las reprimendas. Habló a su padre del arbusto y sus espléndidas propiedades: esa planta era el café. Ésa es una leyenda, pero corren muchas más entre árabes y etíopes, quienes se atribuyen la paternidad del café.

Su efecto, ese mantenernos alertas y despiertos se debe a la cafeína, un estimulante del sistema nervioso. Es de suponer que la gente de aquellos tiempos comenzó a cultivar la planta del café y dejó de ser silvestre. Masticaban las hojas, pero las semillas resultaban demasiado duras y a lo mucho aprovechaban la pulpa que las cubría.

Tiempo más tarde a alguien se le ocurrió preparar la primera bebida de café. Para ello hervían las hojas y los frutos maduros. Así obtenían un líquido de sabor no muy fuerte, pero sí con una buena cantidad de cafeína: brebaje que

les ayudaba a soportar mejor las duras labores diarias. La primera referencia histórica sobre las propiedades del café data del siglo X y aparece en los escritos de Rhazes, un médico árabe.

La primera infusión elaborada a partir de granos tostados y molidos - seguramente muy parecida a la bebida actual- se supone que data del siglo XV.

Antes de ello en diferentes regiones la gente fue desarrollando formas variadas para aprovechar esta planta. Un ejemplo eran unas pequeñas tortas elaboradas con granos crudos molidos que se mezclaban con manteca; en este caso la grasa hacía que fuese un alimento altamente energético. También se sabe que en algún momento se elaboraba un licor, fermentando la pulpa que recubre las semillas.

Los Árabes fueron los primeros en descubrir las virtudes y las posibilidades económicas del café. Esto fue porque desarrollaron todo el proceso de cultivo y procesamiento del café y lo guardaron como un secreto. Los Arabes también trataron de evitar la extradición de cualquier semilla de café.

El café comenzó a conquistar territorio en el mundo como la bebida favorita en Europa, y llegó a Italia en 1645 cortesía del comerciante Veneciano Pietro Della Valle. Inglaterra comenzó a tomar café en 1650

gracias al comerciante Daniel Edwards, quien fue el primero que abrió un establecimiento de venta de café en Inglaterra y en Europa.

Otro autor, H.J.E. Jacob, afirma que el café como bebida en Europa comienza en Vienna con la invasión por parte de Turkish bajo el comando de Kara-Mustafa. Jacob además da crédito a un héroe de la época, Josef Koltschitzky, por abrir el primer "Café" en Septiembre 12 de 1683 en el centro de la ciudad de Vienna. El café llegó a Francia a través del Puerto de Marcella.

En 1660 algunos comerciantes de ese puerto quienes sabían del café, sus atributos y efectos por sus viajes alrededor del mundo, decidieron llevar unos cuantos sacos desde Egipto y por 1661 la primera tienda de café fue abierta en Marcella.

La historia señala a Soliman Aga, el embajador de Persia en Paris durante el reinado de Luis XIV, como el primero en introducir el café en la Monarquía y la alta sociedad Francesa.

La primera tienda de café en Paris fue abierta al público en 1672 por Pascal Armeniano a lo largo de la tradicional avenida Saint Germán. Un Siciliano de nombre Procopio abrió una tienda similar cerca, donde se reunían alrededor del exquisito sabor del café, muchos de los mejores ejemplares de la sociedad Parisina.

En 1689 Procopio trasladó su tienda de café a un lugar cerca al Teatro de la Comedia Francés donde prosperó y finalmente finalizó cuando ya era conocido en todo París.

En América el cultivo de café paso a las colonias españolas, y Cuba fue quien abasteció el mercado de Europa. Durante la segunda mitad del siglo XX, debido a la lucha de independencia en Cuba, y al fomento del cultivo de la caña de azúcar, se dejó el mercado cafetalero en manos de los brasileños en 1762, que a finales del siglo XIX, se convirtió en el mayor productor de café en el mundo.

El consumo de café en América comienza en las colonias inglesas del norte, el café se convierte en la bebida favorita de los norteamericanos al declarar su independencia, destruir las existencias de té inglés y buscar un sustituto que no fuera de procedencia europea.

El cultivo del café en México cumple dos siglos. En 1796 se introdujeron los primeros cafetos a la región de Córdoba, Veracruz. Los que con el tiempo, se extendieron a otras regiones del país junto con la tecnología usada en el cultivo, cosecha y beneficiado. En sus inicios el desarrollo de la cafecultura fue lento debido en gran parte a la guerra de independencia y a posteriores conflictos internos y externos que afectaron la

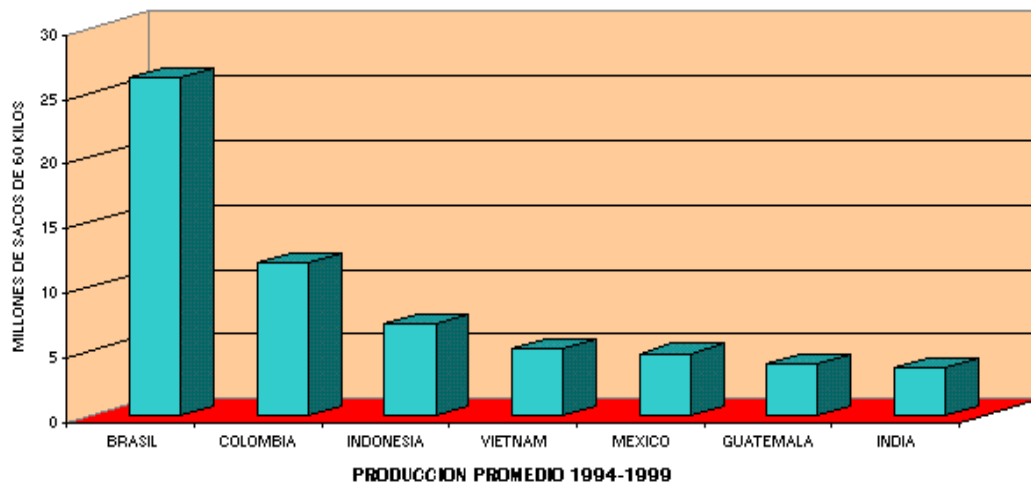
vida del país. En el periodo porfirista esta actividad económica comenzó a tener mayor importancia. En esta época el principal productor fue el estado de Veracruz, siguiendo Colima, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Morelos, Oaxaca y Tabasco. En esta misma etapa el cultivo se extendió por otros estados del país entre los que destacan Jalisco y Nayarit. Se afirma que la primera exportación de café mexicano se hizo en 1803 y fue de 210 sacos; pero hasta 1882 México pasó a formar parte de los países exportadores al exportar 70 mil sacos. A principios del siglo XX, durante y después de la revolución mexicana, la importancia económica de la producción cafetalera fue creciendo. Se produjeron 675,000 sacos; los principales compradores eran Estados Unidos, Alemania, España y Portugal, entre otros. De 1911 a 1915 las exportaciones alcanzaron un volumen cercano a las 116,000 toneladas (1.93 millones de sacos de 60 kg.) enviadas en un alto porcentaje (72.4%) a estados unidos.

PAÍSES PRODUCTORES

México ocupa el quinto lugar a nivel mundial como productor de café, después de Brasil, Colombia, Indonesia y Vietnam. La variedad que

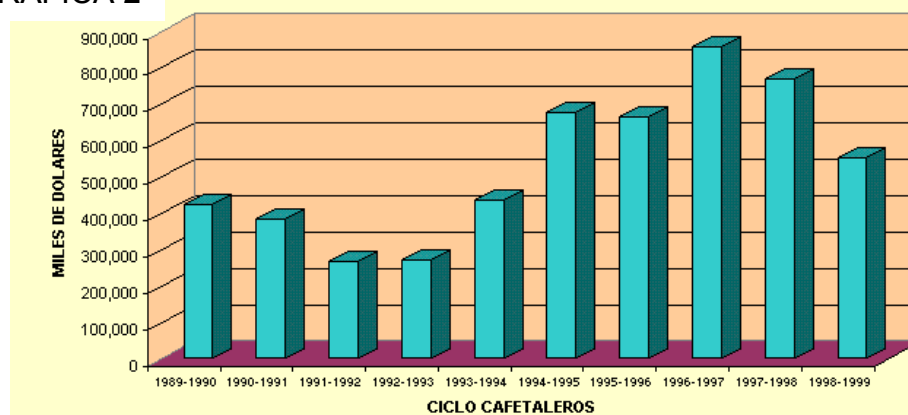
produce es la “arabica”, y dentro de esta, se clasifica en el grupo de “otros
suaves”.

PRINCIPALES PAISES PRODUCTORES DE CAFE



GENERACION DE DIVISAS POR EXPORTACION

GRÁFICA 2



PRODUCCIÓN Y EXPORTACIÓN DE CAFÉ

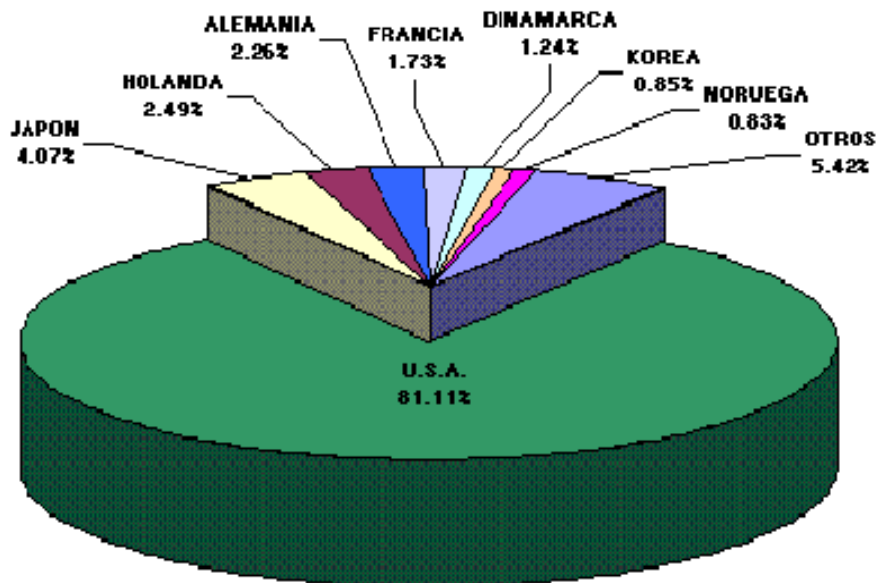
CUADRO 1

PERIODO	SUPERFICIE COSECHADA (Hectáreas)	VOLUMEN PRODUCIDO (Miles de	VOLUMEN EXPORTADO (Miles de	VALOR DE LAS EXPORTACIONES (Miles de
---------	--	-----------------------------------	-----------------------------------	--

		sacos de 60 Kg.)	sacos de 60 Kg.)	dólares)
1989-90	560,217	5,150	4,359	422,954
1990-91	558,415	4,586	3,506	384,545
1991-92	558,500	5,159	3,119	266,030
1992-93	559,891	4,421	3,061	271,585
1993-94	592,565	4,116	3,150	437,200
1994-95	615,516	4,159	3,257	678,043
1995-96	683,166	5,300	4,579	663,843
1996-97	690,077	5,100	4,381	858,364
1997-98	700,087	4,801	3,882	770,731
1998-99	713,095	4,750	4,085	550,821
1999-2000	713,095	6,193	5,138	668,979

PRINCIPALES MERCADOS DE EXPORTACIÓN EN CAFÉ

GRAFICA 3



CUADRO 2 EXPORTACIÓN DE CAFÉ ORGÁNICO

NUM. PROG.	PAISES DESTINO	CICLOS					TOTAL DE LOS CICLOS
		1995/ 96	1996/ 97	1997/ 98	1998/ 99	1999/ 2000	
<u>CONTINENTE AMERICANO</u>		<u>10,93</u>	<u>17,76</u>	<u>120,3</u>	<u>35,22</u>	<u>32,05</u>	<u>216,363</u>
1	U.S.A.	10,93	17,76	119,0	34,63	31,52	213,926
2	CANADA			1,167	575	431	2,173
3	ARGENTINA			148	15	101	264
<u>CONTINENTE EUROPEO</u>		<u>27,35</u>	<u>41,42</u>	<u>100,7</u>	<u>83,48</u>	<u>114,4</u>	<u>367,515</u>
1	ALEMANIA	14,60	13,47	32,29	23,61	31,79	115,788
2	HOLANDA	6,330	7,533	16,42	13,02	22,77	66,081
3	ESPAÑA			13,80		2,688	16,488
4	DINAMARCA	1,150	7,475	17,77	28,29	27,02	81,719
5	SUECIA	1,725	6,038	9,775	8,769	16,77	43,081
6	ITALIA	2,131	2,013	2,588	2,217	2,841	11,790
7	FRANCIA	288	1,750	2,346	1,581		5,965
8	NORUEGA		2,013	3,335	1,438	1,898	8,684
9	AUSTRIA	863	863	863	288	575	3,452
10	SUIZA	265		713	1,662	2,172	4,812
11	BELGICA		144	575	1,294		2,013
12	REINO UNIDO		120	288	1,311	5,923	7,642
<u>CONTINENTE ASIATICO</u>		<u>426</u>	<u>4,189</u>	<u>8,789</u>	<u>7,511</u>	<u>11,76</u>	<u>32,678</u>
1	JAPON	426	4,189	8,789	7,511	11,37	32,293
2	EMIRATOS ARABES					300	300
3	NUEVA ZELANDIA					29	29
4	COREA					56	56
TOTAL SACOS DE 60 Kg.		38,71	63,37	229,9	126,2	158,2	616,556
CRECIMIENTO DE EXPORTACIONES		7	8	57	23	81	
TOTAL DE PAISES		39%	64%	263%	-45%	25%	309%
19	TOTAL DE PAISES	10	12	16	15	17	19

ESTADOS PRODUCTORES EN MÉXICO

El café se produce sobre una superficie de 690 mil hectáreas, en doce estados de la República Mexicana, situados en la parte centro - sur del país. Estos estados son Colima, Chiapas, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tabasco y Veracruz. El sistema de cultivo del café se hace bajo sombra, y protegiendo el ecosistema, por lo que los cafetales mexicanos son grandes productores de oxígeno. México produce cafés de excelentes calidades, ya que su topografía, altura, climas y suelos, le permiten cultivar y producir variedades clasificadas de entre las mejores calidades de café del mundo. Ejemplo de esto son las variedades Coatepec, Pluma Hidalgo, Jaltenango, Marago y Natural de Atoyac, sólo por citar algunos. A este respecto,

México es el primer productor mundial de café orgánico, a este respecto, y uno de los primeros en cafés “Gourmets”.

La producción total de la cosecha 1997-1998 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 1997-1998 a 3,881,902 sacos de 60 kilos y se exportó a 52 países del mundo. Para la cosecha 98-99 las cifras finales al mes de septiembre registran una producción 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 cerca de 300 mil productores, agrupados en 16 organizaciones.

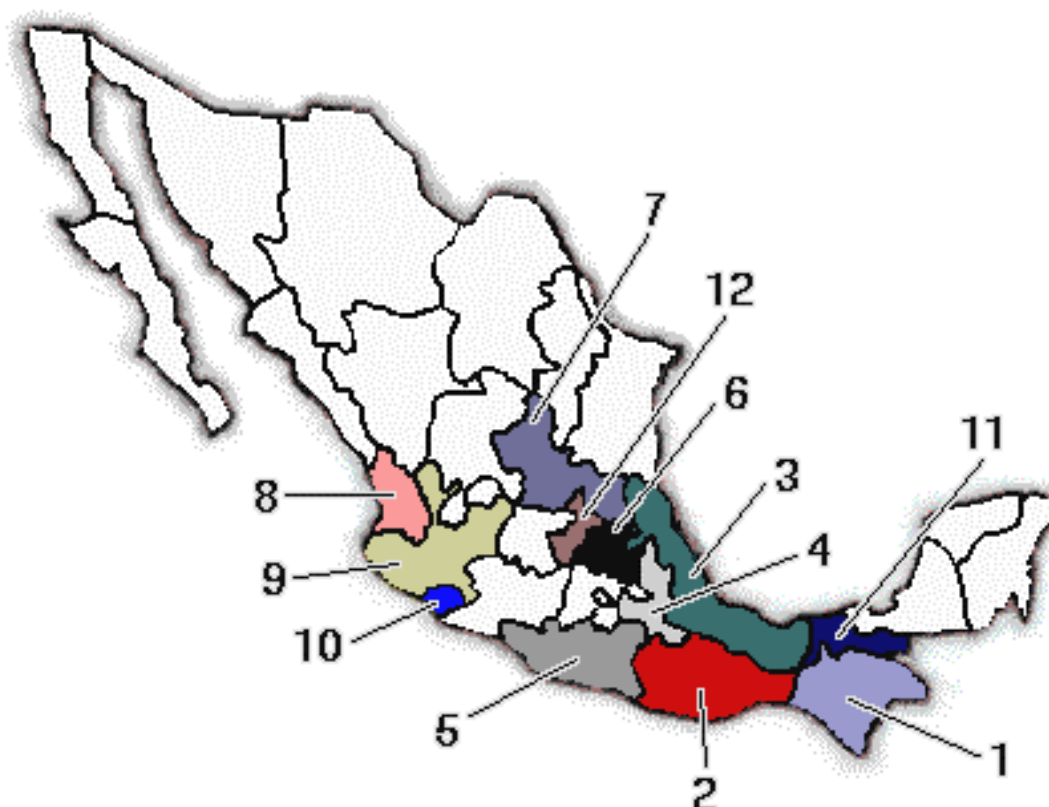
PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DECAFÉ

CUADRO 3

	Estado	Productores	Hectáreas
1	Chiapas	73,742	228,254
2	Oaxaca	55,291	173,765
3	Veracruz	67,227	152,457
4	Puebla	30,973	62,649
5	Guerrero	10,497	50,773
6	Hidalgo	25,630	42,403
7	San Luis Potosí	12,990	23,702
8	Nayarit	3,730	18,731
9	Jalisco	597	3,060

10	Colima	783	2,776
11	Tabasco	955	2,236
12	Querétaro	248	355

LOCALIZACIÓN DE LOS ESTADOS PRODUCTORES DE CAFÉ



CUADRO 4

SUPERFICIE CAFETALERA

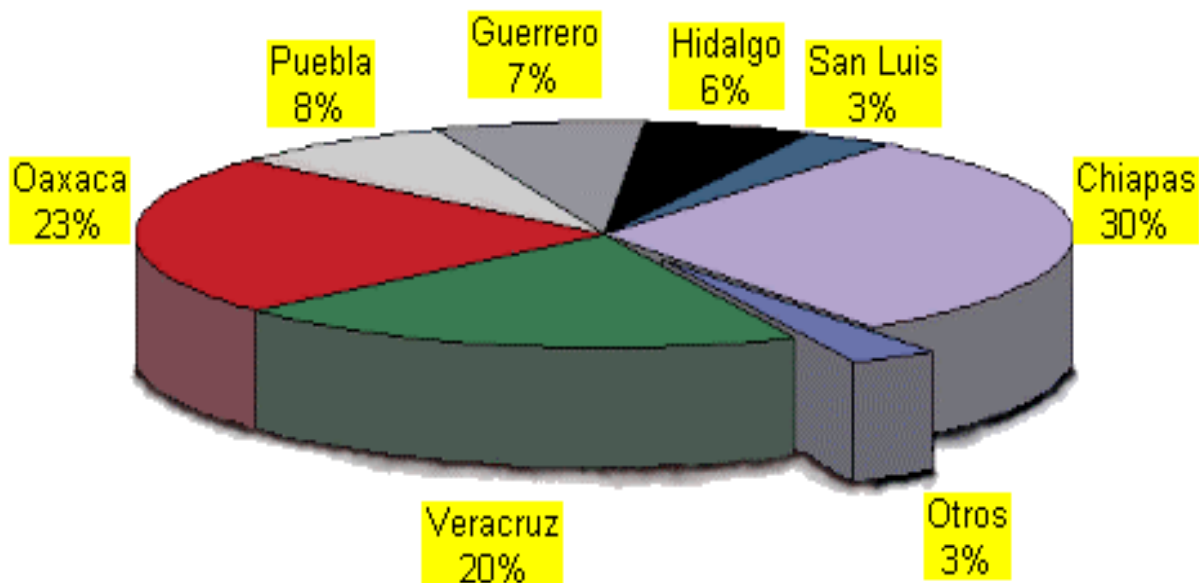
ESTADO	1 9 7 8		1 9 8 2		1 9 8 9		1 9 9 2	
	PRODUCTOR ES	SUPERFIC IE	PRODUCTOR ES	SUPERFIC IE	PRODUCTOR ES	SUPERFIC IE	PRODUCTOR ES	SUPERFIC IE
CHIAPAS	32,000	139,30	46,657	163,26	46,657	163,26	73,742	228,25

		0	8	8	4.30			
VERACRUZ	30,700	95,000	39,931	98,196	39,931	98,196	67,227	152,457.40
OAXACA	14,000	62,500	30,016	103,326	30,016	103,326	55,291	173,765.10
PUEBLA	15,000	37,300	17,549	33,593	24,196	53,437	30,973	62,649.20
GUERRERO	5,000	25,000	8,434	40,939	8,434	40,939	10,497	50,773.30
HIDALGO	12,000	30,550	12,053	23,582	22,823	44,117	25,630	42,403.80
S.L.P.	9,000	18,000	10,117	17,511	15,580	30,908	12,920	23,702.50
NAYARIT	900	5,700	1,590	10,431	2,985	16,636	3,730	18,731.40
JALISCO	300	2,700	300	2,700	1,044	4,117	800	3,060.00
TABASCO	800	1,428	1,154	2,627	788	2,027	788	2,236.00
COLIMA	500	1,000	492	1,051	791	2,356	783	2,776.30
QUERETARO	100	150	228	446	311	612	248	356
TOTAL	120,300	418,628	168,521	497,670	193,556	559,939	282,629	761,165.30

FUENTE: CONSEJO MEXICANO DEL CAFE EN BASE A DATOS DE LOS CENSOS DEL INMECAFE.

PORCENTAJES POR ESTADO DE SUPERFICIE CAFETALERA EN MÉXICO

GRÁFICA 4



CUADRO 5 **PRODUCCIÓN POR ESTADO Y CICLO**

ESTADO	1995-96	1996-97	1997-98	1998-99	1999-2000
	MILES DE SACOS DE 60 KGS.				
CHIAPAS	1,449.08	1,742.60	1,573.39	1,551.18	2,152.30
VERACRUZ	1,571.70	1,173.73	1,392.38	1,333.96	1,561.20
OAXACA	764.34	736.41	490.22	624.75	810.16
PUEBLA	905.69	809.93	820.25	758.40	920.68
GUERRERO	223.87	231.02	202.75	198.18	211.24
HIDALGO	170.98	190.21	154.85	119.65	279.87
S.L.P.	81.00	74.91	46.27	43.68	120.58
NAYARIT	100.34	109.53	90.87	92.29	99.84
JALISCO	8.47	9.38	7.67	6.76	14.91
TABASCO	7.28	7.22	6.59	5.85	6.01
COLIMA	15.52	13.59	14.05	14.37	15.24
QUERETARO	1.75	1.37	1.63	0.93	0.94
TOTAL	5,300.02	5,099.90	4,800.92	4,750.00	6,192.97

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

El genero coffea incluye por lo menos 70 especies, de las que solo resaltan por su valor comercial en grano para bebida estimulante: C.

Arábica Linneo y C. Canephora Pierre(Coste, R. 1968; Ramírez, B. J. 1971).

En México se cultiva primordialmente C. arabica L., que es la de mayor comercialización por las características organolépticas de la bebida y

en muy pequeña escala *C. canephora*. A continuación se cita la posición taxonómica de ambas según Chevalier citado por Ramírez en 1971.

Reino ----- Vegetal
 División ----- Antofita
 Subreino ----- Angiosperma
 Clase ----- Dicotiledoneas
 Subclase ----- Simpétala
 Orden ----- Rubiales
 Familia ----- Rubiaceae
 Tribu ----- Cofeales
 Género ----- Coffea
 Sección ----- Eucoffea
 Subsección ----- Erythrocoffea
 Especies ----- *C. arabica* *C. canephora*

DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

La planta es un arbusto que puede medir hasta 7 metros de altura, su forma es cónica o irregular y en condiciones normales de crecimiento se desarrolla con un solo eje.

RAÍZ. El sistema radical de la planta se construye por una raíz principal o pivotante, que profundiza de 0.5 hasta 1.0 metros en suelos profundos y cuya principal función es la fijación del cafeto; a partir de este eje se desarrollan de cuatro a ocho raíces axiales y numerosas ramificaciones laterales, responsables de la alimentación hídrica y la nutrición mineral. El 90 por ciento de las raíces se distribuyen en los primeros 30 centímetros de profundidad en un radio de 2.5 metros del tronco.

TALLO Y RAMAS. La planta de café presenta dos tipos de crecimiento: Vertical u ortotrópico, representado generalmente por un tallo central con pocas ramificaciones verticales, al menos que reciba algún tipo de poda de formación, para estimular la producción de un mayor número de ejes; este

tipo de crecimiento produce sólo yemas vegetativas laterales o plagiotropico, representado por las llamadas bandolas o ramas primarias, las cuales pueden originar ramas secundarias y éstas a su vez terciarias.

Estas poseen nudos y entrenudos, y son el asiento único de fructificación del cafeto; las primarias son opuestas, largas, flexibles y forman ángulos de 45° a 60°, con respecto al tallo central.

HOJAS. Las hojas se presentan en su mayoría, en el crecimiento lateral o plagiotrópico (primarias, secundarias, terciarias); se sitúan en un mismo plano y crecen opuestas, son elípticas, oblongas o lanceoladas, miden de 7 a 17 centímetros de largo y de 3 a 8 centímetros de ancho, son de color verde obscuro brillante en el haz, cerosas y coriáceas, con un verde más pálido y menos brillante en el envés, con nervadura lateral poco prominente y márgenes de ondulaciones diversas.

FLORES. Las flores se presentan en una inflorescencia compleja denominada cima; normalmente se presentan de dos a tres cimas por axila, con dos a cuatro flores por cima, es decir, entre cuatro y 12 flores por axila.

Las flores individuales son completas, hermafroditas y autogamas,

presentan cáliz, corola, estambres y pistilo, son de color blanco y miden de 6 – 12 milímetros de largo y 3 –4 milímetros de ancho; tienen un ovario superior con dos óvulos.

FRUTO. El fruto es botánicamente una drupa, comúnmente conocida como cereza que mide de 10 – 17 milímetros de largo por 8 – 14 milímetros de ancho, consta de varias partes: epicarpio o epidermis, mesocarpio o pulpa, endocarpio o pergamino y endosperma o semilla, es de color verde en estado inmaduro, puede ser rojo o amarillo cuando madura.

Existe una formación defectuosa de la semilla, que reduce el rendimiento en beneficio, denominada fruto vano, resultado de un proceso que causa supresión en el desarrollo del endosperma y lo reduce a una estructura en forma de disco. Este defecto esta influenciado por el medio ambiente, siendo encontrado en mayor proporción en altitudes inferiores a 700 metros sobre el nivel del mar.

SEMILLAS. Son oblongas, planoconvexas, cubiertas por una película plateada o perisperma (vestigios del tegumento del óvulo); la semilla se constituye por el endosperma principalmente, cuya coloración es verde

oscuro amarillamiento mide de 10 – 15 milímetros de largo por 5 – 10 milímetros de ancho, con un embrión pequeño basal de 1 – 2 milímetros. La semilla está cubierta por un endocarpio fibroso, comúnmente denominado pergamino.

El endosperma es córneo y se constituye de hemicelulosa, proteínas, cafeína, aceite, azúcares, dextrina, celulosa, ácido clorogénico y otros compuestos. La madurez fisiológica de la semilla se alcanza alrededor de 220 días después de la antesis y carece de período de latencia, por lo que son capaces de germinar inmediatamente.

En condiciones anormales de fecundación, se pueden formar los denominados caracoles, triángulos y elefantes:

CARACOL. Este se origina al desarrollarse únicamente una semilla por fruto, en lugar de dos normales. El desarrollo ocurre en todo el espacio del fruto, generalmente se encuentran restos del grano no desarrollados; la causa de ello es la falta de fecundación del óvulo, o bien el aborto de éste, aún antes de la fecundación. El aumento del uno por ciento de grano caracol merma la producción de un 0.75 por ciento.

TRIÁNGULO. La formación de un mayor número de semillas por fruto se denomina policarpia, en las variedades de Coffea arabica es frecuente este tipo de frutos (tres semillas por fruto) y se debe principalmente a óvulos triloculares.

ELEFANTE. Se debe a la formación de más de una semilla por lóculo, llamado polispermia o falsa poliembrionía, que generalmente varía de cero a tres por ciento. Las semillas son aparentemente normales cuando están cubiertas por el pergamino, aún poco más grandes, pero al eliminarlo resulta que se componen de más de una verdadera semilla, cubiertas por su propia película plateada; los endospermas de ambas semillas están doblados, juntos o envueltos uno alrededor de otro. Lo más común es encontrar dos semillas o tres por lóculo.

REQUERIMIENTOS ECOLÓGICOS.

El comportamiento del individuo en función del ambiente determina el hábitat propicio para la manifestación máxima del bagaje hereditario. Esta interacción, que desde tiempo pretérito ha merecido el calificativo de

dogma, que aparece, por cierto inflexible dentro de límites para las distintas especies, constituye, en esencial, la proyección práctica de los estudios que se enmarcan dentro de la ecología. En relación con los miembros del género *Coffea*, al igual que ocurre para otros del Reino, los elementos del clima más importantes y por lo tanto de relación más íntima con la delimitación de las áreas ecológicamente aptas para el cultivo económico, son la intensidad lumínica, la precipitación y la temperatura.

Estos elementos están íntimamente ligados a la altitud y en conjunto determinan la calidad del producto final en la taza, según se deduce de los precios que alcanza el café procedentes de las regiones tropicales más frías, aunque, claro está, sin llegar a ser marginales. Entre los elementos secundarios que afectan al clima cabe destacar, en adición, la incidencia del viento; que es factor negativo desde todo punto de vista, es detrimental por sus efectos desecantes y por los daños mecánicos que produce en los propios cafetos y en los árboles de sombra.

La influencia desfavorable de cualquiera de los factores mencionados, sumada a la de otros propios del suelo, son responsables de la existencia en el mundo de áreas de cultivo marginales que a menudo son difíciles de distinguir, pues son los resultantes, en unos casos, de

microclimas naturales y, en otros, de ambiente provocados por el hombre.

Ahora bien, algunos elementos del clima pueden ser modificados en su acción mediante la práctica de un manejo racional de las plantaciones.

Dentro de un criterio aun más amplio, debe admitirse, además, que inclusive la precipitación está sujeta a cambio, no precisamente en su magnitud absoluta si no en el aprovechamiento efectivo del agua que alcanza la superficie de la tierra, mediante la reducción de la competencia interespecifica por agua o mejorando la capacidad de retención por el suelo mismo; el caficultor moderno debe ser consciente de la necesidad de conocer los efectos directos e indirectos de los elementos del clima y de la importancia de ejercer un dominio sobre ello cuando se pone en práctica métodos modernos de cultivo.

El medio ejerce una influencia determinante en el comportamiento de las especies; un entorno propicio permite la manifestación del máximo potencial genético, por el contrario, si alguno de los factores del medio no es el requerido, puede ser una limitante para el desarrollo y crecimiento, por lo que su explotación económica se ve seriamente afectada.

Los elementos determinantes en el crecimiento, floración y maduración del fruto así como en la calidad del producto final son: temperatura, lluvia en cantidad y distribución a través del año, intensidad lumínica y suelo; factores influenciados por la altitud y latitud; otros que deben considerarse, son el viento y la topografía. A continuación se enuncian algunos de los requerimientos edafoclimáticos para *C. arabica*.

ALTITUD

La altitud está íntimamente relacionada con la calidad del café, y su efecto varía de acuerdo a la latitud en que se encuentran las plantaciones. En México, las alturas mejores se encuentran entre los 900 y 1300 metros sobre el nivel del mar, donde se puede obtener un café de muy buena calidad, de tipo altura, el cual tiene reconocimiento a nivel internacional por su sabor, aroma, cuerpo y acidez.

PRECIPITACIÓN

La precipitación media anual requerida por el cafeto es de 1800 a 2000 milímetros, distribuidos a través del año, con un período de sequía relativa de dos a tres meses , que debe de coincidir con un período de reposo vegetativo, para posteriormente iniciar la floración. Una precipitación de 1500 milímetros, repartida uniformemente, puede ser suficiente; por el contrario, por debajo de ésta, el crecimiento de la planta se limita y por lo tanto afecta la cosecha del año siguiente. Los períodos de sequía prolongados propician la caída de las hojas; limitando la actividad fotosintética, consecuentemente, la cosecha disminuye y en algunos casos puede causar la muerte de las plantas. Con precipitaciones mayores a 3000 milímetros, la calidad física de café en oro y la calidad de taza se deterioran.

TEMPERATURA

El cafeto requiere de temperaturas medias mensuales entre 19 y 22°C, con mínimas de 16 y máximas de 25°C. Los valores fuera de estos rangos causan daños a la planta.

La temperaturas intermedias 23/17°C día / noche son las más favorables para la iniciación floral, a temperaturas altas se marchitan los botones florales, o bien se forman flores estrella, y a temperaturas bajas

prácticamente se inhibe la iniciación floral. Cuando las temperaturas son inferiores a los 10°C, se produce clorosis por la muerte de los cloroplastos, lo que detiene el crecimiento de la planta.

Los requerimientos de temperatura para *C. canephora* y *C. libérica* son más altos que para *C. arabica*, ya sea un ámbito de temperatura media anual 18 – 27 °C o de 27 – 30°C. No obstante en la india se encuentran cafetos de robusta y Arabiaca cultivados en la misma región. *C. arabica* es típico de regiones altas y se cultiva, salvo excepciones, en regiones de cierta elevación sobre el nivel del mar. Como es de esperar esta varía con el país, de acuerdo con la temperatura que predomina. Se ha dicho que la zonificación del cultivo por altitud corresponde muy de cerca, en la mayoría de los casos, a una zona con temperatura anual media entre 17 y 23°C puede considerarse óptima para esta especie.

Al valorar el efecto de la temperatura como elemento de juicio para juzgar si una localidad es adaptable o no al cultivo deben de considerarse de preferencia las temperaturas medias de los meses más cálidos y más fríos, las temperaturas mínimas absolutas y el termoperiodo diario; la temperatura media anual no dice mucho. Como temperatura media del mes más cálido

se da valores de 23°C y 27°C. Se estima que temperaturas arriba de este límite aceleran el crecimiento vegetativo y frecuentemente ocurre muerte descendente así como floración y fructificación limitadas. Ahora bien, si la temperatura promedio del mes más frío es menor a 16°C o de 13°C, el crecimiento cesa y el arbusto alcanza poco tamaño.

LUMINOSIDAD

La mayoría de los estudios sobre las necesidades del cafeto en cuanto a luminosidad o brillo solar, coinciden en señalar que requieren de 1,500 a 2,500 horas efectivas de luminosidad, también mencionan que ésta es muy importante, tanto por su intensidad, como por su duración diaria y la distribución durante el año, ya que la planta requiere de 200 a 280 horas durante los meses secos y de 100 a 150 durante los meses húmedos.

HUMEDAD AMBIENTAL

Para el buen desarrollo de la planta es recomendable una humedad relativa de 70 a 80 por ciento. Es importante recordar que, la humedad relativa superior a 80 por ciento favorece el desarrollo de las enfermedades fungosas.

VIENTOS

Los vientos fuertes son nocivos para el cultivo de café, ya que producen la ruptura de ramas y caída de hojas, y además si se trata de

vientos cálidos y secos, propicia un aumento en la transpiración que pueden ocasionar el marchitamiento de hojas y brotes jóvenes, deteniendo el crecimiento del cafeto.

SUELOS

Desde el punto de vista físico, los mejores suelos para café son aquellos profundos, permeables, friables y de textura franca. La buena aireación es fundamental, el suelo ideal para café debe de tener un espacio poroso de 60 por ciento, del cual la mitad debiera permanecer ocupado por aire, cuando está húmedo.

Los suelos de textura franca y profundos son ideales para el desarrollo del cultivo, ya que en estos las raíces no tienen dificultad para penetrar y cumplir con su función, además de explorar con mayor eficiencia el suelo.

El cafeto se desarrolla bien en los suelos ácidos con valores de 4.5 a 5.5, sin embargo es importante considerar las propiedades físicas del suelo y disponibilidad de nutrientes.

FERTILIZACIÓN

La fertilización del cafeto es una de las labores más importantes del cultivo; sin ella los cafetos producen poco, se acaban rápidamente, producen mayor cantidad de frutos vanos y son mayormente atacados por plagas y enfermedades. Con una fertilización equilibrada en nutrientes, se tiene plantas más vigorosas y sanas, y la producción se aumenta considerablemente.

FERTILIZACION QUÍMICA. La fertilización inorgánica varía de acuerdo a fertilidad natural del suelo, por ello es necesario realizar anticipadamente un análisis del mismo, con el fin de buscar la mejor fórmula de fertilización.

En términos generales, el cafeto requiere de 270 kilogramos de nitrógeno, 140 kilogramos de fósforo y 180kilogramos de potasio al año. Para obtener estas cantidades se requiere de 588 kilogramos de Urea, 305 kilogramos de Superfosfato triple y 360 kilogramos de Nitrato de Potasio.

Al aplicar se toma en cuenta la mayor concentración de raíces, la cual se encuentra en la zona de goteo del cafeto, en ella se distribuye el fertilizante después de hacer un cajeteo con el azadón.

Es importante cubrir el fertilizante con el mismo suelo removido, con el fin de evitar pérdidas del mismo. En sitios donde la pendiente del suelo sea muy pronunciada, el fertilizante se aplica en la parte de arriba de la planta y en forma

CUADRO 6 APLICACIÓN DE FERTILIZANTE QUÍMICO

aplicación	época	n(1) kg/ha	p(2) kg/ha	k(3) kg/ha
1	Marzo-abril	90	70	
2	Junio-julio	90	70	90
3	Septiembre-octubre	90		90

(1) Se obtiene con 196 kilogramos de Urea en cada aplicación, (2) se obtiene con 152.5 kilogramos de Superfosfato de calcio triple, (3) se obtiene con 180 kilogramos de Nitrato de potasio en cada aplicación.

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA. La utilización de abono orgánico es de gran valor cuando se cuenta con suficiente cantidad del mismo, o bien cuando se puede adquirir a bajos costos, su empleo en plantaciones de café es particularmente ventajoso en suelos degradados y poco fértiles, o bien para mantener la fertilidad natural del mismo.

Entre los materiales más comunes se citan los diferentes tipos de estiércol, guanos y compostas, así como desechos de procesos agroindustriales como la pulpa de café es excelente, aporta buena cantidad de nutrientes, le proporciona al suelo una muy buena capacidad de retención de humedad, aumentando la flora bacteriana del mismo, impide su compactación y le permite una mejor aireación. Se estima que el contenido de nitrógeno en pulpa de café es tres veces más alto que en el abono orgánico de establo, y el de potasio siete veces mayor. El contenido de fósforo aún cuando varía, no parece ser más alto.

ENCALADO. El encalado del suelo no se ha usado con la frecuencia necesaria, ello resta eficiencia en el aprovechamiento de las fórmulas integradas con otros elementos, en la neutralización oportuna de la acidez de los suelos y en la disponibilidad misma del calcio como elemento esencial para la planta.

No obstante, debe señalarse la inconveniencia de aplicaciones excesivas de cal, lo que resulta tanto o más perjudicial que la falta de la

misma. El análisis de los suelos es el instrumento adecuado para determinar los requerimientos necesarios, que permitan el aprovechamiento efectivo del encalado. Dependiendo del PH, la textura y el contenido de la materia orgánica y de aluminio, así será la cantidad de calcio que se aplique; entre más ácido sea un suelo, mayor será la cantidad de cal que se necesita para elevarlo; un suelo arcilloso requiere más cal que un suelo arenoso. En otros países, la cal se aplica un mes antes de la fertilización, y en términos generales de 1.5 a 2 toneladas de carbonato de calcio por hectárea cada tres a cuatro años.

DESCRIPCIÓN DE LAS VARIETADES DE CAFÉ CULTIVADAS EN MÉXICO

La cafecultura se encuentra en un proceso de cambio paulatino en las variedades cultivadas así como superficie sembrada. La tendencia ha sido cambiar a variedades de porte bajo que permita realizar cultivos con altas densidades de población. Así, en los últimos 30 años se han introducido de otros países materiales tales como Caturra y Catuaí, que se han adaptado a las

condiciones ecológicas de México y que por su potencial productivo han contribuido al aumento de los rendimientos. Sin embargo, todas las variedades cultivadas de *C. arabica* en el país son susceptibles al ataque de la roya anaranjada *H. vastatrix* Berk and Br.

El INIFAP recomienda sembrar la nueva variedad de café Oro Azteca, resultado del cruce entre variedad Caturra Rojo y el híbrido de Timor, caracterizada particularmente por su resistencia a la roya anaranjada, su alto rendimiento, buena calidad de la bebida y buena adaptación a las regiones cafetaleras (en altitudes de 600 a 1200msnm).

En las zonas altas se sugiere sembrar las variedades caturra y catuaí, debido a su buena adaptación en estas zonas.

C. canephora (café robusta) es una especie cultivada en México que se adapta bien a las partes bajas de las zonas cafetaleras.

Esta especie constituye una fuente valiosa de resistencia a problemas fitosanitarios como la roya y los nematodos.

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:

VARIEDAD TYPICA.

- a) Originaria de Etiopía, traída de Cuba a México a fines del siglo XVIII.
 - b) En cuanto a altura alcanza hasta 6m.
 - c) Tallo ligeramente cónico y flexible.
 - d) Ramas delgadas y flexibles.
 - e) Entrenudos largos.
 - f) Flores blancas.
 - g) Hojas de color verde oscuro.
 - h) Frutos de color rojo, liso y cubiertas por una película plateada.
 - i) Sensible a la insolación plena y vientos.
- j) 4.8 kg por arbusto de producción de rendimiento promedio (León, J., 1962; Rivera, F.A., Villareal, R.C., García, O.L., 1988).

VARIEDAD BOURBÓN

- a) Originaria de Africa, introducida a México por Chiapas desde Guatemala.
- b) Altura ligeramente menor que la variedad Typica.
- c) Tallo robusto con entrenudos cortos.
- d) Las ramas laterales primarias forman con el tallo un ángulo medio de 50°, con ramas secundarias y terciarias abundantes.
- e) Hojas color verde oscuro, elípticas, nervaduras bien notorias, margen ondulado.
- f) Los frutos son más pequeños y granos más cortos y más redondos que los de la variedad Typica.
- g) Se adapta a cualquier altura, y es más productiva que la Typica.
- h) Rendimiento promedio de 5.1 kg. (León, J., 1962; Rivera, F.A., Villareal, R.C., García, O.L., 1988).

VARIEDAD MARAGOGYPE

- a) Su forma es piramidal
- b) Su altura, superior a la Typica.
- c) El tallo es grueso, vigoroso y con entrenudos largos.

- d) Las ramas, fuertes, largas y forman con el tallo un ángulo cercano al recto.
- e) Sus entrenudos largos y con escasa tendencia a ramificar.
- f) Cuando maduran sus grandes hojas, son de color verde claro, con nervaduras notorias y margen ondulado.
- g) Los brotes terminales son de color bronce.
- h) Los frutos son grandes y de forma oval – elíptica.
- i) Las almendras son grandes e irregulares, y la maduración es tardía
(Graner, E.A. Y C. Godoy Junior, 1974).

VARIEDAD CATURRA

- a) Es nativa del Brasil, mutación originada de variedad Bourbón.
- b) Traída a México en 1952 procede de Colombia.
- c) Estructura cilíndrica.
- d) Altura de 2 – 4m.
- e) Ramas con un ángulo de 65°.
- f) Entrenudos cortos con tendencia a producir ramas secundarias y terciarias.
- g) Hojas verdes oscuras, cuando son jóvenes presentan un color verde claro.

- h) Soporta la insolación, viento y frío, exigente en agua y nutrientes
(Graner, E.A. y C. Godoy Junior, 1974).

VARIEDAD MUNDO NOVO

- a) Originario de Brasil.
- b) Cruzamiento natural entre Typica y la variedad Bourbón.
- c) Llegó a México en el año de 1951.
- d) Es de gran soporte y de mucho vigor.
- e) El tallo es redondo, fuerte y entrenudos largos.
- f) Hojas de color verde oscuro.
- g) Frutos semejantes al Typica, aunque con maduración más tardía, tolera sequía. (Crvalho, A. Y C.A Krug, 1952).

VARIEDAD GARNICA

- a) Originario de México.
- b) Cruzamiento entre el Mundo de Novo 15 de color rojo y Caturra Amarillo 13 en 1961.

- c) Tallo fuerte con entrenudos de tamaño medio.
- d) Ramas fuertes, largas y con gran tendencia a ramificar.
- e) Hojas de color oscuro y jóvenes de color verde claro.
- f) Frutos rojos semejantes al del Mundo de Novo (Rivera, F.A., Villareal, R.C.; García, O.L., 1988).

VARIEDAD CATUAÍ

- a) Tiene porte pequeño, lo que facilita su cosecha y manejo.
- b) Posee elevado vigor y productividad, como Mundo de Novo.
- c) La maduración es tardía, pero la producción es precoz.
- d) El Catuaí parece soportar condiciones climáticas rigurosas.
- e) No obstante que Garnica y Catuaí tiene origen semejante.
- f) Los ideotipos seleccionados por los fitomejoradores son diferentes y fáciles de diferenciar, sobre todo cuando son jóvenes (Villaseñor, L.A., 1987).

VARIEDAD CATIMOR

Para su descripción se toma modelo del Caturra y se tiene lo siguiente:

- a) Porte ligeramente mayor follaje y menos compacto.
- b) Hojas semejantes a la Caturra.
- c) Algunas progenies tienen brote terminal de color verde claro, mientras que otras la tienen de color bronce.
- d) El fruto y el grano son muy semejantes a Caturra.
- e) Sin embargo, hay progenies que tienen frutos y granos muy irregulares.
- f) Es un híbrido interespecífico entre *C. Canephora* y *C. Arabica* (INMECAFÉ, 1979; Villaseñor, L.A., 1987).

VARIEDAD ORO AZTECA

Es el resultado del cruce entre la variedad Caturra Rojo y el híbrido de Timor, caracterizada particularmente por su resistencia a la roya anaranjada, su alto rendimiento, buena calidad de la bebida y buena adaptación a las regiones cafetaleras (en altitudes de 600 a 1200msnm) (INIFAP, 1977).

CARACTERÍSTICAS DE LAS PRINCIPALES VARIEDADES DE
CUADRO 7 CAFÉ CULTIVADAS EN MÉXICO

Variedad	Origen	Porte	Brotes	Frutos	Sensibilidad	Producción Planta (kg)
Typica	Etiopía	Alto	Bronceados	Rojos	No soporta el sol directo ni vientos	2.8 a 4.8
Bourbón	Africa	Alto	Verdes claros	Rojos o amarillos	Soporta el sol directo y vientos	5.0 a 5.1
Caturra	Brasil	Bajo	Verdes claros	Rojos o amarillos	Soporta el sol directo	4.9 a 8.9
Mundo novo	Brasil	Alto	Verdes oscuros	Rojos	Tolera sequía y poder de recuperación	5.4 a 16.6
Maragogype	Brasil	Alto	Bronceados	Rojos grandes	-----	-----
Garnica	México	Bajo o Intermedio	Verdes claros	Rojos o amarillos	Tolera el sol directo	6.5 a 17.6
Catuai	Brasil	Bajo	Verdes claros	Rojos o amarillos	Tolera el sol directo	6.7
Catimor	Portugal	BAJO	Verdes claros y bronceados	Rojos o amarillos	Resistente a la roya anaranjada	5.2 a 9.4
Robusta	Africa	Muy alto	Verdes	Rojos pequeños	Tolera el sol directo	2.8 a 10.8

				redondos, escaso mucilago		
--	--	--	--	---------------------------------	--	--

FUENTE: Regalado. O.A. Manual para Cafeticultura Mexicana. 1996.

PRODUCCIÓN DE CAFÉ CEREZA DE LAS PRINCIPALES

CUADRO 8 EDADES DE CAFÉ CULTIVADAS EN MÉXICO

Variedad	Producción/cafeto (kg)	Producción (Qq/ha/año)	Comportamiento en relación a la variedad Typica
Typica	4.8	32.6	100.0
Bourbón	5.1	34.7	106.3
Caturra	4.9	33.3	102.1
Mundo Novo	5.4	36.7	112.5
Garnica	6.5	44.2	135.4
Catimor	5.2	35.5	108.8

VARIETADES DE C. arabica INTRODUCIDAS EN MÉXICO

CUADRO 9

Variedad	Origen	Porte de la planta	Reacción a la roya	Producción media Qq/ha
Oro azteca	INIFAP-México	Bajo	r	30 - 45
Caturra rojo	Brasil	Bajo	s	20 - 39
Catuaí	Brasil	Bajo	s	22 - 44
Garnica	INMECAFE- México	Bajo	s	12 - 43

Bourbón	Isla reunión-Francia	Alto	s	22 - 40
Mundo Novo	Brasil	Alto	s	15 - 42
Typica	Etiopia	Alto	s	16 - 28

LABORES CULTURALES

La observación en los trópicos de los grandes principios de conservación exige que se tomen algunas precauciones en las labores culturales, especialmente en regiones accidentadas. Se evitaría, especialmente en terrenos francos o ligeros, trabajar la tierra durante la estación lluviosa ni siquiera con labores ligeras, cavado, etc.

El cafeto, por ser una planta perenne y un arbusto de no muy pequeño fuste, requiere un sistema de cultivo distinto del que se usan en las plantas de grano de crecimiento determinado o en otras especies perennes que se plantan en hileras más o menos compactas.

SEMILLEROS

Los semilleros se preparan mediante siembra al voleo en una superficie de suelo bien preparada y mullida, aunque poco profunda. Las

semillas deben cubrirse con una capa delgada de tierra sobre la que se coloca una cobertura vegetal muerta y, dado que el porcentaje de germinación disminuye considerablemente con el tiempo, se debe dar preferencia al uso de semilla procedente de la cosecha inmediata anterior; las semillas que flotan en el agua por lo general no germinan. Dependiendo del volumen que se requiera, el despulpado previo puede hacerse a mano o a maquina. Cuando la semilla se guarda por algún tiempo, debe tomarse en cuenta que la viabilidad es inversamente proporcional al contenido de humedad en el momento en que se almacena, por lo que debe colocarse en recipientes que no permitan entrada de aire. La evidencia experimental indican que semillas de café, con contenidos de humedad de 20, 13, y 10 por ciento, viven por 4, 8 y 21 meses, respectivamente. Cuando los envases no se mantienen herméticos la longevidad resulta igual, o sea que el contenido de humedad inicial carece de importancia. Ahora bien, hasta donde sea posible, es aconsejable el uso de semilla proveniente de las variedades seleccionadas por instituciones o compañías encargadas de la producción y distribución de semillas de alta calidad. Es obvio que los semilleros deban establecerse en lugares que puedan ser irrigados con facilidad. La cubierta vegetal que se mencionó, que tiene por objeto evitar una perdida de humedad en la capa superior del suelo y mantener la

temperatura más uniforme, debe removerse si el semillero cuenta con sombra o levantarse una vez iniciada la germinación. Las plántulas están listas para trasplante 50 – 60 días después de la siembra, momento en que alcanza el estado de desarrollo denominado "manquito" "avejón", 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 tomarse en cuenta algunas características deseables, como buen drenaje, topografía más o menos plana, ausencia de pedregosidad, un cierto grado de compactación y la cercanía a una fuente de agua.

La disponibilidad de agua es deseable, no solo por la aplicación de riego, si se juzga necesario, si no porque facilita la labor de atomización de los fertilizantes que se aplica al follaje o de sustancias fitosanitarias. Los almácigos pueden también prepararse eficientemente mediante siembra directa de los "manquitos" en bolsa de polietileno, preferiblemente de color negro.

Los terrenos que se utilizan para la preparación del almácigo 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 hechura de las eras a menudo se exige su trazo a contorno para evitar la erosión y facilitar el drenaje; no deben ser muy anchas (1.25 a 1.50m de ancho) pues de lo contrario se dificultan las labores culturales y la aplicación de atomizaciones o espolvoreos; el largo depende del tamaño y configuración del terreno. Inicialmente las eras no deben exhibir un relieve muy marcado pues durante la época lluviosa por lo general se levantan un poco por la adición de tierra procedente del mantenimiento de los canales a contorno.

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

En regiones de temperaturas moderadamente alta algunos caficultores siembran dos “manquitos” por hoyo, en cuyo caso decapitan las plántulas a los cuatro meses para formar, antes del trasplante, una planta compuesta por cuatro ramas ortotrópicas.

La aplicación de herbicidas es una practica que ha sustituido con ventaja al trabajo manual, inclusive en los viveros. La experiencia indica que la aplicación de ácido 2,4 diclorofenoxiacético (2,4-D) en concentración de 1 a 2 galones por manzana (una manzana = 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 100lbs del fertilizante/1000 plantas, para una primera aplicación; este primer abonamiento debe hacerse cuando las plantulas han producido 2-3 pares de hojas. Para el segundo puede aplicarse la misma dosis pero a un número de plantas menor (5000). Las deficiencias de elementos

menores, tan comunes en las plantas de corta edad, deben corregirse vía foliar, transcurrido dos meses, los almácigos están listos para trasplante.

TRATAMIENTOS PARA PREVENIR LA MARCHITEZ DEL TRASPALNTE

El trasplante provoca un déficit hídrico en la planta y si en ese momento la humedad del suelo es baja o sigue un periodo seco, algunas plantas perecen. El porcentaje de pérdidas se acentúa más en siembras nuevas, habida cuenta aquel terreno esta más expuesto a la desecación por la acción del viento y evaporación directa. La aplicación de azúcar al 10% en atomización al follaje, es un tratamiento eficaz para evitar dicha marchitez. Las aplicaciones deben hacerse en número de 4, a intervalos de 24 horas antes del trasplante, procediendo a la arranca el día siguiente al último tratamiento. Las pruebas experimentales se han hecho con bombas de alto galonaje. La aplicación de la siguiente formula, en la forma preescrita, ha dado resultados significativos:

Azúcar de mesa	10.0%
Sulfanilamida (bacteriostático)	0.025%
Thiodan (insecticida)	0.2%
Humectante (Xantomerse)	0.5%

El azúcar, entre otros efectos eleva la presión osmótica de las células, lo que las convierte en unidades osmóticas ávidas por agua, disminuyéndola transpiración. Bajo estas condiciones el equilibrio hídrico de la planta es más factible de mantener por un sistema radical.

PLANTACIONES EN CURVAS A NIVEL

Cuando el declive del terreno no sobrepasa el 3 ó 5%, se aconseja trazar las curvas de nivel y plantar siguiendo el contorno de éstas, alternando la posición de los arbustos de una hilera con los de la otra. Esta disposición se completa con la cobertura del suelo.

El trazado 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 sencillo es el triángulo con plomada. Uno de los pies del aparato debe de estar fijo en el punto de partida, el segundo se desplaza aproximadamente 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. Se planta un jalón en este punto y se desplaza el aparato haciéndolo girar sobre el punto que acaba de señalarse; se planta un segundo jalón cuando se alcanza la horizontal, y se continua de este modo.

ZANJAS Y TERRAPLENES DE PROTECCIÓN. SETOS- ANTIEROSIVOS

Para limitar el desgaste causado por la erosión en terreno pendiente, cabe abrir de trecho en trecho zanjas ciegas perpendiculares a la pendiente más pronunciada, de 0.30 a 0.40m de ancho, de 0.50 a 0.60m de profundidad y una longitud de varios metros.

Al final de la estación de las lluvias, las zanjas, más o menos llenas de tierra, son limpiadas. Algunas veces, son utilizadas después para aportar un abonado orgánico y se rellenan, abriéndose otras zanjas en distinto lugar.

Evidentemente, esta practica no dispensa de cubrir el suelo. En regiones accidentadas, pero en las que la abundancia y violencia de las lluvias no constituye un peligro grave, únicamente se elevan montones de tierra alrededor de cada cafeto.

La colocación de setos anticorrosivos se impone en los terrenos muy pendientes. Su acción de salvaguardia se añade a la de las curvas de nivel, las zanjas, la cobertura y pueden combinarse con ellas.

Los setos antierosivos se disponen según las curvas de nivel, a una distancia variable uno de otros, en función de la pendiente. La leguminosa cosmopolita, *Leucaena glauca*, es la más conveniente por su rusticidad, con la condición de que las plantas estén muy juntas. Mediante una poda adecuada, es fácil limitar el crecimiento del seto a un nivel bajo y yugular

su progresión lateral. Es necesario también vigilar que las Leucaenas no fructifiquen, para evitar su propagación en el cafetal.

PLANTACIONES EN BANDAS ALTERNAS

Es igualmente factible limitar los ataques de la erosión pluvial adoptando el tipo de cultivo llamado “en bandas alternas”, que consiste en alternar bandas de terreno plantadas de cafeto (a razón de 3,4,5 etc. Líneas), con otras cultivadas u ocupadas por vegetación herbácea espontánea.

Estas bandas se trazan según las curvas de nivel, y su anchura, que puede ser desigual o variable, está en función de la pendiente, de la estructura del suelo, de las lluvias etc. Quede claro que solamente se puede practicar esta modalidad de cultivo en las porciones más amenazadas de la explotación.

CONSTRUCCIÓN DE TERRAZAS

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

PODAS

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

La poda en el cafeto es una forma artificial de cambiar las costumbres de la planta y ayuda a mejorar la parcela, ya que regula y aumenta la producción.

La poda es una practica cultural que se realiza con el objetivo regular la producción y mantenerla a niveles económicamente rentables, manteniendo siempre tejido productivo en constante producción. Es además una herramienta para eliminar plantas y/o tejido enfermo y mantener la producción a niveles adecuados, con buena calidad y tamaño del grano, permite además cosechas más parejas y de maduración adecuada.

TIPOS DE PODAS

PODA DE AGOBIO

Consiste en doblar la planta de café y sujetarla por la parte superior por medio de una estaca, esta estaca puede ser de los mismos restos de las podas realizadas con anterioridad, esto estimula el crecimiento de hijuelos en la parte de la planta que se encuentra expuesta al sol.

Cuando los hijuelos alcanzan una altura de 20-30 cm. se selecciona los más fuertes, que generalmente son 2 ó 3 y se eliminan el resto; esta actividad es con el fin de dejar que sean pocos hijuelos para que crezcan vigorosos. Se recomienda agobiar durante el mes de enero, cuando la planta tenga una altura de 80 cm. y no haya estado en producción, es decir que la planta tiene que estar joven o ser resultado de una poda anterior. El objetivo del agobio es obtener mayor producción, aprovechando mejor el terreno a través de una sola planta y varios ejes productivos.

VENTAJAS DE AGOBIAR

- 1.- Obtenemos 4 tallos en ves de uno.
- 2.- Alimentamos 4 matas con una sola raíz.

- 3.- Aprovechamos mejor el terreno.
- 4.- Aumentamos la producción.

DESVENTAJAS DE AGOBIO

- 1.- Hay que regular la sombra y mantener la ventilación adecuada en el interior del cafetal.
- 2.- Cuidar permanentemente que los tallos no se crucen entre sí.
- 3.- No funciona para todas las variedades de café.

PODA DE REJUVENECIMIENTO

Se realiza cuando el árbol ha estado en producción continua durante 6-8 años aproximadamente y se comienzan a observar baja producción y agotamiento. el corte se hará de forma diagonal de 30-40 cm del suelo evitando tocar el corte con las manos para prevenir que se contamine, una forma eficaz de evitar la entrada de enfermedades es cubrir el corte con pintura a base de cal.

El periodo de poda es inmediatamente después de la cosecha, no es recomendable cuando se empiezan a establecer las lluvias, ya que la presencia de humedad favorece la proliferación de hongos y bacterias en los cortes, antes de hacer la poda se le descuelgan o se le cortan las ramas más pequeñas para

evitar que con el peso se rajen al hacer la poda. Meses después del corte saldrán los hijuelos, seleccione 3 o 4 de ellos, los demás elimínelos con tijera, no los arranque.

PODA DE RECEPA O TOCON

Se efectúa para remover la poda anterior cuando la planta ha estado en producción en uno ó dos periodos y que en conjunto significan 14-16 años ó bien puede pensarse en podas posteriores a la poda de rejuvenecimiento, este corte se realiza a 25 cm de la base del tallo aproximadamente a la mitad de donde se hizo la poda de rejuvenecimiento. Meses después de la recepa o tocón saldrán hijuelos (brotes) seleccione 3 o 4 y corte el resto.

Se recomienda utilizar la herramienta adecuada para evitar irregularidades en los cortes, hay que cubrir las heridas con caldo bórdeles,

preferentemente no realizar cortes durante la temporada de lluvias. Las podas deben de realizarse inmediatamente después de la cosecha teniendo correctamente afilada la herramienta utilizada en las podas, se deben identificar perfectamente cuando y que tipo de poda requiere la planta.

RECOMENDACIONES

- 1.- Nunca haga cortes en la temporada de lluvias
- 2.- Use la herramienta adecuada
- 3.- No pase la mano sobre los cortes.
- 4.- No corte todo junto, hágalo por hileras o por surcos.
- 5.- Cure las heridas con caldo bórdoles mezcla 1:1:200 (1 kilogramo de sulfato 6.- de cobre, 1 litro de cal dolimitica y 200 litro de agua)
- 7.- Afile bien su herramienta.

PODA SANITARIA

Se realiza de manera eventual, principalmente para eliminar ramas o tallos enfermos o que se han quebrado por efecto de las practicas de cosecha o a causa de ventarrones. el objetivo, como su nombre lo indica, es con el fin de limpiar a la planta de focos de infección que pudieran mermar la producción y vigor de la misma.

POR EJEMPLO

- 1.- En ramas que por efecto de la cosecha fueron quebradas.
- 2.- Por ventarrones que siniestraron parte del cafetal.
- 3.- En ramas enfermas por derrite, mal de hilachas etc.

SISTEMA DE PODAS ESCALONADAS

Este sistema es el más económico para la renovación de tejido productivo en un cafetal con sistemas de agotamiento o bien con problemas de irregularidad en la maduración y cosechas que no pueden calcularse, es decir, que la bianualidad del cafeto no se logra marcar con exactitud y crea falsas expectativas en el agricultor.

Para emparejar una plantación, se pueden establecer sistemas de dos, tres y hasta cuatro años, es decir, si se planifica una renovación de tejido a dos años, quiere decir que el 50% de la plantación será podada, con el tipo de poda que el agricultor estime conveniente, la poda puede ser de agobio, de rejuvenecimiento y/o de recepa.

Si es a tres años, el 33% de las plantas van a ser podadas en un ciclo de tres años hasta que todas estén a un mismo nivel de recuperación.

Si se refiere a un ciclo de corta de cuatro años, el 25% de las plantas son podadas y en cuatro años el agricultor habrá renovado todo el tejido productivo de su plantación.

PODA 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.

PRINCIPALES PLAGAS DEL CAFETO

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



DESCRIPCIÓN

La broca del café, *Hypothenemus hampei* (ferrari) es un coleóptero o insecto pequeño de menos de 2mm de longitud, que se ha convertido en la principal plaga de Centroamérica y en otras partes del mundo, en México se detecto en 1978 y distribuye en los estados de Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Guerrero.

Esta plaga puede ocasionar pérdidas hasta un 50 por ciento de la cosecha cafetalera.

La broca del café una vez que aparece en un cafetal ya es imposible erradicarla, es una enfermedad endémica (frecuente) y los productores tienen

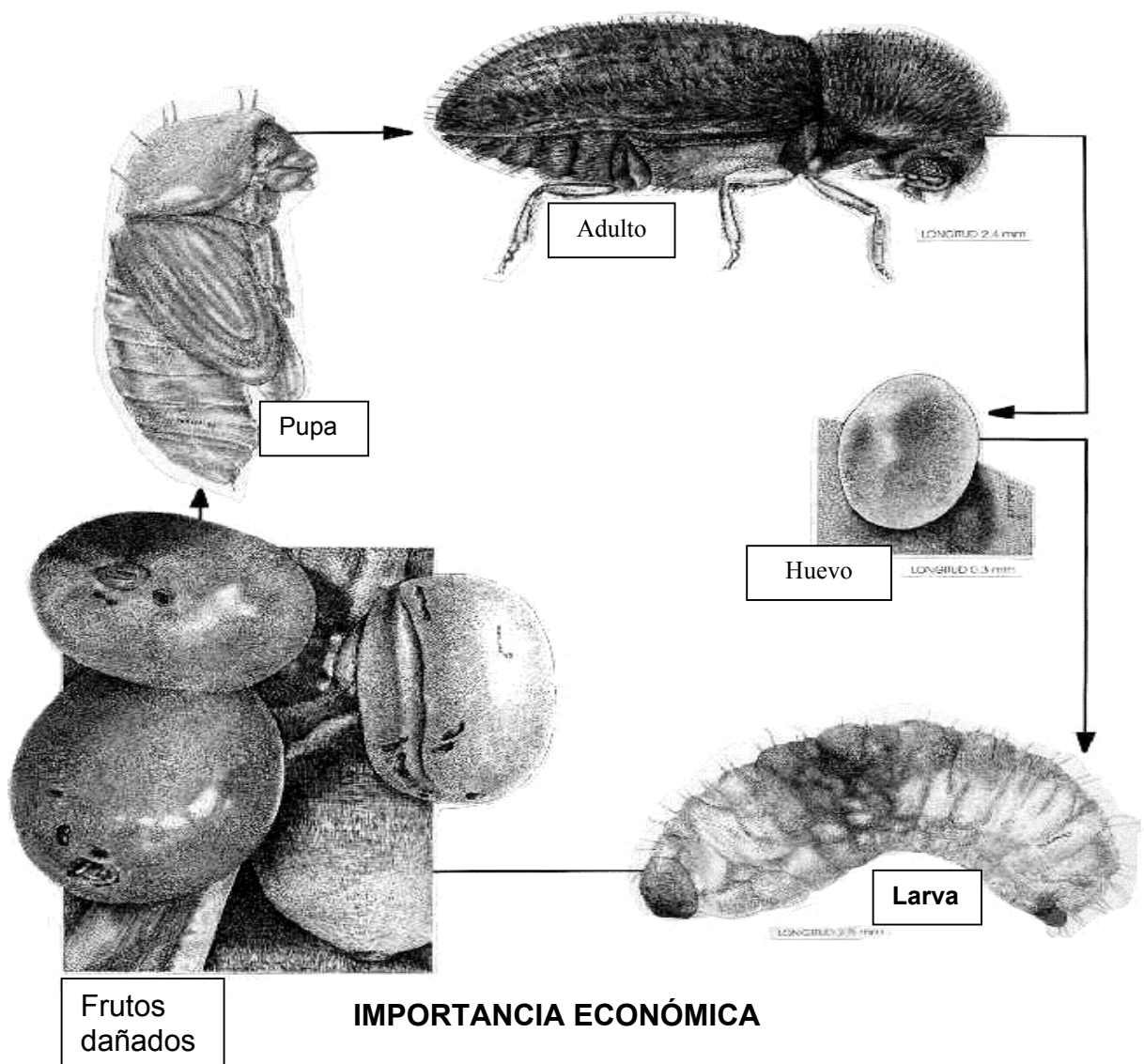
que aprender a convivir con ella. La enfermedad fue reconocida oficialmente en la década de los años 80, y los puntos donde se encuentra ahora son la zona central y norte del país, el Departamento de Carazo y en el Mombacho. Con la aparición de la broca del café en Nicaragua en 1988 la producción se vio afectada, al igual que la calidad del café que se vendía en el mercado internacional, lo que produjo pérdidas al país al dejar de captar una mayor cantidad de divisas.

El cafeto y la broca son originarios de Africa. De la especie arábica (*coffea arabica*) en su forma nativa se encuentra en Etiopía en los sotobosques de mayor altura más de 1500m. La broca es una plaga que llegó presumiblemente a Brasil en 1913, la alarma en ese país se dio once años después de su llegada por los daños que venía causando en los cafetales. En el Perú aparece cuarenta años después, en 1964. A Guatemala hace su arribo en 1971, le sigue Honduras en 1977 y El Salvador en 1981 y en nuestro país y Colombia en 1988. Los únicos libres de la broca del café eran Costa Rica y Panamá.

CICLO DE VIDA

H. hampei vive y se desarrolla normalmente en *Coffea* spp. Los adultos se han encontrado en vainas de *Crotalaria* sp. *Centrosema* sp., *Caesalpinia* sp. y *Leucaena glauca*. Además en semillas de *Hibiscus* sp. *Rubus* sp. y algunas leguminosas.

El adulto mide 1.8-2.4 mm de largo y es de color café oscuro a negro. Las larvas son de color blanco cremoso, no poseen patas y la cabeza es de color café. Los huevos son puestos en grupos de 8-12 y sólo son puestos en frutos que están en estado semiconsistente. Son de forma redonda y alargada, de color blanco y brillantes.



El daño lo inician las hembras adultas al perforar el fruto con fines de alimentación y oviposición. Este daño es muy característico y consiste de un orificio circular que lo hacen en la punta de la fruta, donde hace un túnel para ovipositar los huevos. La broca es de hábito masticador. Las hembras perforan las cerezas por el ombligo, hasta llegar a la almendra y allí se alimentan y adelantan su proceso reproductivo. El macho no vuela por tener su segundo par de alas rudimentarias. En una población normal de broca hay 10 hembras por cada macho. Las cerezas, cuando son perforadas en edad muy tierna, normalmente se caen o se pudren. Cuando la broca ataca frutos maduros y pintones, se produce café de poco peso o café vano. Entre otros daños ocasionados por la broca se encuentran los siguientes: reducción en el peso del fruto perforado que no cae, pérdida de calidad del producto y permite la entrada de organismos patógenos.

La broca del café también es capaz de atacar bajo condiciones de almacén, cuando se guarda café con alto porcentaje de humedad. Según los recuentos de granos brocados en bandolas, se muestra un alto porcentaje en el mes de marzo (30.73%) de granos brocados producto de la cosecha del ciclo 99-2000, para el año 2000 los niveles de granos brocados se iniciaron a partir de junio que es cuando se da la fructificación de la floración principal y los granos comienzan a ser un sustrato apto para la reproducción de la broca del

café, por lo que a partir de esa fecha las poblaciones de este insecto comienzan a ser mayores en los cafetales y es cuando el productor inicia una serie de medidas de control, tales como colecta de granos brocados, pepena y aplicación de insecticidas como endosulfan en focos de poblaciones que alcanzan el umbral económico de daño.

A continuación se presentan los porcentajes de granos brocados a nivel nacional; los mayores niveles a nivel regional se observaron en la Región III ya que tiene fincas de referencia con manejo tradicional, las cuales no realizan medidas de control como en aquellas más tecnificadas.

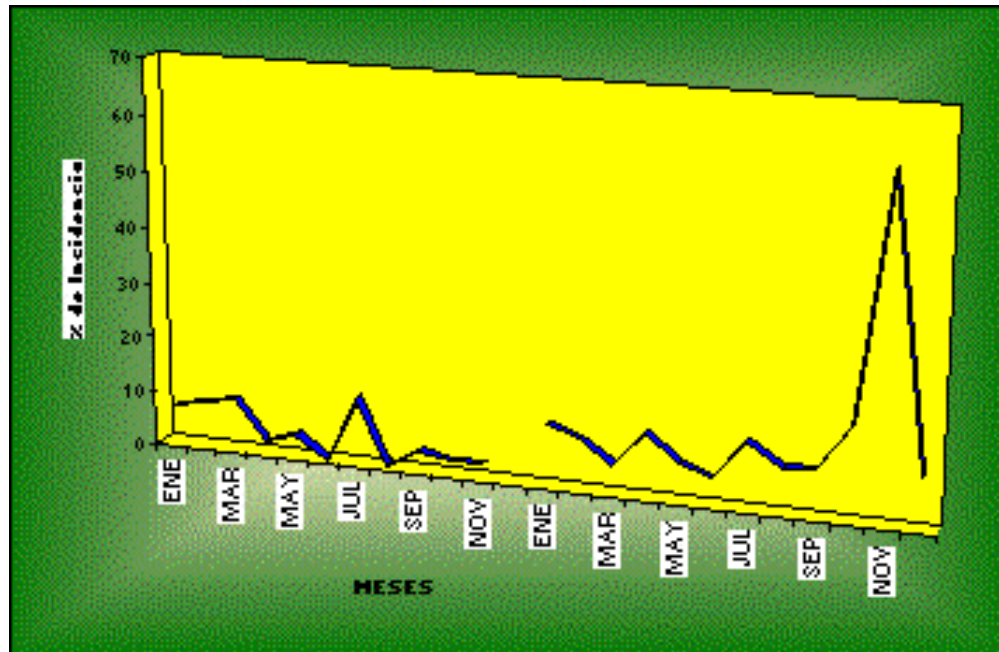
PORCENTAJES DE GRANOS BROCADOS A NIVEL NACIONAL

CUADRO 10

plaga	Enero	Feb.	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Broca/Café	3.75	5.19	30.75	2.94	2.74	6.85	6.762	3.47	4.63	3.18	8.84	3.2

PORCENTAJE DE INCIDENCIA DE LA BROCA A NIVEL NACIONAL

GRÁFICA 5



CONTROL LEGAL

En México, se tiene la operación la cuarentena interior número 12 contra la broca del café, desde 1978, misma que aunque no ha evitado en su totalidad la diseminación, se ha logrado retrasar el avance de la plaga en periodos de tiempo considerables, hecho que ha permitido tomar las medidas preventivas necesarias en las áreas libres del problema.

CONTROL CULTURAL

- 1.- Se recomienda la recolección manual de los frutos caídos, al igual que mantener los cafetales sin frutos maduros, sobre maduros y secos, mediante recolecciones oportunas y repases permanentes.
- 2.- Eliminación de malezas.
- 3.- Fertilizaciones adecuadas producen cosechas abundantes y floración más uniforme.
- 4.- Eliminación de cafetales decadentes o abandonados.
- 5.- Regule sombra del café de tal manera que haya siempre entrada de luz.

CONTROL BIOLÓGICO

Siendo una plaga originaria del centro de África es en este continente donde se han encontrado los más importantes enemigos naturales que han sido usados para medidas de control biológico, con éxito relativo, en diversos lugares del mundo. Se destacan a continuación los entomófagos más prometedores.

La "avispita de Uganda" *Prorops nasuta*

La especie más importante utilizada para regular las poblaciones de la plaga ha sido la "avispita de Uganda" (*Prorops nasuta*; Hymenoptera: Bethyridae). Se ha adaptado en el Brasil hace más de 60 años, pero su valor en la regulación de poblaciones de broca es muy discutido.

El cuerpo del adulto es de color negro-marrón, de patas y antenas marrón, que alcanza 2 a 3 mm de largo. El estadio larvario dura 3-4 días. Un cocón blanco-sedoso es tejido por la larva en el interior del fruto, antes de pasar al estado pupal, en el que permanece alrededor de 3 semanas. Desde la postura hasta la emergencia de los adultos transcurren 24-32 días. La reproducción partenogenética es común. Las hembras no fertilizadas ponen huevos que dan origen sólo a machos. Normalmente, después de la cópula, la hembra de *Prorops nasuta* entra en un fruto infestado (usualmente un fruto negro) ya sea que éste se encuentre en la planta o sobre el suelo.

Antes de poner un huevo sobre la parte ventral de la larva o en la región dorso - abdominal (externa) de la pupa el parásito paraliza a su huésped. El adulto se alimenta preferentemente de los huevos y larvas jóvenes de la broca. Diariamente puede consumir 4 huevos y 2 larvas (o pupas) del huésped.

Se ha observado que los adultos de la "avispita de Uganda" pueden alimentarse incluso de los adultos de *Hypothenemus hampei*, actuando en este caso como predadores.

Tomando en cuenta su doble condición de parásito y predator, esta especie podría jugar un papel importante en el control biológico de la broca, en zonas donde hay producción continua de café, y por lo tanto, una presencia permanente de la plaga.

En las regiones con producción estacional sería necesario mantener el parásito artificialmente después de la última cosecha.

Heterospilus coffeicola (Hymenoptera: Braconidae)

Este braconídeo mide alrededor de 2,5 mm de largo y dispone de antenas casi tan largas como su cuerpo. El cuerpo y segmentos distales de las antenas son de color café-oscuro, casi negro. Las patas y el resto de los segmentos de las antenas, además del ovipositor, son de color café pálido. El parásito adulto no vive en ningún momento dentro del fruto infestado. La oviposición la realiza a través de la perforación practicada por la broca, poniendo un huevo en las larvas de la plaga. Apenas emergidas, las larvas de *H. coffeicola* se alimentan de los huevos, larvas y pupas de su víctima. Empupa en el fruto, en un cocón blanco sedoso. Ya que el parásito es de vida libre, necesita contar permanentemente con su huésped para poder mantener su población.

Los frutos infestados en estado avanzado de maduración parecen ser los preferidos para el ataque del parásito.

Cephalonomia stephanoderis (Hymenoptera: Bethylinidae)

Es el parásito más importante de la broca en la Costa de Marfil (África) y el que tiene más perspectivas de ser utilizado con éxito en control biológico. Su biología y comportamiento son muy similares al descrito para *P. nasuta*.

La larva de *C. stephanoderis* vive como ectoparásito en el último estadio larval de *H. hampei*. Los adultos del parásito se alimentan también de los adultos del escolítido. Hay una notable sincronización en el desarrollo del parásito y su huésped. La velocidad de desarrollo y la longevidad del adulto corresponden en gran medida a aquéllas del huésped.

La población mayor del parásito se ha observado en el campo cuando el ataque de la broca es más intenso (hacia el final de la cosecha). El parásito no puede vivir en plantaciones demasiado húmedas, con exceso de sombra.

De igual manera se ha estado usando el hongo *Beauveria bassiana* con muy buenos resultados.

Este hongo se encuentra comercialmente bajo los nombres de Brocaril Boverin y Mycotrol.



La avispa Cephalonomia stephanoderis se ensaya actualmente en Colombia como control biológico de la broca del café.

CONTROL QUÍMICO

Actualmente, se usan productos a base de Endosulfan, que es el insecticida más eficiente. El inconveniente que existe es que no hay otros químicos que controlen *H. hampei* y puede inducir resistencia con el uso de este insecticida.

CONTROL INTEGRADO

1.- Se recomienda la implementación de muestreos semanales, al igual que la eliminación malezas.

2.- Una buena fertilización asegurará una floración uniforme. En lotes con mucha plaga, se debe cosechar lo más pronto posible. Es importante las liberaciones de *C. stephanoderis* y *B. bassiana*.

No olvide mantener los cafetales libres de frutos maduros para evitar que la plaga se siga reproduciendo en el campo.

GALLINA CIEGA (*Phyllophaga spp.*)



DESCRIPCIÓN

Se le denomina gallina ciega a las larvas de varias especies de este coleóptero, cuya distribución es bastante amplia, así como su rango de hospedero. En el cafeto adquieren importancia cuando ataca plantas de vivero

o plantaciones nuevas, aunque también se han detectado ataques severos de plantaciones adultas en el estado de Veracruz.

Nombres comunes: Larvas: gallina ciega, mojoyoy, orontoco, chorontoco, chicharra, joboto, jogote, chabote, (white grubs). Adultos: ronrón, mayate de mayo, mayate de junio, chicote, cucarrones, abejón de mayo, chocorriones (May or June beetle).

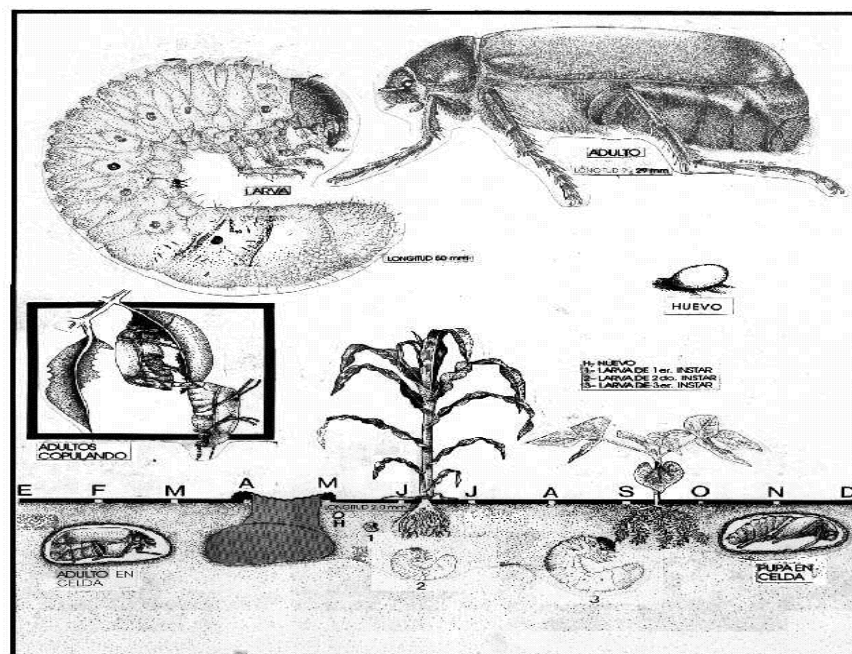
Las larvas son de color blanco cremoso. Son de tipo escarabeiforme (forma de "C" y gordas) con la cabeza de color café o rojiza y pueden alcanzar tamaños hasta de 50 mm.

Las patas torácicas y las mandíbulas son fuertes y bien desarrolladas. Los adultos son escarabajos que varían desde tonalidades de pardo sin lustre, pardo rojizo, hasta bicoloreados con lustre, cubierto de pelos blancos, finos y cortos sobre los élitros. Su tamaño oscila entre 9 y 29 mm, según la especie. Existen ciertas variantes en el género que permiten hacer las clasificaciones en subgéneros y grupos de especies; parámetros importantes incluyen color, forma de las antenas, forma de la tibia y tarso, pelos del cuerpo y aún más importante, el aedeago.

La hembra oviposita en el suelo a una profundidad de 2 a 10 cm. Los huevos son blancos aperlados, y son puestos de uno en uno o en pequeños grupos bajo la cobertura del zacate o la maleza y en las ranuras del suelo.

CICLO DE VIDA

Las especies que tienen ciclo de vida de un año: Los adultos emergen del suelo cuando inician las lluvias. Se alimentan del follaje de arbustos, árboles y ciertas plantas anuales; copulan en estas plantas durante las primeras horas de la noche. Los adultos regresan al suelo durante el día en donde las hembras ovipositan. Las larvas eclosionan del huevo blancuzco en unas 2 semanas. Los primeros dos instares se alimentan de materia orgánica y raíces tiernas por unas 4 a 6 semanas. El tercer instar dura 6 a 8 semanas y es durante este período (a finales de junio hasta octubre) que ocasionan los mayores daños, alimentándose vorazmente de las raíces. La prepupa forma una celda en el suelo a una profundidad de 6-20 cm, donde permanece hasta diciembre o enero. El período pupal tarda unas 2 ó 3



semanas. Los adultos que se forman en enero o febrero permanecen en la celda hasta que las lluvias de mayo-junio penetran en el suelo y deshacen la celda de tierra que los envuelve.

Las especies con ciclo de vida de dos años: El ciclo inicial es similar, pero al terminar su segundo instar, la larva entra en una fase de latencia en una celda en el suelo. Al iniciar las lluvias de nuevo, la larva muda y en el tercer instar, se alimenta de las raíces, entre mayo y septiembre. El período pupal termina en febrero o marzo. Las especies de ciclo de vida de dos años son más comunes en el norte de Centroamérica y en áreas con largos períodos de sequía que pueden ser de 4 a 6 meses.

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Las larvas se alimentan de las raíces de las plantas, debilitándolas y causando un pobre desarrollo. Las plantas pueden también presentar síntomas de deficiencia de agua y nutrientes, son susceptibles al acame, no rinden bien y pueden morir. Las larvas pasan por tres estadíos: los dos primeros comen materia orgánica y raíces fibrosas por unas 4 a 6 semanas; el tercer estadío se alimenta vorazmente de las raíces por 5-8 semanas o más. Al terminar su período de alimentación forma una celda en el suelo donde descansa inactivo hasta que empupa en enero o febrero. Los ataques de la plaga normalmente son esporádicos, localizados y difíciles de predecir. Por lo general estos ataques son realizados en manchones y pueden eliminar una siembra o parte

de ella. Los adultos son por lo general atraídos hacia los árboles de yuca, madreño y piñón sobre los cuales se alimentan. El daño en las hojas presenta márgenes irregulares en comparación al daño causado por zompopos, que presentan daño en arcos nítidos y regulares. El daño puede ser de importancia económica, especialmente en jocote, cítricos jóvenes y plantas ornamentales. Los escarabajos se pueden separar en especies con un año de ciclo de vida y especies de dos años de ciclo de vida.

CONTROL CULTURAL

La preparación del suelo mata muchas gallinas ciegas y expone otras a los enemigos naturales (especialmente los pájaros, hormigas y otros depredadores). Note que la preparación del suelo antes de las lluvias no controla especies con un ciclo de vida de un año, pero puede ser de mucha utilidad contra las especies con ciclo de vida de dos años.

La destrucción de las plantas preferidas por los adultos podría reducir la abundancia local de éstas. Las especies de mayor importancia incluyen: *Erythrina* spp., *Gliricidia sepium* y *Spondias* spp. Alternativamente se puede aprovechar la presencia de los hospedantes de los adultos, usándolos como un cultivo trampa. La destrucción de las malezas con herbicidas o un período libre de plantas antes de sembrar eliminará las larvas jóvenes. La rotación de

cultivos con leguminosas, especialmente frijoles de cobertura, ayuda a reducir las poblaciones. La inundación completa de campos de arroz y hortalizas ahoga las larvas. Las prácticas de labranza cero ayudan a controlar las larvas de *Phyllophaga* al igual que otros insectos de suelo, debido al incremento de los enemigos naturales, especialmente hongos.

En los cultivos de tipo extensivo se deben hacer muestreos después de la preparación del suelo, muestrear un área de 30 x 30 y 20 cm de profundidad, repitiendo el muestreo en un mínimo de 25 sitios por hectárea.

El nivel crítico que se recomienda es general para todos los cultivos, puede variar dependiendo del valor del cultivo.

Actualmente se toma un promedio de 0.25 larvas grandes ó 0.05 pequeñas por muestra. En hortalizas, el nivel crítico es más bajo. Se recomiendan para cafeto los niveles críticos listados a continuación:

Plantas de: Larvas/muestra:

1-2 años	1
3 años	8
4 años	12
5 años ó más	20 ó más

CONTROL BIOLÓGICO

Se están utilizando patógenos como *Metarrhizium* para el control de larvas y bacterias como *Bacillus popilliae* y *Bacillus thuringiensis* variedad "buihui" este último se reporta eficaz contra larvas de algunos scarabeidae pero no contra larvas del género *Phyllophaga*. También se ha empezado a evaluar algunos nemátodos y ectoparásitos himenópteros de las familias Tiphidae y Scoliidae (e.g. *Campsomeris tolteca*) que atacan las larvas.

La importancia de depredadores larvales y ovípagos no ha sido estudiada. Los adultos son atacados por varios depredadores invertebrados y vertebrados. También se han reportado parásitos de los adultos.

CONTROL FÍSICO-MECÁNICO

En la época del vuelo de los adultos, la colocación de trampas de luz blanca o negra en cafetales resulta en la recolección de miles de adultos por noche. La rentabilidad de esta práctica debe ser estudiada.

Es posible usar los adultos atrapados para alimentar peces o gallinas. Los agricultores de pocos recursos matan las larvas manualmente con machete o cuma.

CONTROL QUÍMICO

Es el más usado para el control de larvas y por lo general se han usado productos granulados al suelo, ya sea aplicados antes de la siembra o en banda después de la siembra. Actualmente se están usando insecticidas aplicados a la semilla con una mejor eficacia. Los insecticidas sintéticos han dado mejor respuesta que los de contacto.

CONTROL INTEGRADO

La buena preparación del suelo, campos libres de malezas durante los períodos sin cultivos, y la utilización de rotaciones con leguminosas como cultivo de cobertura ayudan mucho a mantener bajas las poblaciones. Una vez llegadas las lluvias, comience con los muestreos de suelo y combine esfuerzos para el control de estas plagas de suelo.

MINADOR DE LA HOJA (*Perileuoptera coffeell*)

DESCRIPCIÓN Y CICLO DE VIDA

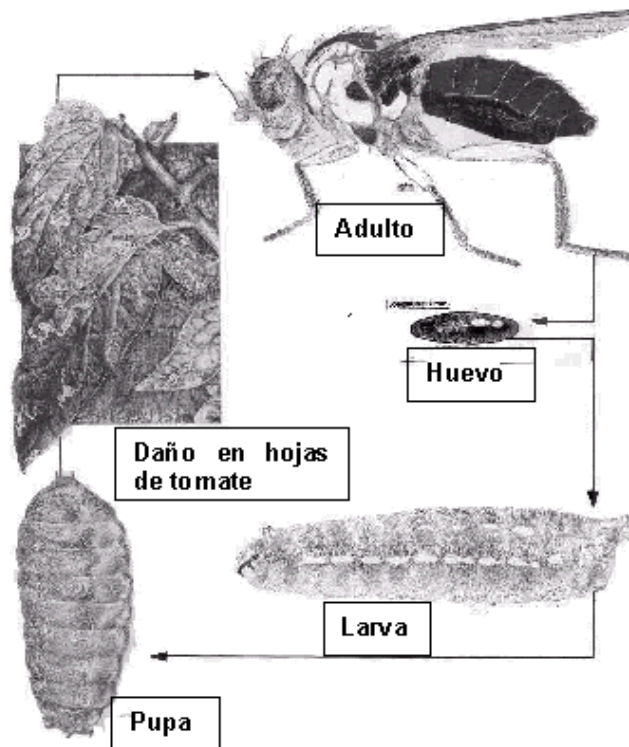
El minador de la hoja es originario del continente africano y se encuentra diseminado por todas las regiones cafetaleras del mundo. En América fue observado por primera vez en 1842, en las Antillas y después se constató en 1850 en Brasil, donde es considerada como la plaga más importante de las regiones cafetaleras. Es un insecto monófago, porque solamente ataca las hojas del cafeto.

El adulto del insecto es una mariposa de tamaño muy pequeño, cuya mayor actividad ocurre en las primeras horas de la noche. Miden aproximadamente 6,5 mm de extensión alar (envergadura). Su ciclo biológico varía de 19 a 87 días (huevo: 5-10 días; larva: 9-40 días, y pupa: 4-26 días). La longevidad promedio del adulto es de 15 días. La proporción entre macho y hembra es de 1:1; generalmente ocurren de siete a ocho generaciones por año.

Las larvas son las que ocasionan el daño al cafeto, debido a la disminución del área foliar activa y la fase adulta causa daños indirectos, al ocurrir la fecundación de las hembras.

Después de la oviposición nacen las pequeñas larvas, las cuales penetran las hojas, donde se alimentan de la parte interna (parénquima) entre las dos epidermis, abriendo galerías o mina. La fase de pupa ocurre en las hojas, en un capullo en forma de X y posteriormente emerge la mariposa.

El ataque del minador de la hoja es favorecido por períodos secos, baja humedad relativa, altas temperaturas, uso excesivo de fungicidas cúpricos y de insecticidas, fertilización inadecuada, distanciamientos muy abiertos y/o áreas con mucha insolación, presencia de cobertura muerta y por cultivo asociado o enmalezado.



IMPORTANCIA ECONÓMICA

Los daños son causados por disminución del área foliar del cultivo debido a que las minas provocan secamiento del área atacada, originando intensas defoliaciones, lo que perjudica a la producción de la zafra siguiente. El minador de la hoja del café también ocasiona daños en la producción y en la longevidad de las plantas. Las pérdidas en la producción son de aproximadamente 30%, originadas por la destrucción de las hojas y posterior defoliación.

CONTROL CULTURAL

Consiste en aquellas prácticas que modifican el medio ambiente, haciendo las condiciones adversas para el desarrollo de las poblaciones de plagas.

Recomendaciones de manejo del cultivo para minimizar los daños causados por el minador de la hoja:

- 1.- No realizar entresaque de la sombra en época seca.
- 2.- Control eficiente de malezas.
- 3.- Uso racional de cobertura muerta y cultivos intercalados.
- 4.- Distanciamiento de acuerdo con las recomendaciones técnicas
- 5.- Fertilización adecuada y uso racional de los plaguicidas.

CONTROL BIOLÓGICO

Entre los agentes que promueven el control biológico del minador de la hoja, los depredadores, pueden considerarse los más eficientes, 69% del control ha sido observado. La eficiencia de los parasitoides es de aproximadamente 18% de parasitismo y, similar eficiencia presentan algunos entomo-patógenos como las bacterias *Erwinia herbicola* y *Pseudomonas aeruginosa*.

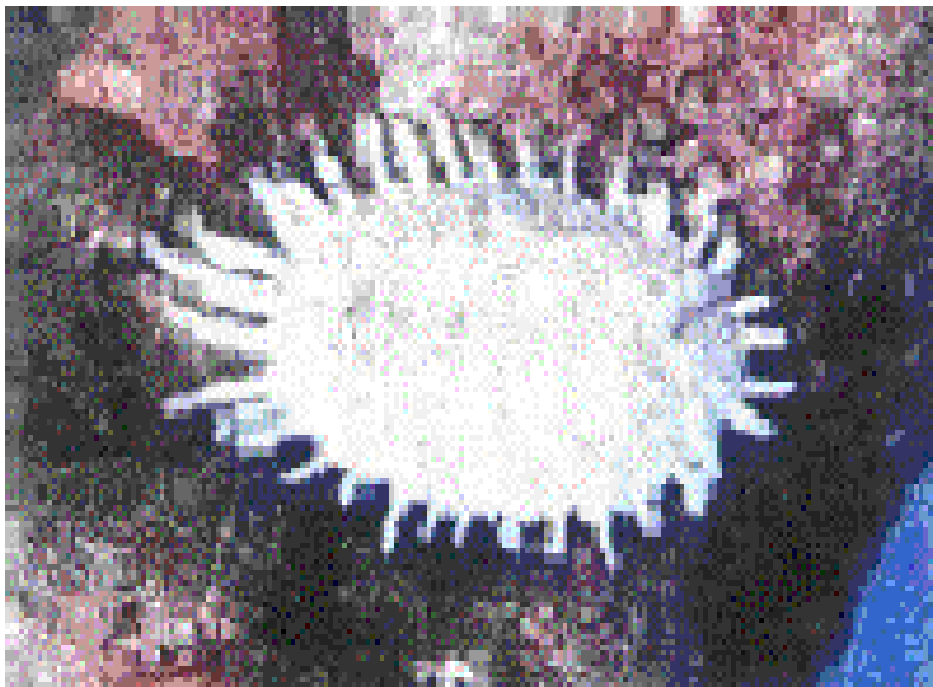
CONTROL QUÍMICO

El control químico debe realizarse tomándose en consideración los índices porcentuales del muestreo o nivel de acción para las plagas. Se presentan algunos de los productos para el control del minador de la hoja.

Se hacen aplicaciones de 300 l/ha, usando asperjadora de espalda, usando los siguientes productos comerciales: Lebaycid 50% CE, de 0,8 a 1,2 l/ha; Lorban 4E. LE, de 1,0 a 1,5 l/ha; Dimethoato 40% CE, de 0,8 a 1,2 l/ha; Bidrín 50 S. LE, de 1,0 a 1,5 l/ha; Cyolane 250 ELE, de 1,0 a 1,5 l/ha; Belmark 200 cc en 300 l/ha; Decis 2,5 CE, de 200 cc en 300 l/hectárea.

Los insecticidas granulados Furadán 5% y Temik aplicados al suelo en el platón, en dosis de 20 a 40 g, han dado buenos resultados. Las dosis varían según la edad de la planta.

ESCAMAS (*Pseudococcus spp.*)



Los Pseudococcidae también llamados Cochinillas ó piojos harinosos ó algodonosos comprenden muchas especies (solo del sur de Asia se conocen mas de 600 especies). Esta familia esta típicamente representada por el género Pseudococcus Westwood, el cual incluye un elevado número de especies que causan considerables daños tanto en la parte aérea como también en las raíces de plantas alimenticias y ornamentales. Estos insectos se pueden identificar por que en su cubierta corporal hay glándulas que segregan un material polvoriento o algodonoso ceroso de color blanco.

Las hembras poseen antenas que pueden presentar en las diferentes especies un variado grado de desarrollo con un máximo de 9 segmentos.

CICLO DE VIDA

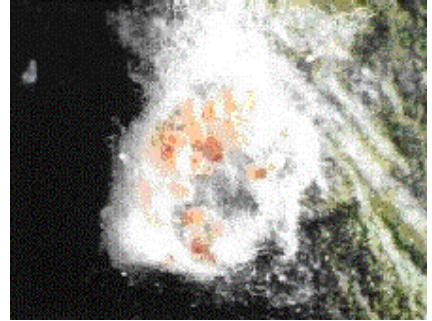
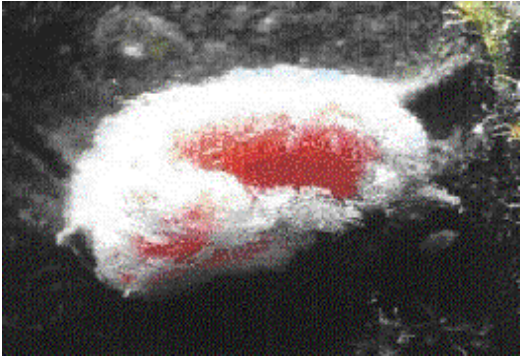
En el ovisaco depositan varios cientos de huevos (especies ovíparas) o de ninfas de primer estadio (especies ovovivíparas). Al completar la oviposición la hembra muere; el saco que contiene los huevos se encontrarán en las axilas de los tallos que se ramifican o en las hojas, ramas, yemas, botones florales, frutos y hasta en las raíces; los huevos inicialmente son de color anaranjado pero se vuelven rosados al madurar. El desarrollo de los huevos toma de 3-9 días, según las condiciones climáticas.

El macho de Pseudococcidae, cuando está casi desarrollado forma una cápsula blanca algodonosa alrededor de él y dentro de ésta "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 halteres peculiares, semejantes a lenguitas, por lo que puede ser fácilmente confundido con diminutas mosquitas.

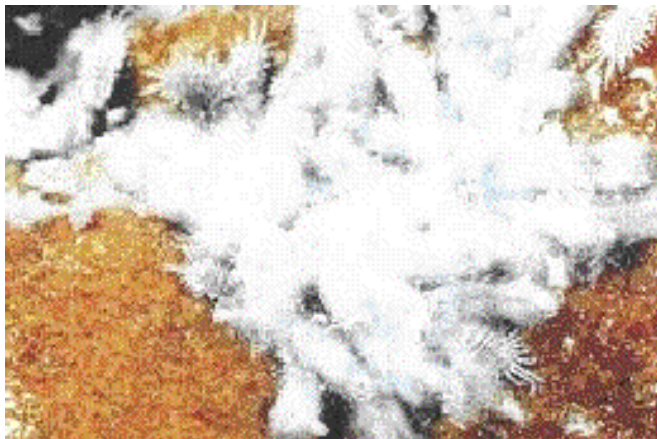
Sus partes bucales no están desarrolladas y son incapaces de alimentarse. Los ojos aparecen constituidos por un corto número de omatidios, confundibles con ocelos, y cuando aparecen son 2, rara vez 3 ocelos, y situados en el vertex. Las antenas multisegmentadas ubicadas por delante de la cabeza, muy cercanas entre sí, a veces son plumosas.

La venación de las alas, muy reducidas y rudimentarias con una vena subcosta poco evidente y corta. Las patas, sin embargo están bien desarrolladas con un solo tarso y una garra ornadas con cerdas especiales capituladas, llamadas digitules (algunas no presentan patas).

El abdomen se prolonga por detrás en un órgano copulador llamado stylus, apareciendo a veces un par de apéndices caudales, sedosos, alargados y ondulados como un par de flecos. Una de las actividades importantes del macho es la copula de las hembras.



Huevos de la hembra: a) Masa blanca del ovisaco con huevos color rosado; b)
Huevos con filamentos algodonosos.



Pupario de Pseudococcidae macho con filamentos blancos.



Macho copulando una hembra Pseudococcidae.

IMPORTANCIA ECONÓMICA

El género *Pseudococcus* es uno de los más importantes desde el punto de vista económico, pero a la vez es preciso indicar que muchas especies antiguamente consignadas en él, en años recientes han sido reubicadas; es un género que contiene unas 157 especies. Entre las más conocidas se puede citar *P. comstocki* (Kuwana), plaga de cítricos oriunda de China y Japón que ha sido dispersada a diversas partes del mundo y

según Lima (1942), es una importante plaga de cítricos en el Brasil, que afecta tanto a las partes aéreas de las plantas como también las raíces produciendo agallas sobre estas. Según Goncalvez (1940) la forma radicícola vive asociada con la hormiga *Solenopsis saevissima* var. *moelleri* Forel que le brinda cuidados y a la vez la dispersa. Se conocen catorce especies *Pseudococcus* de países del Caribe, siendo la más común y más ampliamente distribuida *P. longispinus* (Targioni Tozzetti, una especie polífaga con filamentos de cera posteriores muy largas, con frecuencia se le encuentra en árboles frutales, palmas y ornamentales. *P. cryptus* Hempel es una especie polífaga (en ocasiones se alimentan en las raíces) conocida de pocos países del Caribe; se han registrado en árboles frutales, palma y ornamentales, en ocasiones es plaga en naranjo.

Existen registros de especies muy peligrosas como *P. njalensis* que es vector del Virus del "Swollen Shoot" del cacao y alcanza gran importancia en las zonas donde abunda este cultivo. Las especies peruanas fueron catalogadas por Morison & Morrison (1959) y posteriormente analizadas por Salazar (1972), quien cita a *P. adonidum* (Linnaeus) como plaga del olivo y mango así como de diversos ornamentales. Esta especie, de amplia dispersión en el mundo, fue citada por Wille (1952) como *P. longispinus* (Targ.) entre las plagas del mango.

Se aclara que *P. neomaritimus* Beardsley fue separada por Beardsley (1966) del complejo *P. maritimus* Ehrh., mencionado por Wille (1952) entre las plagas del algodonero, té cítricos, higuera, piña y ornamentales. Salazar (1972) cita como hospederos de esta especie al algodonero, vid y manzano así como diversas plantas ornamentales, en tanto que sobre higuera el mencionado autor constató a *P. obscurus* Essig.

Además, Morrison & Morrison (1959) citan para el Perú al Piojo harinoso de la raíz *P. probrevipes* Morrison, que afecta al cafeto en la zona de Tingo María, y *P. nipae* (Maskell) sobre *Psidium* guava y palmeras; y *P. gahani* Green sin indicación de hospederos.

Pseudorhizoecus proximus Green, es la única especie descrita y se caracteriza por tener un cuerpo robusto con antenas de 5 segmentos aguzadas hacia el ápice; sin ojos, cerarii ó lóbulos anales. Puede ser común en las raíces de plantas en Centro y Sur América; los hospederos registrados son café, cacao y banano.

En género *Plotococcus* comprende tres especies conocidas que son del Neotropico, dos de ellas en países caribeños. *P. eugeniae* Miller & Deno se conoce de Costa Rica sobre Laureles, Myrtaceae y Oleaceae. *P. neotropicus* Williams & Granara de Willink tiene una distribución un poco más amplia y se ha registrado sobre mamey, mango, banano, cocotero, naranjo, cacao y ornamentales. *P. minutus* (Hempel), reportada en plantas de cítricos en Brasil.

El género *Planococcus* es originario del viejo mundo y contiene 39 especies descritas. El Piojo harinoso de los cítricos, *P. citri* (Risso), es una especie cosmopolita que afecta a una gran variedad de hospederos entre los cuales los cítricos y diversos frutales son atacados seriamente. Willi (1952) mencionó esta especie con el nombre de *P. citri* (Risso) entre las plagas del algodón, cacao, cítricos y ornamentales. Lima (1942) citó a esta especie como plaga en raíces del café en Brasil y África Oriental. Este insecto no es una plaga real en los cítricos de El Salvador, aunque sí lo es en otros como Israel y Líbano. Forma colonias en los gajos de frutas verdes, o en los puntos de contacto entre fruto y fruto, o de los frutos con las hojas, por la protección que le ofrecen esos microclimas.

Sus colonias se forman también en las depresiones de las naranjas Washington. *P. kraunhia* (Kuwana), según Salazar (1972), ataca en el Perú a la "Gramma china", *Sorghum halepense*, en el cuello de la raíz.

El "Piojo harinoso de la piña", *Dysmicoccus brevipes* (Cockerell), es una importante plaga de piña ampliamente difundida en el mundo. Willi (1952) la cita para el Perú como *Pseudococcus brevipes* (Cockerell) entre las plagas de la palma aceitera africana, donde se desarrolla sobre las raíces, en tanto que Lima (1942) la menciona para el Brasil como importante plaga de la piña, que además ataca las raíces y la parte aérea de la caña de azúcar, plátano, palto y otros. En El Salvador, se reporta en piña infestando las raíces, provocando amarillamiento de las hojas, necrosis en los extremos y debilitamiento general

de la planta. Por regla general transmite un virus conocido como "Wilt" o marchites, no observado aún en El Salvador.

La Cochinilla rosada de la caña de azúcar, *Saccharicoccus sacchari* (Cockerell), está ampliamente difundida en las zonas cañeras del mundo. Esta especie que afecta la base de las hojas de la caña fue citada por Wille (1952) como *Pseudococcus sacchari* (Cockerell), y por otros con el nombre de *Trionymus sacchari* Ckll.

El género *Phenacoccus* contiene 178 especies y está representado en el Perú por 5 especies de las cuales el Piojo harinoso del algodón, *P. gossypii* Townsend & Cockerell es la más importante. Según Salazar (1972) esta especie desde 1965 se presenta con carácter de plaga en los algodones de los valles de la costa norte del Perú. Posteriormente se le ha encontrado también en otros valles y en diversos ornamentales, tanto al aire libre como en invernaderos. Morrison & Morrison (1959) citan además a *P. herbarum* Lindinger y *P. solani* Ferris que fueron registradas en Solanaceae. *P. selenopsis* Tinsley, reportada para varios países (Cuba, R. Dominicana, Ecuador, México y Panamá).

El género *Paracoccus* es muy difícil de identificar. De las 79 especies, cuatro han sido registradas de países del Caribe, aún cuando es probable que sus distribuciones originales estuviesen confinadas a Centro y Norte de Sur América. De éstas especies, *P. marginatus* Williams & Granara de Willink, está

en Belice, Costa Rica y Guatemala, y se ha convertido en una plaga en las Islas Vírgenes, Antigua, St Kitts y Nevis. Ataca yuca, papaya y la planta silvestre *Parthenium hysterophorus*, causando síntomas que pueden confundirse por *Maconellicoccus hirsutus* (Green); no obstante, el cuerpo de *P. marginatus* es de color amarillo in vivo y no rosado.

Ferrisia virgata (Cockerell), tiene un amplio rango de hospederos y está muy dispersada en cultivos del algodón en las zonas tropicales y subtropicales del mundo. Según Lima (1942), causa serios daños en este cultivo en el noroeste del Brasil. Morrison & Morrison (1959), la registraron para el Perú sobre el algodón en el Valle de Piura, e indicaron además que la especie ha sido registrada sobre *Tectona grandis* en la zona de Tingo María. Salazar (1972) anotó que esta especie puede ser observada en forma esporádica en campos abandonados del algodón en el Valle de Piura, por lo que se considera que no tiene mayor importancia económica en nuestro medio. En El Salvador ya fue reportado en plantas de cítricos en 1970.

El género *Trionymus* Berg, comprende un amplio número de especies que generalmente infestan gramíneas. Morrison & Morrison (1959) citan para el Perú a *T. sacchari* (Cockerell), la cual según Wille (1952) infesta a la caña de azúcar, pero indica que por la falta de hormigas simbióticas en nuestro medio es mucho más rara que en otros países. A su vez, Salazar (1972) cita a *T. vallis Ferris* que ocurre en las vainas de las hojas del "gramalote", *Panicum barbinode*, en el valle del Rimac y Acarí. *T. radicola* (Morrison) se alimenta en

las raíces de caña de azúcar y ha sido registrada de Antigua, Colombia, Cuba, Jamaica, Puerto Rico y St Kittsi; en Cuba causa la muerte de las plantas de caña de azúcar por sus actividades alimentarias en las raíces.

Del género *Palmicultor* se han descrito cuatro especies, alimentándose principalmente en palma (una especie en bambú). *P. palmarum* Ehrhom, es nativa de la India y Sur de Asia, se conoce también de Centro América, Bahamas, Bermuda y Jamaica en palmas y Pandanaceae; puede producir daños de importancia a brotes de cocotero en vivero.

El género *Antonina* consta de 17 especies de las cuales sólo *A. graminis* (Maskell) está presente en el Caribe. Es originaria de China, de donde se dispersó a Hawai, U.S.A y Panamá, fue registrada por Salazar (1972) en toda la costa del Perú sobre Graminae *Sorghum halepense*. Esta cochinilla apoda con antenas de dos segmentos puede llegar a ser dañina, si no se maneja adecuadamente.

El género *Puto* Signoret está representado en el Perú con *P. usingeri* Mackenzie registrada por Salazar (1972) en Cusco y Palpa, infestando en esta última localidad al follaje de "Pájaro Bobo", *Tessaria integrifolia*. Morrison & Morrison (1959) mencionaron una especie no identificada de este género pero sin consignar el hospedero; y recientemente en 1979, D.R. Miller del U.S.D.A. identificó una nueva plaga en las raíces del cafeto, registrada por R. Yaya en la zona de Jaén, como *P. ulter* Ferris. La única especie de amplia distribución es *P. barberi* (Cockerell), la cual es polífaga sobre hospederos en su mayoría

leñosos, incluyendo *Persea*, cafeto, naranjo, cacao y varios ornamentales. Actualmente 56 especies son incluidas en este género.

Nipaecoccus es un género cuyos cuerpos se tornan pardos o negros en KOH y son difíciles de preparar en laminillas. Con frecuencia tienen el cuerpo azul-verdoso a violáceo en vida (volviéndose negros en alcohol etílico). De las 42 especies descritas, 25 son conocidas de Centro y Sur América y 11 del Caribe. *N. nipae* (Maskell) la única especie con distribución amplia en el Caribe, es polífaga, alimentándose en plantas de 43 familias, y es común sobre palmas y árboles frutales. *N. coffeae* (Hempel), es reportado en plantas de cafeto en Brasil.

El género *Rhizoecus* comprende 118 especies descritas; existen muchas especies por descubrir y describir. Según Lima (1942) *R. coffeae* Laing, es una importante plaga del cafeto en el Brasil; ataca las raíces causando la muerte de las plantas, y según Pickel (1927-1929) y Lima (1928) conviven en forma simbiótica con la hormiga *Rhizomyrma pickeli* Borgmeier. Morrison & Morrison (1959) citan además una especie no identificada que fue registrada sobre raíces de Piperaceae.

Neochavesia es un género que vive en estrecha asociación con hormigas, su extraña apariencia de forma aperada y lóbulos anales muy prominentes. Cuatro especies ocurren en el Caribe y se alimentan en las raíces de los hospederos. *N. caldasiae* (Balachowsky), registrada en banano y daña el cafeto, ocurre en Colombia y Trinidad. *N. eversi* (Beardsley) se alimenta de los mismos hospederos en Colombia y Panamá, mientras que *N. trinidadensis* (Beardsley)

se encuentra en cafeto y cacao en Colombia y Trinidad; el hospedero de *N. weberi* (Beardsley), de Guyana, es desconocido.

Geococcus es un género de "cochinillas" pequeñas de lóbulos anales prominentes, se alimentan en las raíces de las plantas; los lóbulos anales están esclerotizados con gruesas setas dándole al ápice del abdomen una apariencia de pinzas. De las siete especies conocidas, sólo *G. coffeae* Green está en el Caribe, con una amplia distribución; es polífaga registrándose en 29 familias de plantas incluyendo el cafeto, papa, soya, naranja, chile picante, tabaco, cacao, uvas, etc.

Hypogeococcus sus cuerpos se tornan pardos ó negros en KOH y son difíciles de preparar en laminillas. Once especies se han registrado, de las cuales cuatro están presentes en el Caribe. *H. pungens* Granara de Willink, forma colonias densas en masas de cera blanca lanosa muy similar a *Maconellicoccus hirsutus* (Green), pero se diferencia por la ausencia total de poros triloculares y la presencia de 2 ó 3 circuli en una fila cerca de la línea central del vientre. Esta especie suramericana ha sido registrada recientemente de varias islas del Caribe; tiene preferencia por plantas suculentas, pero también se le ha registrado en vegetación silvestre herbácea y plantas ornamentales.

Maconellicoccus son insectos que su cuerpo se torna pardo ó negro en KOH y son difíciles de preparar en laminillas. Comprende ocho especies y sólo *M. hirsutus* (Green) está presente en el Caribe y el Norte de Sur América, donde fue introducida accidentalmente desde el sudeste asiático.

En el Caribe es fácil reconocerla por sus antenas de 9 segmentos, más de una fila de conductos tubulares con anillo oral a través de cada segmento y la presencia de la barra del lóbulo anal. Como insecto exótico en la región las perspectivas de control biológico clásico son buenos. Las especies caribeñas que pueden ser confundidas en el campo con dicha cochinilla son: *Hypogeococcus pungens* Grada de Willink, *Paracoccus marginatus* y *Phenacoccus solenopsis*. Otras familias que pueden confundirse en el campo con *M. hirsutus* (Green) son: Coccidae (*Acanthococcus dubius*, con frecuencia encontrado en *Hibiscus* pero tienen una cubierta cerosa más dura) y la Familia Margarodidae representada por *Icerya purchasi*, la cual se alimenta de plantas leñosas incluyendo *Hibiscus*, produciendo un ovisaco esculpido que deja el cuerpo naranja parduzco del insecto expuesto; el género *Margarodes*, bajo condiciones desfavorables las hembras forman un estado de quiste y cuando los factores ambientales son favorables adquieren un aspecto similar al de los Pseudococcidae.

Chorizococcus comprende unas 47 especies descritas, muchas se alimentan en gramíneas. Las tres especies conocidas para la región del Caribe son: *C. caribaeus* Williams & Granara de Willink, *C. rostellum* (Lobdell) y *C. nakaharai* Williams & Granara de Willink.

Chaetococcus se conocen cinco especies que son apodas de antenas de dos segmentos, se alimentan en pastos, bambú y junco. Sólo *C. bambusae*

(Maskell), que es específica en bambú, se ha registrado de países del Caribe (Jamaica, Panamá, Trinidad y las Islas Vírgenes).

El género *Brevennia* consta de 7 especies descritas; sólo *B. rehi* (Lindinger), se conoce del Caribe, de Puerto Rico y las Islas Vírgenes. Se alimentan en la parte interna de las vainas foliares de gramíneas, Cyperaceae y Juncaceae. En ocasiones pueden causar daños grandes al arroz y pastos.

Capitisetella migrans (Green), se encuentra en Colombia, Guyana, Surinam y Trinidad en las raíces de cafeto asociadas con hormigas, éstas últimas llevan a las "cochinillas" en sus mandíbulas durante las enjambrazones.

El género *Cataenococcus* tiende a ser redondeado, con patas cortas y robustas, el ano frecuentemente está localizado en el segmento abdominal VII.

Este género de 22 especies descritas necesita urgentemente una revisión; ocho especies han sido registradas para la región: *C. guatemalensis* (Ferris) está ampliamente distribuida sobre orquídeas y Bromelias; *C. ingrandi* Balachowsky, de distribución más restringida, es relativamente polífaga y ha sido registrada sobre banano; *C. larai* Williams también de banano; *C. taylori* Williams & Granara de Willink y *C. theobromicola* Williams & Granara de Willink han sido registradas sólo en Colombia sobre *Theobroma subincanum*.

CONTROL CULTURAL

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

CONTROL BIOLÓGICO

Hasta 1988 un total de 416 especies de insectos plagas fueron objeto del control biológico alrededor del mundo de los cuales 164 especies se consideraron que habían tenido un triunfo total, considerable o parcial. Durante este período se destinaron un total de 21 especies de cochinillas para el control biológico de las cuales en 15 especies se obtuvieron triunfos totales, considerables o parciales.

Los insectos de la familia Pseudococcidae, por las poblaciones densas que forman, sus hábitos sedentarios y distribución en colonias sobre sus plantas hospederas posee numerosos enemigos naturales. Entre los más destacados se encuentran los depredadores de la familia Coccinellidae, ácaros depredadores de diferentes familias (Phytoseidae, Cheyletidae, Hemisarcoptidae) y los parasitoides del Orden Hymenoptera que son más específicos que los depredadores.

En Chile, sobretodo desde la década del 30 hasta alrededor de 1945, la especie de Cochinilla harinosa más dañina para los cítricos fue *Pseudococcus fragilis* (=P. gahani).

En 1931, 1933 y 1934 se importó de Estados Unidos el depredador *Cryptolaemus montrouzieri*, cuya acción como larva y adulto controló la plaga, manteniéndola en bajos niveles hasta nuestros días. Dicho control biológico efectivo fue logrado, porque también se utilizaron parasitoides de los géneros *Coccophagus gurneyi* y *Tetracnemus pretiosus*, pequeñas avispas importadas de Estados Unidos en 1936 y 1944 respectivamente.

Posteriormente, la especie más 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 primeros estadíos de la "Cochinilla harinosa" y *Leptomastix dactylopii* que parasita estadíos más avanzados hasta los que están próximos a adultos. Los tres son parasitoides solitarios, es decir, de cada individuo parasitado emerge sólo una avispa.

PRINCIPALES ENEMIGOS NATURALES DE *Pseudococcidae*

CUADRO 11

Nombre Científico	Orden	Familia	Tipo de Controlador
01- <i>Anagyrus kamali</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
02- <i>Anagyrus pseudococcidae</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
03- <i>Anagyrus greeni</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
04- <i>Anagyrus saccharicola</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
05- <i>Gyranusoidea indica</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
06- <i>Leptomastix dactylopii</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
07- <i>Leptomastix phenacocci</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
08- <i>Leptomastix dactylopii</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
09- <i>Leptomastidea abnormis</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
10- <i>Leptomastidea abnormis</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
11- <i>Acerophagus debilis</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
12- <i>Tetracnemus pretiosus</i>	Hymenoptera	Encyrtidae	Parasitoide
14- <i>Coccophagus gurneyi</i>	Hymenoptera	Aphelinidae	Parasitoide
15- <i>Cryptolaemus montrouzieri</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador
16- <i>Scymmus includens</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador
17- <i>Coleomegilla maculata</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador
18- <i>Cycloneda sanguinea</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador
19- <i>Brachiacantha bistrifustulata</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador
20- <i>Chilocorus stigma</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador
21- <i>Hiperaspis funesta</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador
22- <i>Stethorus picipes</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador
23- <i>Hippodamia sp.</i>	Coleoptera	Coccinellidae	Depredador

24- <i>Nomerobius psychodoidea</i>	<i>Neuroptera</i>	<i>Hemerobiidae</i>	<i>Depredador</i>
25- <i>Hemerobius blanchardi</i>	<i>Neuroptera</i>	<i>Hemerobiidae</i>	<i>Depredador</i>
26- <i>Symphorobius maculipennis</i>	<i>Neuroptera</i>	<i>Hemerobiidae</i>	<i>Depredador</i>
27- <i>Chrysopa bimaculata</i>	<i>Neuroptera</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Depredador</i>
28- <i>Chrysopa cubana</i>	<i>Neuroptera</i>	<i>Chrysopidae</i>	<i>Depredador</i>
29- <i>Baccha valdiviana</i>	<i>Diptera</i>	<i>Syrphidae</i>	<i>Depredador</i>

Depredadores de Pseudococcidae: a) *Stethorus picipes*; b) *Cycloneda sanguinea*; c) *Hyppodamia* sp; d) *Coleomegilla maculata*; e) *Brachiacanta bistrispustulata*; f) *Chrysoperla* sp. (=chrysopa).

CONTROL QUÍMICO

Se recomienda aplicar parathión metílico(paramethyl50E). en dosis de 648 gramos de ingrediente activo por hectárea. Se descubren un poco las raíces formando una especie de embudo y se aplica el producto cubriendo nuevamente las raíces, se adiciona cobertura de hojarasca y hiervas para obtener un mejor control.

AFIDOS (*Toxoptera aurantii*)

DESCRIPCIÓN

Existen varios géneros y especies de afidios que afectan a las plantas de cultivo: Pulgón amarillo de la caña de azúcar(*Sipha flava* Forb.), pulgón del



algodonero (*Aphis gossypii* Glov.) , pulgón del durazno (*Myzus persicae* Sulz.) , pulgón del cardamomo(*Pentalonia nigronervosa* Coq), pulgón del repollo (*Brevicoryne brassicae* L.), pulgón del maíz (*Rhopalosiphum maidis* Fitch.), pulgón de la papa (*Macrosiphum euphorbiae* Ths.) Pulgón negro de los cítricos(*Toxoptera aurantii* B.d.F.) , pulgón del haba (*Aphis fabae* Scop.) y otro.

Tienen hábitos semejantes a los de las escamas también se asocian con las hormigas. El insecto es un homoptero de la familia de los afidos, de tamaño pequeño, los machos son alados y las hembras son apteras.

CICLO DE VIDA

Algunos invernan en forma de huevo ninfa y adulto, también se reproducen por partenogénesis y son vivíparos, hay individuos ápteros y alados. En condiciones de altas temperaturas el ciclo de vida puede durar de 6 a 7 días. Las hembras de algunas especie pueden producir de 2 a 9 descendientes por día.

IMPORTANCIA ECONÓMICA

Su daño consiste en la succión la savia de las partes tiernas de las plantas por medio de su estilete, lo que provoca el debilitamiento de las plantas y en ocasiones la muerte de los brotes, en ataques severos las hojas y flores se deforman.

Cultivos industriales como la caña de azúcar, café, algodón, cardamomo, frutales, papaya, deciduos y cítricos, hortalizas, papa, brócoli, repollo, coliflor, lechuga, okra, cucurbitáceas y leguminosas, a los granos básicos como maíz, sorgo. Son eficientes vectores de virus en la producción de cucurbitáceas y en general es importante el control de los vectores en las primeras etapas del cultivo para evitar pérdidas económicas de importancia.

CONTROL BIOLÓGICO

Depredadores: Coccinelidos, crisopas, moscas sírfidas, chinches. Los parasitoides himenópteros *Aphidius*, *Lysiphlebus*, *Aphelinus*. Los hongos entomopágenos *Entomophthora* spp.



Hyppodamia convergens

CONTROL QUÍMICO

ACT BOTÁNICO

PRINCIPIO ACTIVO

Extractos del Árbol de Nim *Azadirachta indica* Azidarachtina al
0.003 % .

FORMULACIÓN Y CONCENTRACIÓN

Suspensión concentrada conteniendo 0.003% de azidachtina.

MODO DE ACCIÓN. La Azidarachtina, contenida en el ACT-BOTANICO SC 0.003 actúa por contacto e ingestión como: Repelente de los insectos en la superficie de las áreas tratadas. Como disuasor de la alimentación, los insectos susceptibles al ingerir la azidarachtina contenida en el follaje tratado entran en inapetencia con lo cual cesan de causar daño al cultivo. Regulador de crecimiento, la azidarachtina interfiere en el proceso de la metamorfosis bloqueando las funciones de la ecdysona impidiendo el crecimiento de los insectos afectados. Insecticida de contacto por efecto letal de la azidarachtina en los insectos de cuerpo blando susceptibles.

FITOTOXICIDAD. No es fitotóxico para los cultivos y concentraciones indicadas, es fitotóxico para rosas de invernadero debe hacerse un ensayo previo para cultivos no contenidos en las indicaciones de uso.

COMPATIBILIDAD CON OTROS PRODUCTOS

Puede mezclarse con insecticidas no es compatible con funguicidas, agua clorada, desinfectantes o antibióticos agrícolas.

TOXICIDAD

Grado IV no es tóxico para otros insectos, animales superiores o personas.

PRECAUCIONES

Almacenarlo en la sombra en lugares frescos no exponerlo al sol directo o temperaturas mayores de 35 grados centígrados. Si se ingiere en grandes cantidades inducir el vómito no hay antídoto específico. No administrar bebidas a las personas desmayadas. Almacenado en ambiente sombreado el ACT-BOTÁNICO 0.003 SC puede estar cinco años sin perder su viabilidad.

PREPARACIÓN DE LA MEZCLA

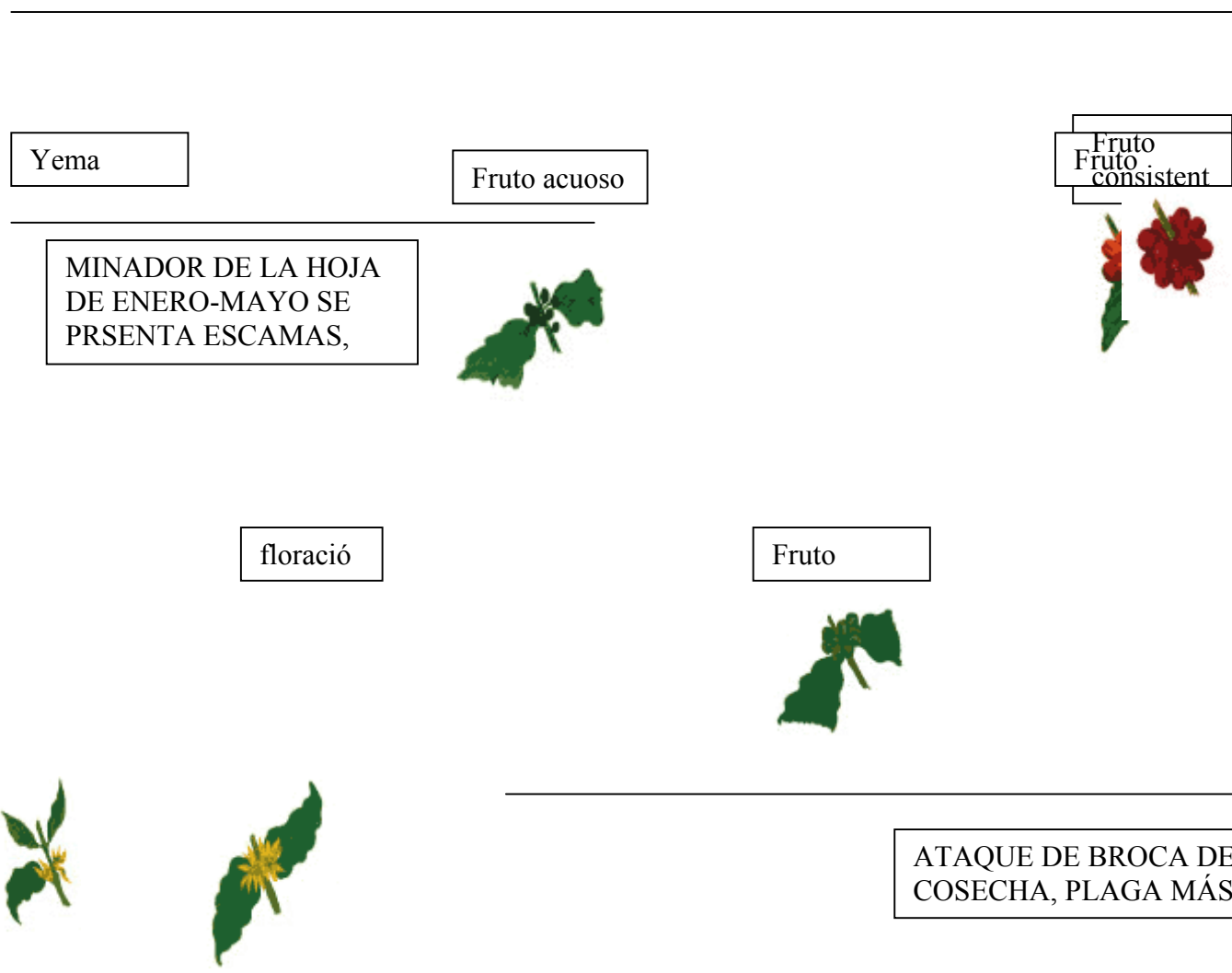
Se recomienda agregar la mitad del agua necesaria en el tanque de mezcla luego agregue la cantidad de ACT-BOTANICO SC 0.003 a usar y complete la cantidad de agua necesaria. Puede agregarse adherente y controladores del pH de la suspensión; el valor de pH de la mezcla final debe estar entre 6 a 6.5. Es compatible con la mayoría de los plaguicidas utilizados como insecticidas, fungicidas, reguladores del crecimiento, abonos foliares siempre que el pH de la mezcla no sea mayor de 6.5. Usar aspersoras de alto

volumen se recomienda dirigir la aplicación al envés de las hojas hacia la plaga que se desea controlar. Trabajar en las horas frescas de la mañana atardecer o durante la noche.

Dirigir la aplicación a los insectos que se desea controlar. Agregar adherente y controlar el pH de la mezcla mantener entre 6 y 7, trabajar en las horas frescas de la mañana atardecer o durante la noche.

CICLO BIOLÓGICO DEL CAFÉ

GALLINA CIEGA



RECOMENDACIONES

Es necesario realizar más investigación actualizada para que los agricultores tengan mejores alternativas, haciendo modificaciones y estableciendo sistemas de producción más avanzada que incrementen en un tiempo corto la producción para obtener mejores resultados, con lo cual pueda competir y por lo tanto alcanzar un buen nivel de precios que se reflejen en el nivel de vida.

Que los agricultores tengan el uso racional de los agroquímicos, para tener buenos resultados en su aplicación y así tener menor incidencia de plagas y enfermedades.

Hacer mejor uso de las condiciones del suelo por parte de los productores para mejorar la producción y calidad de la cosecha.

Realizar un buen manejo integrado de los cafetales y utilizar variedades mejoradas.

Que el gobierno apoye a esta actividad agrícola considerando que es una fuente captadora de divisas muy importante.

BIBLIOGRAFÍAS CITADAS

Carvajal F. M. SC. 1972. Cafeto – Cultivo y Fertilización. Universidad de Costa Rica. Instituto Internacional de Potasa, Berna/Suiza.

Carvalho, A. Y C.A. Krug 1952. Café Mundo Novo. Bragantía. Instituto Agronómico de Campinas. Sao Paulo, Brasil. 97 – 129 p.

Coste, R. 1969. El Café. Editorial: Blume, Tuset. Barcelona – 6.

Graner, E.A. y c. Godoy Junior. 1974. Manual del Caficultor. Editorial: Universidad de Sao Paulo. Sao Paulo, Brasil. 320 p.

INMECAFÉ. 1979. Tecnología Cafetalera Mexicana. 30 Años de Investigación y Experimentación. Taller Editorial, S.A. México. 291 p.

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) 1997. Tecnología para la Producción de Café en México. Folleto Técnico num8. México. 90 p

León, J. 1962. Especies y Cultivares de Café. Materiales de Enseñanza de Café y Cacao. IICA. Turrialba, Costa Rica 69 p.

Ramírez, B.J. 1971. Especies y variedades del Cafeto. Publ. Esp. Asociación Nacional del Café (ANACAFÉ). Guatemala, Guatemala 32 p.

Rivera, F.A. y Villarreal, R.C., García, O.L. 1988. Desarrollo Experimental del Cultivar Garnica. VII Reunión Regional de Mejoramiento del Café. San Salvador, República de El Salvador 69 p.

Villaseñor, L.A. 1987. Caficultura Moderna en México. Agrocomunicaciones Saenz Colin y Asociados. Editorial: Futura, S.A 469 p.

http://sepiensa.org.mx/contenidos/d_cafe/1.htm

<http://www.cmpc.com.mx/historia.htm>

<http://members.tripod.com/~ARLUCASS/cecafe/cafmx.html>

<http://www.sagarpa.gob.mx/Cmc/caf01sp.htm>

<http://www.sagarpa.gob.mx/Cmc/caf02sp.htm>

<http://www.sagarpa.gob.mx/Cmc/caf04sp1.htm>

<http://www.sagarpa.gob.mx/Cmc/caf04sp6.htm>

<http://www.sagarpa.gob.mx/Cmc/caf04sp7.htm>

<http://www.sagarpa.gob.mx/Cmc/caf04sp2.htm>

<http://www.kafejade.com/podas.html>

<http://www.fonaiap.gov.ve/publica/divulga/fd60/broca.html>

<http://www.sia.net.ni/provisave/caf.htm>

<http://arneson.cornell.edu/ZamoPlagas/gallinaciega.htm>