

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR  
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL  
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS**



**ESTUDIO SOCIOPRODUCTIVO Y ARTRÓPODOS ASOCIADOS AL CULTIVO  
DE JOCOTE CORONA (*Spondia* sp) EN EL VOLCAN CHINCHONTEPEC,  
SAN VICENTE, EL SALVADOR, C. A.**

**POR:**

**RAQUEL IVANIA JUÁREZ IRAHETA  
FRIDA JEANNETH LÓPEZ PÉREZ  
NICOLÁS ANTONIO BARAHONA ROSALES**

**REQUISITO PARA OPTAR AL TITULO DE:  
INGENIERO AGRONOMO**

**SAN VICENTE, NOVIEMBRE DE 2009**

## **AUTORIDADES UNIVERSITARIAS**

RECTOR: ING. M.Sc. RUFINO ANTONIO QUEZADA SANCHEZ

SECRETARIO GENERAL: LIC. DOUGLAS BLADIMIR ALFARO CHAVEZ

## **FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**

DECANO: ING. M.Sc. JOSE ISIDRO VARGAS CAÑAS

SECRETARIO: ING. EDGAR ANTONIO MARINERO ORANTES

## **JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS**

ING. JORGE LUIS ALAS AMAYA

## **DOCENTES DIRECTORES**

ING. DAGOBERTO PÉREZ

ING. M.Sc. JOSÉ MIGUEL SERMEÑO CHICAS

ING. JOSÉ LUIS MAYEN RAFAEL

## RESUMEN

El estudio constó de dos partes, una acerca del estudio socio-productivo y fitosanitario de los productores; la otra parte fue el estudio de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona (*Spondia* Sp).

La realización del estudio socio-productivo y fitosanitario que practican los productores en el cultivo se desarrolló, en los meses de marzo a diciembre de 2008, en la zona nor-oriental del volcán de San Vicente. Se utilizó un formulario de entrevista semiestructurado, el cual permitió obtener información de parte de los productores, relacionada con aspectos socioeconómicos del cultivo como: situación fitosanitaria y manejo agronómico entre otros; posteriormente se introdujeron datos al programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences Versión 15.0), el cual permitió diseñar cuadros y gráficos, utilizados como insumos para la elaboración de la guía técnica.

El estudio de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona se llevó a cabo en el Cantón San Antonio Tras El Cerro, Finca San Pedro ubicada al nor-oriental del volcán Chinchontepic, Departamento de San Vicente. Con una altitud de 985 msnm. La fase de campo comprendió los meses de marzo a octubre. Se trabajó con tres tipos de muestreos los que se detallan a continuación:

Muestreo manual consistió en seleccionar 24 árboles de jocote, en cada uno de los árboles se eligieron tres ramas para el respectivo muestreo. Los árboles fueron identificados; 12 de color blanco y 12 de color amarillo, esto con el objetivo de no sobremuestrear, ya que una vez se muestreaba los de un color y el siguiente muestreo el otro color.

El muestreo con red entomológica, se realizaba posteriormente al muestreo manual en tres ramas de cada árbol.

Muestreos con trampas Van Someren-Rydon, en este se seleccionaron 12 árboles al azar y se identificaron con pintura de color roja, en estos se colocaron las trampas que funcionaban por un día, en horas de 8:00 am a 5:00 pm.

Se elaboró una Guía técnica del cultivo de jocote corona con la colaboración de productores/as de la cooperativa Chinchontepec de R. L.; documento que fortalecerá la escasa información sobre dicho cultivo.

Se colectó un total de 157 especies de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona en el volcán Chinchontepec, pertenecientes a los Órdenes: Lepidoptera, Homoptera, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Orthoptera, Neuroptera, Psocoptera y Soliphuga. Todos estos distribuidos en 55 familias diferentes detallando 28 fitófagas y 27 benéficas.

Las especies de mariposa de la Familia Nymphalidae más recolectadas en los muestreos fueron: *Smyrna blomfieldia*; seguida de *Biblis hyperia* las dos del Orden Lepidoptera.

## **AGRADECIMIENTOS:**

Los responsables de esta investigación agradecen:

En primer lugar a JESUCRISTO por darnos la oportunidad de culminar nuestros estudios con éxito, guiarnos por un buen camino y concluir las metas propuestas.

A nuestros padres por ser apoyo moral y económico. Heredándonos el más precioso tesoro que son nuestro estudios.

A nuestros asesores: Ing. Dagoberto Pérez, Ing. M.Sc. José Miguel Sermeño Chicas e Ing. José Luis Mayen Rafael, por contribuir de manera especial con sus conocimientos y recursos necesarios para ésta investigación.

Al Programa de Manejo Integrado de Plagas en América Central (PROMIPAC), por su valioso apoyo económico para el cumplimiento del trabajo de campo.

Al Ing. Leopoldo Serrano Cervantes de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador por el apoyo brindado en la identificación de insectos.

Al señor Alejandro Elías Serrano por permitirnos recurrir a su propiedad para realizar el estudio sobre artrópodos asociados al cultivo, además por compartir su tiempo y su valiosa experiencia. A la vez por ayudar a establecer contacto con la cooperativa Chinchontepec de R. L. para poder desarrollar el estudio socioproductivo.

A los miembros de la cooperativa Chinchontepec de R. L. por su generosa disponibilidad de brindar la información para el estudio socioproductivo y fitosanitario.

Al Ing. Agustín Hernández de La Cruz por su buena disposición y facilitar el transporte para realizar los muestreos.

Al Ing. Jorge Alberto Duran del Programa de Frutales del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), San Vicente, por su valioso aporte brindando información y facilitando transporte.

Al Lic. Marcelo Torres por su apreciable colaboración en la elaboración de mapas con el programa ArcMap.

A Inga. M.Sc. Lourdes Herrador, por facilitar y contribuir con el programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences Versión 15.0).

Al personal docente de nuestra Facultad; especialmente a los del Departamento de Ciencias Agronómicas, por formarnos con conocimientos y valores; contribuyendo así a integrarnos al área profesional.

Al personal administrativo y de mantenimiento por favorecer al desarrollo de nuestras actividades diarias.

A los compañeros, amigos/as y a todas aquellas personas que participaron de una u otra manera en el desarrollo de esta investigación, en nuestra formación académica y personal.

## DEDICATORIA

Dedico este triunfo en agradecimiento principalmente a Dios Padre, Hijo y Espíritu Santo por darme entendimiento para culminar esta meta.

A mis padres Q.D.D.G. Elba Edith Iraheta y Manuel de Jesús Juárez por su infinito amor y apoyo incondicional, heredándome el más valioso tesoro.

A mis amad@s herman@s: Gerardo, Patricia, Verónica, Yesenia, Juan y Herbert, por su amor y apoyo moral para no desistir por difíciles que fueran las adversidades.

A mis amig@s: Yk, Auxy, Chely, Mary, Junior, Pepe, Carlos y Juaco; por compartir todos esos inolvidables momentos a lo largo de la carrera.

A mis apreciables amig@s por su cariño y su apoyo en todo el transcurso de mi profesión especialmente a César Leonel Hernández por su colaboración invaluable.

A mis amigos y compañeros de tesis Frida López y Nicolás Barahona, por su valiosa amistad y por saberme comprender en momentos de dificultad y ejemplificarme el verdadero valor del trabajo en equipo.

A cada uno de los docentes del Departamento de Ciencias Agronómicas por aportar esa semilla que será cosechada en el campo de mi vida.

A todas aquellas personas quienes directa o indirectamente contribuyeron en el desarrollo de esta investigación y en mi formación profesional.

*Raquel Ivania Juárez Iraheta*

## DEDICATORIA

Principalmente le dedico mis estudios a JESUCRISTO por concederme la dicha de cursar mis estudios y regalarme este precioso tesoro. Le doy gracias por permanecer siempre a mi lado y dirigirme siempre en buenos senderos.

A mi mamá JESUS NERY PEREZ SILVA y a mi papá SANTOS GUILLERMO LOPEZ GOMEZ por brindarme amor, comprensión y todo lo necesario para que mis estudios estén culminados.

A mis tíos PEDRO ANTONIO PEREZ por ser como mi segundo papá, por estar siempre a mi lado y brindarme sus consejos, y AGUSTIN MONICO PEREZ por su apoyo moral y económico.

A mis apreciables amigas ANA RAMOS y MERCEDES CUBIAS por su cariño y su apoyo en todo el transcurso de la carrera, por darme ánimos a seguir adelante y por todo lo brindado durante mi vida.

A mis compañeros de tesis RAQUEL IVANIA JUAREZ Y NICOLAS ANTONIO BARAHONA por su comprensión, apoyo y cariño brindado.

A los docentes del Departamento de Ciencias Agronómicas que me impartieron cátedras, les agradezco mucho por brindarme sus conocimientos ya que gracias a ellos estoy coronando mis estudios con grandioso éxito.

A mis compañeros y amigos con los que compartimos buenos y malos momentos.

A todas aquellas personas que hicieron posible el desarrollo del trabajo de investigación.

*Frída Jeanneth López Pérez*

## DEDICATORIA

Quiero en esta oportunidad agradecer en primer lugar a DIOS TODOPODEROSO que me ha conservado con vida, con salud, por haberme dado la fortaleza de terminar mis estudios y por darme el entusiasmo y la sabiduría necesaria para poder concluir y alcanzar mis metas profesionales y como ser humano alcanzar un peldaño en el largo camino del saber.

A mi padre Q.D.D.G. Raúl Antonio Barahona, por su apoyo incondicional, por haberme enseñado a terminar lo que se empieza, sus sabios consejos que siempre me brindó y que fueron motivación para seguir adelante. Gracias por ser un buen padre, gran profesional, un hombre muy exigente y uno de mis mejores amigos.

A mi madre Angélica Rosales por alentarme a seguir adelante, encomendarme a DIOS en sus oraciones, a que me diera apoyo para concluir mis estudios profesionales y no dejar que mi entusiasmo decayera.

A mi hermano William Alfredo Barahona por los comentarios, sugerencias y opiniones, por comprenderme y estar siempre cerca brindándome su apoyo en los momentos que más lo necesitaba. Además de ser un buen amigo.

A mi novia Alisson Mariell Solórzano ejemplo de sacrificio y trabajo, por su apoyo, comprensión y amor, por enseñarme que debo ser siempre fiel a mis sueños y luchar por ellos con fe y mejor cada día. Gracias por ser parte de mi vida.

A mi familia, a los que siempre les daré las gracias porque me dieron su apoyo, guía y comprensión sin condición ni medida desde el primer día de clase hasta el último para salir adelante con mi carrera.

Un especial agradecimiento para mi equipo de trabajo RAQUEL IVANIA JUAREZ Y FRIDA JEANNETH LÓPEZ, personas que desde mi punto de vista tienen un gran valor como seres humanos, dedicadas y entregadas cada una a la consecución de los objetivos que se trazaron independientemente, con sus fortalezas y debilidades les doy las gracias por haberme aceptado en este grupo de trabajo.

Al personal docente del Departamento de Ciencias Agronómicas que participaron en mi desarrollo profesional durante mi carrera, sin su ayuda y conocimientos no estaría en donde me encuentro ahora.

Gracias a cada uno de mis compañeros, por vuestra simpatía y amistad, por sus bromas que cada día le daban un matiz cálido a nuestra vida estudiantil, que estuvieron conmigo y compartimos tantas aventuras y experiencias.

A todas aquellas personas quienes me guiaron por el camino de la educación y me alentaron a efectuar uno de mis anhelos más grandes de mi vida.

*Nicolás Antonio Barahona.*

## INDICE DE CUADROS

<b>Cuadro</b>	<b>Página</b>
1. Estimado de producción por planta de jocote, por año . . . . .	7
2. Clasificación del jocote según mercado de destino . . . . .	16
3. Edad de las plantaciones de jocote corona en el volcán Chinchontepec	56
4. Programa de fertilización . . . . .	78
5. Costos de establecimiento del cultivo de jocote corona para una manzana	89
A 2. Profundidad utilizada para la siembra . . . . .	103
A 3. Frecuencia con que se realiza el análisis de suelo . . . . .	103
A 6. Síntomas que presenta la enfermedad del apitarrillamiento . . . . .	105
A 8. Familias fitófagas y benéficas del cultivo de jocote corona según etapa fenológica . . . . .	106
A 9. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	107
A 10. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	107
A 11. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	108
A 12. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	109
A 13. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	110
A 14. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	111
A 15. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	112
A 16. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	113
A 17. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	114
A 18. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	115
A 19. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	116
A 20. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas . . . . .	117

## INDICE DE FIGURAS

<b>Figura</b>	<b>Página</b>
1. Zonas potenciales de producción de jocote corona, para El Salvador . . . . .	6
2. Ubicación geográfica donde se realizó la investigación . . . . .	45
3. Colecta de datos para guía técnica . . . . .	47
4 y 5. Muestreo manual en rama . . . . .	50
6. Trampa Van Someren-Rydon . . . . .	51
7 y 8. Proceso de colocación de trampas Van Someren-Rydon . . . . .	52
9. Colocación de insectos en cajas entomológicas . . . . .	53
10. Área cultivada con jocote corona en la zona . . . . .	57
11. Cantidad de frutos por árbol de jocote corona . . . . .	58
12. Edad en la cual observan la producción máxima los productores . . . . .	59
13. Productor de jocote corona mostrando un cosechador artesanal . . . . .	64
14. Cantidad de especies relacionadas con las diferentes etapas del cultivo . . . . .	67
15 y 16. Corteza de un árbol joven y adulto de jocote corona . . . . .	69
17. Árbol joven de jocote corona . . . . .	70
18. Hojas jóvenes de jocote corona . . . . .	70
19. Flor de jocote corona . . . . .	71
20. Fruto de jocote corona. . . . .	71
21. Mapa de zonas apropiadas para el cultivo en el volcán Chinchontepec . . . . .	74
22. Material vegetativo utilizado para la propagación de jocote corona . . . . .	76
23. Esqueje utilizados para la propagación de jocote corona. . . . .	77
24. Mosca de la fruta en jocote corona . . . . .	80
25. Chinche dañando el fruto . . . . .	80
26. Escarabajo dañando fruto . . . . .	82
27. Eliminación total de árbol de jocote corona con problemas de Ajobamiento . . . . .	83
28. Cosecha de frutos de jocote corona con vara . . . . .	85
29. Demanda de fruta nostálgica . . . . .	88
A 4. Químicos sintéticos que se utilizan para el control de plagas . . . . .	103
A 5. Enfermedades más frecuentes del cultivo de jocote corona . . . . .	104
A 7. Probable agente causal del apitarrillamiento . . . . .	105

## INDICE GENERAL

Contenido	Página
RESUMEN . . . . .	iii
AGRADECIMIENTOS . . . . .	v
DEDICATORIAS . . . . .	vii
INDICE DE CUADROS . . . . .	xi
INDICE DE FIGURAS . . . . .	xii
I. INTRODUCCION . . . . .	1
II. REVISION DE LITERATURA . . . . .	2
2.1. Generalidades del Cultivo . . . . .	2
2.1.1. Nombres Comunes . . . . .	2
2.1.2. Origen y distribución. . . . .	2
2.1.3. Clasificación Botánica . . . . .	2
2.1.4. Descripción Botánica . . . . .	3
2.1.4.1. Raíz . . . . .	3
2.1.4.2. Corteza . . . . .	3
2.1.4.3. Árbol . . . . .	3
2.1.4.4. Hojas . . . . .	3
2.1.4.5. Flores . . . . .	3
2.1.4.6. Fruto . . . . .	4
2.1.5. Requerimiento de clima . . . . .	4
2.1.5.1. Temperatura . . . . .	4
2.1.5.2. Humedad Relativa . . . . .	4
2.1.5.3. Precipitación anual . . . . .	4
2.1.5.4. Altitud . . . . .	4
2.1.5.5. Vientos . . . . .	4
2.1.5.6. Luminosidad . . . . .	5
2.1.6. Requerimiento Agronómico . . . . .	5
2.1.6.1. Suelo . . . . .	5
2.1.6.2. Profundidad . . . . .	5
2.1.6.3. pH del suelo . . . . .	5

2.1.6.4. Textura . . . . .	5
2.1.6.5. Topografía . . . . .	5
2.1.7. Importancia Económica . . . . .	5
2.1.8. Zonas potenciales de producción . . . . .	6
2.1.9. Época de producción . . . . .	6
2.1.10. Usos de jocote . . . . .	6
2.2. Producción . . . . .	7
2.3. Establecimiento de la plantación . . . . .	8
2.3.1. Época de establecimiento . . . . .	8
2.3.2. Preparación del terreno . . . . .	8
2.3.3. Distanciamiento de Siembra . . . . .	8
2.3.4. Selección del material de siembra . . . . .	8
2.3.5. Siembra . . . . .	9
2.3.6. Fertilización . . . . .	9
2.4. Mantenimiento de la plantación . . . . .	9
2.4.1. Podas . . . . .	9
2.4.1.1. Podas de formación . . . . .	10
2.4.1.2. Podas de mantenimiento. . . . .	10
2.4.1.3. Podas fitosanitarias . . . . .	10
2.4.1.4. Poda productiva . . . . .	10
2.4.2. Anillado . . . . .	10
2.4.3. Control de malezas . . . . .	11
2.5. Control de plagas y enfermedades . . . . .	11
2.5.1. Especies artrópodos . . . . .	11
2.5.2. Enfermedades . . . . .	13
2.6. Cosecha y postcosecha . . . . .	14
2.6.1. Cosecha . . . . .	14
2.6.2. Manejo postcosecha . . . . .	15
2.7. Comercialización . . . . .	16
2.7.1. Mercado local . . . . .	16

2.7.2. Mercado de exportación . . . . .	17
2.8. Características de órdenes y familias de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona . . . . .	17
2.8.1. Orden Homóptera . . . . .	17
2.8.1.1. Generalidades del orden Homoptera . . . . .	17
2.8.1.1.1. Familia Cicadellidae . . . . .	18
2.8.1.1.2. Familia Flatidae . . . . .	18
2.8.1.1.3. Familia Dictyopharidae. . . . .	19
2.8.1.1.4. Familia Margarodidae . . . . .	19
2.8.2. Orden Hemiptera . . . . .	20
2.8.2.1. Generalidades del orden Hemiptera . . . . .	20
2.8.2.1.1. Familia Pentatomidae . . . . .	20
2.8.2.1.2. Familia Coreidae . . . . .	21
2.8.2.1.3. Familia Largidae . . . . .	21
2.8.2.1.4. Familia Reduviidae . . . . .	22
2.8.3. Orden Coleoptera . . . . .	22
2.8.3.1 Generalidades del orden Coleoptera . . . . .	22
2.8.3.1.1. Familia Scarabaeidae . . . . .	23
2.8.3.1.2. Familia Chrysomelidae. . . . .	23
2.8.3.1.3. Familia Meloidae . . . . .	24
2.8.3.1.4. Familia Lycidae. . . . .	24
2.8.3.1.5. Familia Curculionidae . . . . .	24
2.8.3.1.6. Familia Buprestidae . . . . .	25
2.8.3.1.7. Familia Cerambycidae . . . . .	25
2.8.3.1.8. Familia Coccinellidae . . . . .	25
2.8.3.1.9. Familia Nitidulidae . . . . .	26
2.8.3.1.10. Familia Elateridae . . . . .	26
2.8.4. Orden Díptera . . . . .	27
2.8.4.1. Generalidades del orden Diptera . . . . .	27
2.8.4.1.1. Familia Tephritidae . . . . .	27
2.8.5.1.2. Familia Tachinidae . . . . .	28

2.8.5.1.3. Familia Syrphidae . . . . .	28
2.8.5.1.4. Familia Micropezidae . . . . .	29
2.8.5.1.5. Familia Calliphoridae . . . . .	29
2.8.5.1.6. Familia Asilidae . . . . .	30
2.8.5.1.7. Familia Bombyliidae . . . . .	30
2.8.5. Orden Orthoptera . . . . .	31
2.8.5.1. Generalidades del orden Orthoptera . . . . .	31
2.8.5.1.1. Familia Acrididae . . . . .	31
2.8.5.1.2. Familia Tettigoniidae . . . . .	32
2.8.5.1.3. Familia gryllacrididae . . . . .	32
2.8.5.1.4. Familia Eumastacidae . . . . .	33
2.8.6. Orden Neuroptera . . . . .	33
2.8.6.1. Generalidades del orden Neuroptera . . . . .	33
2.8.6.1.1. Familia mantispidae . . . . .	34
2.8.6.1.2. Familia chrysopidae . . . . .	35
2.8.7. Orden Psocoptera . . . . .	36
2.8.7.1. Generalidades del orden Psocoptera . . . . .	36
2.8.8. Orden Hymenoptera . . . . .	37
2.8.8.1. Generalidades del orden Hymenoptera . . . . .	37
2.8.8.1.1. Familia Pompilidae . . . . .	37
2.8.8.1.2. Familia Braconidae . . . . .	38
2.8.8.1.3. Familia Vespidae . . . . .	38
2.8.8.1.4. Familia Apidae . . . . .	39
2.8.8.1.5. Familia Formícidae . . . . .	39
2.8.8.1.6. Familia Leucospidae . . . . .	40
2.8.9. Orden Lepidoptera . . . . .	40
2.8.9.1. Generalidades del orden Lepidoptera . . . . .	40
2.8.9.1.1. Familia Nymphalidae . . . . .	41
2.8.9.1.2. Familia Pieridae . . . . .	42
2.8.9.1.3. Familia Papilionidae . . . . .	42
2.8.9.1.4. Familia Saturniidae . . . . .	43

2.8.9.1.5. Familia Hesperiidae . . . . .	43
2.8.10. Orden Solifuga . . . . .	43
2.8.10.1. Generalidades del orden Solifuga . . . . .	43
2.8.11. Orden Araneae . . . . .	44
2.8.11.1. Generalidades del orden Araneae . . . . .	44
2.8.11.2.1. Familia Clubionidae . . . . .	44
III. MATERIALES Y METODOS . . . . .	45
3.1. Ubicación Geográfica . . . . .	45
3.2. Características Climáticas . . . . .	45
3.3. Aspectos generales del estudio . . . . .	46
3.3.1. Estudio Socioproductivo y Fitosanitario . . . . .	46
3.3.1.1. Instrumento de entrevista . . . . .	46
3.3.1.2. Ejecución de trabajo de campo . . . . .	46
3.3.1.3. Procesamiento de datos . . . . .	47
3.3.1.4. Elaboración de la guía técnica . . . . .	48
3.3.2. Definición de las etapas fenológicas del cultivo de jocote corona. . . . .	48
3.3.3. Estudio sobre artrópodos asociados al cultivo . . . . .	48
3.3.3.1. Muestreo manual . . . . .	49
3.3.3.2. Muestreo con red Entomológica . . . . .	50
3.3.3.3 Muestreo con Trampa Van Someren-Rydon . . . . .	50
3.3.4. Variables que se evaluaron en el estudio socioproductivo y artrópodos asociados. . . . .	54
3.3.4.1. Variables del estudio socioproductivo . . . . .	54
3.3.4.2. Variables del estudio de artrópodos . . . . .	55
IV. RESULTADOS Y DISCUSION . . . . .	56
4.1. Estudio socioproductivo de agricultores de jocote corona en el Volcán Chinchontepec, San Vicente . . . . .	56
4.1.1. Aspectos generales de los productores de Jocote . . . . .	56
4.1.2. Propagación y establecimiento . . . . .	59
4.1.3. Manejo Agronómico. . . . .	60

4.1.3.1. Fertilización	. . . . .	60
4.1.3.2. Podas	. . . . .	61
4.1.3.3. Control de malezas	. . . . .	61
4.1.3.4. Plagas	. . . . .	62
4.1.3.5. Enfermedades	. . . . .	62
4.1.3.6. Riego y conservación de suelos	. . . . .	63
4.1.3.7. Cosecha	. . . . .	63
4.1.4. Comercialización	. . . . .	64
4.1.5. Beneficios adicionales	. . . . .	65
4.2. Artrópodos asociados al cultivo de jocote corona.	. . . . .	65
4.2.1. Cantidad y diversidad en la etapa fenológicas del cultivo	. . . . .	65
4.2.2. Relación de artrópodos fitófagos y benéficos encontrados en las etapas fenológicas del cultivo	. . . . .	65
4.2.3. Predominancia de órdenes y familias de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona según etapa fenológica	. . . . .	66
4.2.4. Especie predominante en el estudio	. . . . .	67
4.3. Guía técnica del cultivo de jocote corona ( <i>Spondia</i> sp)	. . . . .	68
4.3.1. Generalidades del cultivo	. . . . .	68
4.3.1.1. Origen	. . . . .	68
4.3.1.2. Lugares del país donde se cultiva	. . . . .	68
4.3.1.3. Nombres Comunes	. . . . .	68
4.3.1.4. Taxonomía	. . . . .	68
4.3.1.5. Aspectos Botánicos	. . . . .	69
4.3.1.5.1. Raíz	. . . . .	69
4.3.1.5.2. Corteza	. . . . .	69
4.3.1.5.3. Árbol	. . . . .	69
4.3.1.5.4. Hojas	. . . . .	69
4.3.1.5.5. Flores	. . . . .	70
4.3.1.5.6. Fruto	. . . . .	70
4.3.1.5.7. Semilla	. . . . .	71

4.3.1.6. Condiciones de clima	.	.	.	71
4.3.1.6.1. Temperatura	.	.	.	71
4.3.1.6.2. Humedad Relativa	.	.	.	71
4.3.1.6.3. Precipitación anual	.	.	.	71
4.3.1.6.4. Altitud	.	.	.	72
4.3.1.6.5. Vientos	.	.	.	72
4.3.1.6.6. Luminosidad	.	.	.	72
4.3.1.7. Requerimiento Agronómico	.	.	.	72
4.3.1.7.1. Suelo	.	.	.	72
4.3.1.7.2. Profundidad	.	.	.	72
4.3.1.7.3. pH del suelo	.	.	.	72
4.3.1.7.4. Textura	.	.	.	73
4.3.1.7.5 Topografía	.	.	.	73
4.3.1.8. Importancia Económica	.	.	.	73
4.3.1.9. Sitios apropiados para la producción de Jocote corona en el volcán Chinchontepec	.	.	.	73
4.3.1.10. Época de producción	.	.	.	73
4.3.1.11. Usos del jocote	.	.	.	74
4.3.2. Producción	.	.	.	75
4.3.3. Establecimiento de la plantación	.	.	.	75
4.3.3.1. Época de establecimiento	.	.	.	75
4.3.3.2. Preparación del terreno	.	.	.	75
4.3.3.3. Dimensiones para Siembra	.	.	.	75
4.3.3.4. Material de siembra	.	.	.	75
4.3.3.5. Siembra	.	.	.	76
4.3.3.6. Fertilización	.	.	.	77
4.3.4. Mantenimiento de la plantación	.	.	.	77
4.3.4.1. Podas	.	.	.	78
4.3.4.1.1. Podas de formación	.	.	.	78
4.3.4.1.2. Podas de mantenimiento	.	.	.	79
4.3.4.1.3. Podas fitosanitarias	.	.	.	79

4.3.4.1.4. Poda productiva . . . . .	79
4.3.4.2. Control de malezas . . . . .	79
4.3.5. Plagas y enfermedades del cultivo . . . . .	79
4.3.5.1. Especies asociados al jocote corona . . . . .	80
4.3.5.1.1. Mosca de la fruta ( <i>Anastrepha</i> spp) . . . . .	80
4.3.5.1.2 Chinche ( <i>Leptoglossus zonatus</i> ) . . . . .	80
4.3.5.1.3 Acaro ( <i>Oligonychus punica</i> ) . . . . .	81
4.3.5.1.4 Chapulín ( <i>Idiarthron subquadratum</i> ) . . . . .	81
4.3.5.1.5 Gallina ciega ( <i>Phyllophaga</i> spp) . . . . .	82
4.3.5.1.6 Escarabajo verde ( <i>Cotinis mutabilis</i> ) . . . . .	82
4.3.5.1.7 Taltuza ( <i>Orthogeomys</i> spp) . . . . .	82
4.3.5.2. Enfermedades . . . . .	83
4.3.5.2.1. Apitarrillamiento o Ajobamiento . . . . .	83
4.3.5.2.2. Antracnosis ( <i>Colletotrichum</i> <i>gloesporioides</i> ) . . . . .	84
4.3.6. Cosecha y Manejo postcosecha . . . . .	84
4.3.6.1. Cosecha . . . . .	84
4.3.6.2. Manejo postcosecha . . . . .	85
4.3.7. Comercialización . . . . .	87
4.3.7.1. Mercado local . . . . .	87
4.3.7.2. Mercado de exportación . . . . .	87
4.3.8. Costos de establecimiento . . . . .	88
V. CONCLUSIONES . . . . .	90
VI. RECOMENDACIONES . . . . .	91
VII. BIBLIOGRAFIA . . . . .	92
VIII. ANEXOS . . . . .	97

## I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de jocote corona (*Spondia* sp) adquiere importancia para los productores(as) de la zona media del volcán Chinchontepec, debido a la rentabilidad que este tiene y al poco manejo que necesita por ser un cultivo rustico. Tiene una gran demanda en mercados externos por tener un valor nostálgico para los salvadoreños(as) en el extranjero, por lo que el/la agricultor(a) tiene una alternativa más de mercado, además de las existentes en el mercado interno.

Dicho cultivo contribuye al desarrollo potencial para las diferentes zonas de producción. Reportándose en la zona de estudio la cooperativa Chinchontepec de R. L.

La asistencia técnica en la zona es bastante limitada siendo necesario promover investigaciones a fin de dar respuesta a las problemáticas que enfrentan los (as) productores(as).

Por tal razón se realizó la investigación sobre artrópodos asociados al cultivo de jocote corona y la elaboración de una guía técnica mediante el estudio Socioproductivo; basado en la experiencia de productores(as), con el objetivo de poner la información obtenida a disposición de agricultores(as) y otros interesados.

## II. REVISION DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades del Cultivo

#### 2.1.1. Nombres Comunes

Su nombre proviene del nahuatl "Xocotl", termino genérico de frutos agrios. En ingles se le conoce como: chile plum; en francés, bombin rouge; en portugués, ambuzeiro; en castellano recibe los nombres dependiendo de la región o país: ciruela morada en México, hobo blanco en Colombia, jobillo y jobito en Costa Rica, jocote corona en Guatemala y El Salvador (IICA/FRUTALES, 2005).

#### 2.1.2. Origen y Distribución

El jocote (*Spondias* sp) pertenece a la familia de las anacardiáceas, es una especie originaria de Centro América, las Antillas y del Sur de México. Se encuentra diseminado por todo el Caribe y América Tropical. En El Salvador, las áreas de cultivo se encuentran en Occidente, en las zonas cafetaleras del volcán de Santa Ana, alrededor del lago de Coatepeque, Cerro Verde, y en el norte del volcán de San Vicente; en Oriente, en la zona cafetalera de Jucuapa, Chinameca, Santiago de María y Berlín de Usulután (IICA/FRUTALES, 2005).

#### 2.1.3. Clasificación Botánica

Según Vanegas (2005) la posición sistemática del jocote es:

Reino:	Vegetal
División:	Spermatophyta
Subdivisión:	Angiospermae
Clase:	Dicotyledoneae
Subclase:	Archichlamideae
Orden:	Sapindales
Familia:	Anacardiaceae
Genero:	<i>Spondias</i>
Especie:	Sp.
Variedad:	Corona

## **2.1.4. Descripción Botánica**

### **2.1.4.1. Raíz**

Por ser un cultivo propagado vegetativamente por vástagos, las raíces son adventicias no presentando raíz pivotante, por lo cual una de ellas realiza la función de raíz principal, profundizada hasta tres metros con una alta capacidad de exploración aun en terrenos pedregosos (Pappa, 2004).

### **2.1.4.2. Corteza**

Su color es grisáceo, su textura es rugosa y rica en gomas (Pappa, 2004).

### **2.1.4.3. Árbol**

Planta perenne, su tronco puede llegar a tener 50 cm de diámetro y medir hasta 20 m de altura. Sus ramas forman una copa que se extiende de 8 a 15 m en forma abierta (Vanegas, 2005).

### **2.1.4.4. Hojas**

Miden de 7 a 22 cm de largo y de 4 a 12 cm de ancho, compuestas de 5 a 12 partes de hojuelas de color púrpura cuando jóvenes y verdes cuando maduran, alternos y ovada oblonga de 3 a 6 cm de largo y de 1.5 a 3 cm de ancho. El árbol de jocote, pierde sus hojas antes de iniciar las cosechas, y al pasar esta se cubre nuevamente (Vanegas, 2005 & Pappa, 2004).

### **2.1.4.5. Flores**

Crecen en panículas (fascículo) y nacen en las cicatrices que dejaron las hojas que defoliaron antes de la producción. Las panículas pueden tener de 6 a 21 flores (Vanegas, 2005).

Algunos investigadores mencionan que pueden ser polígamas. La flor mide de 3 a 3.5 mm de largo, posee de 4 a 5 pétalos de color rosado claro a oscuro, alternan con sépalos. Los estilos son de 3 a 5, cortos y gruesos, que sobresalen ligeramente del ovario (Pappa, 2004 & Vanegas, 2005).

#### **2.1.4.6. Fruto**

La fruta es una drupa de 2.5 a 5 cm de largo, color púrpura, rojizo o amarillo. El epicarpio es firme y liso, el mesocarpio es carnoso, amarillo y jugoso, de sabor dulce acidulado. El endocarpio es duro, constituido por fibras, ocupa la mayor parte del fruto y en su interior se encuentran unas escamas, que son remanentes de los óvulos desarrollados. Estos óvulos no se pueden fecundar por ausencia de granos de polen (Vanegas, 2005).

El fruto madura de color rojo púrpura o naranja, su peso oscila de 30 a 42 g según tamaño (IICA/FRUTALES, 2005).

#### **2.1.5. Requerimiento de clima**

##### **2.1.5.1. Temperatura**

Se adapta a temperatura entre 18 y 28°C (IICA/FRUTALES, 2005).

##### **2.1.5.2. Humedad Relativa**

El rango es de 75 a 85% mayor porcentaje de humedad permite la proliferación de enfermedades fungosas (Vanegas, 2005).

##### **2.1.5.3. Precipitación anual**

Los rangos para el desarrollo del cultivo oscilan entre 1,200 a 1,800 mm anuales. Esta cantidad de agua se suple con la época lluviosa (Vanegas, 2005).

##### **2.1.5.4. Altitud**

Se deben de seleccionar lugares con altitudes de 900 a 1,200 msnm (IICA/FRUTALES, 2005).

##### **2.1.5.5. Vientos**

En zonas donde el viento sobrepase los 15 km/hora, establecer cortinas rompe vientos y así evitar caída de flores y frutos sazones (Vanegas, 2005).

#### **2.1.5.6. Luminosidad**

La adecuada luminosidad permite obtener buena floración y adecuado color de frutos (Vanegas, 2005).

### **2.1.6. Requerimiento Agronómico**

#### **2.1.6.1. Suelo**

Profundos y fértiles, la planta soporta bien la sequía en suelos franco arcilloso con alto porcentaje de pedregosidad. Incluyendo litosoles (IICA/FRUTALES, 2005).

#### **2.1.6.2. Profundidad**

Desarrolla bien con profundidades mayores de dos metros (Vanegas, 2005).

#### **2.1.6.3. pH del suelo**

El rango óptimo es de 5.5 a 7.0 con un pH menor a 5.5, la presencia de aluminio disminuye la absorción de nutrientes (Vanegas, 2005).

#### **2.1.6.4. Textura**

Es restringida a suelos totalmente arenosos, o arcillosos; pero combinaciones de franco arenoso, franco arcilloso o areno arcilloso, permite una buena adaptación (Vanegas, 2005).

#### **2.1.6.5. Topografía**

Se adapta adecuadamente en diferentes topografías desde planas, onduladas y quebradas (Vanegas, 2005). Prospera mejor en suelos planos, profundos y fértiles (Avilan, *et al.* 1989).

### **2.1.7. Importancia Económica**

El cultivo del jocote corona (*Spondia* sp) es un rubro de importancia económica para familias de las zonas altas de El Salvador, debido al potencial de exportación que tiene este cultivo, que influyen en la generación de mano de obra y contribución económica a nuestro país (Mayen, 2006).

### 2.1.8. Zonas potenciales de producción

Las áreas del cultivo de jocote corona se encuentran en el occidente, en las zonas cafetaleras del volcán de Santa Ana, alrededor del lago de Coatepeque, Cerro Verde, en la zona cafetalera de Santiago de María y Berlín de Usulután, y en el norte de volcán de San Vicente; en algunos sectores de las cordilleras de Metapán-Alotepeque, Tacapa-Chinameca y partes altas de la zona de Cacaahuatique (Figura1) (IICA/FRUTALES, 2005 & Mayen, 2006).

### 2.1.9. Época de producción

Se estima desde agosto hasta finales de octubre (IICA/FRUTALES, 2005).

### 2.1.10. Usos de jocote

Actualmente los usos de jocotes son artesanales, pero posee gran potencial de agroindustria.

Las hojas se utilizan para la elaboración de jarabes, recomendados a personas con síntomas de anemia por su alto contenido de hierro.

La madera proveniente de podas, se utiliza para su propagación.

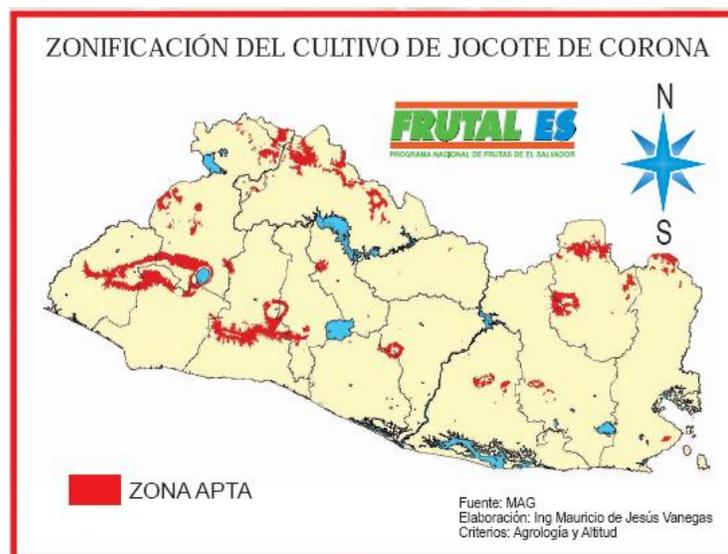


Fig. 1. Zonas potenciales de producción de jocote corona para El Salvador

Tomada de IICA/FRUTALES. 2005.

La fruta se consume fresca. Es utilizada para la elaboración de concentrados, jugos o refrescos, paletas y sorbetes, se congela para su posterior consumo. Puede ser utilizada para productos envasados en salmuera o en almíbar (Vanegas, 2005 & Pappa, 2004).

## 2.2. Producción

Cuando el árbol sobrepasa los 10 años de edad, es sumamente productivo, con datos de productores que reportan producciones por árbol de 2,000 a 3,000 frutos. En una plantación con densidad de 70 plantas por manzanas, se obtiene alrededor de 140,000 frutos, a partir del octavo año de su establecimiento (IICA/FRUTALES, 2005).

Para que el cultivo inicie su producción a los 5 años de siembra, debe establecerse con material desarrollado y brindando un mejor manejo agronómico. En el cuadro uno, se detallan las producciones esperadas por año (Vanegas, 2005).

Cuadro 1: Estimado de producción por planta de jocote corona, por año

Año	Jocote corona (unidad)
3	40
4	150
5	300
6	500
7	900
8	1,200
9	1,600
10	2,500

### **2.3. Establecimiento de la plantación**

Se debe diseñar un plan de establecimiento del cultivo en forma ordenada (Vanegas, 2005).

#### **2.3.1. Época de establecimiento**

Se desarrolla finalizando la época seca. Se recomienda sembrar preferentemente en el mes de abril (Cruz, 2007 & Vanegas, 2005).

#### **2.3.2. Preparación del terreno**

Debido a que en nuestro país las áreas comercialmente establecidas son de laderas en su mayoría suelos marginales y de alta pedregosidad, la preparación de terreno consiste en la limpia ya sea manual o con químicos, realizando el ahoyado con barra. Esta actividad se realiza a finales de marzo y las dimensiones de los hoyos de siembra son de 35 a 75 cm de profundidad con un diámetro de 20 a 40 cm (Pappa, 2004).

Los hoyos deben ser de 40 x 40 x 40 cm respectivamente de ancho, largo y profundidad (Avilan, *et al.* 1989).

#### **2.3.3. Distanciamiento de Siembra**

La fruticultura moderna está orientándose al desarrollo de huertos compactos con altas densidades en donde el rendimiento por árbol sea compensado por el rendimiento por unidad de área, es en este sentido que se recomienda distanciamiento a cuadro desde 3 x 3 m hasta 6 x 6 m; a rectángulo de 2 x 4 m, 3 x 5 m, 4 x 6 m, hasta 5 x 6 m y a tres de bolillo 2.5 x 2.5 m, 3.5 x 3.5 m, hasta 4.5 x 4.5 m manteniéndose de bajo porte mediante podas (Pappa, 2004).

#### **2.3.4. Selección del material de siembra**

En esta especie al parecer no existe la posibilidad de la propagación por vía sexual o semilla, porque las células madres del micro esporangio no se desarrollan y por tanto no hay formación de polen (Pappa, 2004).

La propagación sexual no se recomienda por la variabilidad genética y el tiempo que transcurre desde la germinación de la semilla hasta su producción (IICA/FRUTALES, 2005).

La forma tradicional de propagación del cultivo de jocote es asexual o vegetativa pueden ser ramas productoras con dos o tres laterales o también esquejes de aproximadamente uno a uno y medio m de largo por 0.10 a 0.12 m de diámetro. El material seleccionado para sembrar deben de ser ramas en estado sazón y de árboles productores, para lograr cosechas en menos tiempo (Cruz, 2007 & Pappa, 2004).

### **2.3.5. Siembra**

Las estacas se plantan en posición casi vertical o ligeramente inclinada de modo que queden por lo menos dos yemas enterradas, aunque en terrenos con pendiente arriba del 15% la inclinación se deja con un ángulo del tronco con respecto al suelo de 30 grados lo que facilitará las labores de cosecha posteriormente (Pappa, 2004).

En los primeros años, el cultivo de jocote, se puede cultivar en asocio con leguminosas, cucurbitáceas y granos básicos (Cruz, 2007).

### **2.3.6. Fertilización**

La dosis de fertilizante dependerá de la edad y desarrollo de la planta, sin embargo se recomienda antes de fertilizar, realizar el análisis de suelo, el cual determina la cantidad y clase de nutrientes que necesita el suelo. También es recomendable la fertilización foliar para corregir las deficiencias de elementos menores en el follaje (Parada, 2007).

## **2.4. Mantenimiento de la plantación**

### **2.4.1. Podas**

Vanegas (2005) menciona que las podas son indispensables para el manejo de una plantación de cualquier frutal. En el caso del jocote se pueden realizar cuatro

tipos de podas, las cuales tienen diferentes objetivos, pero la finalidad es el manejo adecuado de la plantación.

#### **2.4.1.1. Podas de formación**

La poda de formación consiste en el despunte de las plantas para estimular las yemas laterales. Se eligen ramas cercanas al suelo y centrales, es recomendable realizarla al segundo año en el mes de mayo.

#### **2.4.1.2. Podas de mantenimiento**

El objetivo de esta es mantener la copa de la planta compacta y uniforme, las ramas con demasiado crecimiento vertical se eliminan para evitar la formación de falsas copas y mantener el equilibrio de la planta.

#### **2.4.1.3. Podas fitosanitarias**

Consiste en eliminar materiales con daños mecánicos como rajaduras o quebraduras estos daños facilitan la entrada de plagas o enfermedades. También se deben eliminar ramas con daños de plagas y enfermedades. Es recomendable iniciar la poda en plantas sanas para evitar propagación de plagas y enfermedades.

Posteriormente todas las ramas eliminadas deben ser quemadas para evitar fuentes de inóculo.

#### **2.4.1.4. Poda productiva**

Consiste en incrementar el área o ramas productoras. Se deben podar las ramas terminales o verticales muy vigorosas para estimular el crecimiento de ramillas laterales de crecimiento horizontal, de menor vigor y más productoras. El corte debe realizarse con una inclinación de 35° a 45°, en dirección contraria a la yema.

### **2.4.2. Anillado**

La finalidad de esta práctica es estimular el crecimiento lateral de las ramas. Cuando se realiza en mayo y junio, se obtienen mejores resultados. La práctica

consiste en realizar un anillo a la corteza del árbol de un centímetro de ancho, en el lugar donde se desea estimular el crecimiento de ramillas. Cuando se observa la brotación de las ramas laterales se realiza un raleo dejando las que interesan de preferencia las que crecen hacia los lados, las que crecen al centro de las copas se podan (Vanegas, 2005).

### **2.4.3. Control de malezas**

Se puede hacer de una forma manual, mecánica o aplicando un producto químico (Cruz, 2007 & Pappa, 2004).

Este control debe realizarse en tres momentos: al inicio mitad y finalización de época lluviosa, el control de malezas disminuye la humedad relativa, permite mejor circulación del aire y la visualización de problemas en el tronco (Vanegas, 2005).

## **2.5. Control de plagas y enfermedades**

### **2.5.1. Especies artrópodos**

En el cultivo de jocote, aparecen insectos perjudiciales que afectan tanto el follaje como los frutos, entre los más conocidos se tienen la mosca de la fruta (*Anastrepha* sp, *Ceratitis capitata*); el barrenador de tallo (*Lagocheirus* sp); ácaros y trips. Para su control se recomienda tener en cuenta algunas prácticas culturales como: limpias de malezas, fertilizaciones adecuadas, prácticas de podas y otras (Pappa, 2004 & Vanegas, 2005).

#### **- Mosca de la fruta (*Anastrepha* sp)**

Es una mosquita del orden Díptera, y de la familia Tephritidae. Tiene alas de color traslúcido y con manchas de color café. El control consiste en la eliminación de frutos dañados, enterrarlos e instalación de trampas con el uso de atrayentes (Se puede utilizar jugo de naranja) (Pappa, 2004).

#### **- Barrenador del tallo (*Lagocheirus* sp)**

Este insecto pertenece al orden Coleóptera y a la familia Cerambicidae. Su

coloración gris con manchas oscuras, la cual le sirve para ocultarse en la misma corteza del árbol. El daño lo causa la larva al alimentarse del centro del tallo, haciendo galerías, y el árbol tiende a morir.

Se puede controlar destruyendo los árboles muertos (Quemarlos). Sacar los restos de árboles dañados de la parcela, para eliminar las larvas, que están dentro del tallo, completando su ciclo biológico (Cruz, 2007).

#### **- Avispitas (*Trigona* sp)**

Producen un raspado en la piel de los frutos tiernos, restándoles calidad y valor en su comercialización (Vanegas, 2005).

#### **- Afidos o pulgones (*Aphis* sp)**

El daño que estos causan no solamente es físico al causar deformaciones en las hojas, la miel que estos segregan es invadida por el hongo fumagina que cubre las hojas, limitando la fotosíntesis. También son vectores de virus, micoplasmas por lo que esta destruyendo plantación.

Su control es natural al establecerse el periodo de las lluvias, sin embargo cuando la infestación es alta, se hacen aplicaciones con químicos (Parada, 2007).

#### **-Ácaros (*Brevipalpus* sp)**

Unos atacan las hojas produciendo un tono amarillento, otros atacan los frutos y las hojas y manifiesta por un tono amarillento irregular. Otro acaro identificado es el *Tenuipalpus uvae*, produciéndose un resquebrajamiento regular del fruto, a veces necrosa (Vanegas, 2005).

El daño lo ocasiona al raspar la piel de frutos cuando están en formación. Esta raspadura provoca deformación del fruto. Consecuentemente, disminuye su calidad y afecta su precio de venta.

El control consiste en realizar aplicaciones de abamectina en dosis recomendada por las casas fabricantes. Las aplicaciones deben realizarse al inicio de la

floración, cuando el fruto esta pequeño y después de la cosecha, debido a que el tiempo de formación del fruto y el periodo de cosecha es muy corto (Pappa, 2004).

### **2.5.2. Enfermedades**

#### **- Ajobamiento o apitarrillamiento**

La enfermedad más preocupante es la muerte regresiva o ajobamiento del jocote. Esta es producida por un fitoplasma del cual se conoce poco (Mayen, 2006 & Vanegas, 2005).

El fitoplasma es un microorganismo conocido con anterioridad como Mycoplasma (CENTA, s.f.).

Es semejante a una bacteria, pero al igual que muchos virus es transmitido por un insecto vector.

El fitoplasma carece de pared celular, está rodeada por una pared unitaria compuesta de 3 capas (Trilaminar) y posee citoplasma, ribosomas y filamentos de material nuclear. Su forma es variada por lo que se llama “pleomorfo”.

El fitoplasma se encuentra exclusivamente en los vasos floemáticos, normalmente tienen una distribución heterogénea en la planta y se presentan en bajas concentraciones. Estas características hacen difícil su detención e identificación. La asociación de estos organismos con una enfermedad en particular puede estar basada en expresión de síntomas, visualización de estructuras pleomórficas con una membrana trilaminar en las células del tejido conductor del floema, y disminución de síntomas mediante aplicaciones de antibióticos (tetraciclina).

Los métodos serológicos y moleculares permiten en forma simple, sensitiva y confiable la detección e identificación de estos organismos (Vanegas, 2005).

Actualmente no esta asociada a un vector específico pero está claro que se dispersa por medio del material vegetativo. Los síntomas observados en campo son:

Un año antes morir la planta, la producción es sumamente abundante, pero con jocote de baja calidad, decayendo su producción hasta llegar a morir. La muerte

puede ser repentina o tardar de 2-3 años. Por lo general los productores al observar el ajobamiento eliminan la planta posterior a la cosecha (Vanegas, 2005).

### **-Antracnosis (*Colletotrichum gloesporioides*)**

Es una enfermedad que afecta al fruto causándole manchas negras, que las cubre rápidamente, causándoles la caída.

Para el control puede utilizarse productos químicos como Propineb 70 wp en dosis de 20-30 g/gl de agua, oxiclورو de cobre mas sulfato de cobre, en dosis de 20-30 g/gl de agua (Pappa, 2004 & Cruz, 2007).

## **2.6. Cosecha y postcosecha**

### **2.6.1. Cosecha**

La época de cosecha del jocote inicia en el mes de agosto y finaliza en el mes de octubre (Vanegas, 2005).

El fruto al madurar tiene menos vida de anaquel, por lo cual la cosecha debe realizarse cuando inician su maduración, la cual se detecta cuando el fruto se pone brillante y sus protuberancias abultadas e inicia el cambio de color de verde a rojo o amarillo (Pappa, 2004).

La fruta es muy delicada, por lo cual durante la cosecha debe evitarse el golpearla o magullarla. La practica de menear el árbol para que suelte las fruta debe ser evitada pues se dañan al caer (Avilan, *et al.* 1989).

Para evitar que el fruto se dañe al cosecharse, se recomienda hacerlo con un cosechador (Pappa, 2004).

Para la recolección de la fruta se utilizan varas de carrizo (tipo de bambú) de dos a tres metros de largo. Para hacer recta la vara, esta se flamea y al estar caliente se le pasa papel de diario mojado, repitiendo tantas veces esta actividad hasta dejarlo sin curvaturas. Posteriormente a uno de los extremos se le hacen cortes hasta el primer entre nudo (aproximadamente 20-30 cm.) y se le coloca un taco de

olote para que abra, amarrándola con pita resistente (nylon u otro). La recolección del fruto se hace desde el suelo o desde el árbol, dependiendo de la altura del mismo, utilizando la vara para atrapar y cortar el fruto. Esto se realiza por cada fruto que se cosecha.

La cantidad de fruto cosechado por jornal diario es de 3,000 a 5,000 existiendo casos muy excepcionales donde por jornal se cosechan 16,000 frutos, cuando la planta es grande y con suficiente producción. Estas cantidades cosechadas se logran en jornadas de 7:00 am a 3:00 pm (8 horas de jornada) (Vanegas, 2005).

### **2.6.2. Manejo postcosecha**

Según Vanegas el manejo postcosecha esta estrechamente relacionada con el tipo de comercialización que se realizará, esto permite clasificar la cosecha separando los frutos por tamaño y daño, obteniendo con ellos diversas calidades y precios. El manejo postcosecha inicia con la selección de fruta.

Realizada la primera clasificación de campo de la fruta del jocote, se siguen los pasos previos al empacado:

#### **-Acopio**

Etapa en que el producto se lleva del campo en jabas y preclasificado, para evitar daños post cosecha, la fruta se debe colocar bajo sombra, lejos de los rayos del sol, para evitar daños.

#### **- Lavado**

Se puede hacer lavado por inmersión, en pilas, para eliminar cualquier suciedad proveniente del campo. Existen varios métodos, uno de estos es la inmersión de la fruta en pilas de lavado. En esta parte también se puede hacer desinfección del producto utilizado cloro, con un limite de 200 ppm (200 mg de cloro/litro de agua) luego se vuelve a lavar la fruta para eliminar restos de cloro que hallan quedado adheridos.

#### **- Secado**

Se retira la fruta del área de lavado, y se deja secando el producto en jabas, a temperatura ambiente, procurando eliminar residuos de aguas.

### - Selección y clasificado

Después del secado se procede a la etapa de selección de la fruta eliminando aquella que tenga mala presentación o daño por plagas; por lo general se hacen 3 clasificaciones: primera calidad (fruto de buen tamaño, color uniforme), segunda calidad (frutos de tamaño medio), tercera calidad (frutos de tamaño muy pequeño, con daños) (cuadro 2).

### - Empacado

Luego de la clasificación se procede al empacado del producto, dependiendo de las exigencias del mercado se empaca a granel o en bandejas individuales.

### - Almacenamiento

Se debe almacenar en cuartos fríos para tener un mejor control de temperatura, para el mantenimiento adecuado de la fruta debe ser 13°C, con una humedad relativa de 85-90%, mientras se lleva el producto al proveedor (Vanegas, 2005).

## 2.7. Comercialización

En primer lugar se debe tomar en cuenta las características o requerimientos de la fruta para su comercialización.

En jocote, los aspectos o variables a tomar en cuenta son:

- \* Presentación de la fruta
- \* Sanidad del producto
- \* Tamaño.

Luego de considerar los requerimientos de calidad, se deben identificar los diferentes actores que intervienen en la comercialización (Vanegas, 2005).

Cuadro 2. Clasificación del jocote según mercado destino.

CALIDAD	CARACTERISTICAS	MERCADO
Primera	Maduro y/o sazón	Internacional
Segunda	Chapa o pintón	Internacional y local
Tercera	Dañado	Local

Tomado de Vanegas, 2005.

### **2.7.1. Mercado local**

El potencial económico obtenido por el productor es más rentable que otro cultivo. La comercialización de jocote en los primeros días puede alcanzar mejores precios, disminuyendo su valor a medida que su presencia es mayor en el mercado (Cruz, 2007).

En los mercados mayoristas y detallistas se encuentra la fruta a granel en canastos (250 a 500 unidades) o en bolsas plásticas (25 a 50 unidades) preparadas para el consumidor final mientras que en los supermercados la presentación es en bolsas plásticas y recientemente se encuentra en bandejas, ambas presentaciones se venden por libra (Vanegas, 2005).

### **2.7.2. Mercado de exportación**

En la actualidad es demandado para exportación como fruta congelada, y en almíbar, por ser una fruta nostálgica de gran demanda entre los salvadoreños en el exterior especialmente los Estados Unidos (IICA/FRUTALES & Vanegas, 2005).

## **2.8. Características de órdenes y familias de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona**

### **2.8.1. Orden Homoptera**

#### **2.8.1.1. Generalidades del orden Homoptera**

Los Homopteros están muy relacionados con los Hemiptera. Su característica más particular es la estructura de las piezas bucales, con estiletes formados por las maxilas y las mandíbulas envainadas en el labio. Las alas están ausentes en las escamas, las cuales además no poseen bien marcadas las partes corporales, carecen de ojos compuestos y de patas. Los hemipteros pueden ser acuáticos y los homopteros pueden vivir en madrigueras llenas de agua o estar sumergidos por varios días, pero no son realmente acuáticos. El poseer una característica de Homoptera no es suficiente para incluir un Hemiptera en Homoptera. Existen dos subórdenes, Auchenorrhyncha u homopteros saltadores (las chicharras, chicharritas y otros) y Sternorrhyncha (áfidos, psílidos, mosca-blancas y escamas).

En su ciclo de vida son hemimetábolos con 2 a 7 estadios. Muchas especies pueden cambiar de plantas hospederas con cada generación, también pueden haber generaciones alternativas partenogenéticas o bisexuales o aladas y sin alas. Otros grupos como algunas escamas o los áfidos pueden ser ovíparos o vivíparos. Los Aleyrodidae (moscas-blancas) tienen un último estadio ninfal inactivo que comúnmente es llamado "pupa", y los machos de escamas que generalmente son alados para volar en busca de las hembras no aladas, poseen estadios "prepupal" y "pupal".

Los homopteros son importantes económicamente debido a que pueden alimentarse de ciertas plantas en grandes cantidades, pero además porque algunos son transmisores de enfermedades de plantas causadas por virus y otros microorganismos (s.a.).

#### **2.8.1.1.1. Familia Cicadellidae**

Son de forma alargada y miden entre 3 y 15 mm de longitud. Los adultos y ninfas, poseen las antenas cortas con una cerda larga y patas con tarsos de 3 segmentos. Esta familia difiere de las otras familias cercanas por poseer las tibias de las patas posteriores largas con una o más hileras de espinas dispuestas longitudinalmente.

Las especies que se alimentan de savia del floema excretan un líquido azucarado y las que se alimentan de la savia del xilema excretan grandes cantidades de agua. Otras se alimentan de las células del mesófilo de las hojas y es muy poco el líquido que ingieren (Nault & Rodríguez, 1985).

#### **2.8.1.1.2. Familia Flatidae**

Pueden ser grandes, pero varían desde los 4 a los 32 mm. Son fáciles de reconocer por la combinación de estas dos características: muchas venas transversales paralelas a lo largo del margen costal de las alas anteriores y un grupo de pequeñas protuberancias o tubérculos en la base de la clava de estas

alas. Las alas anteriores son opacas y frecuentemente verdes (algunas veces con manchas rojas), negros, blancos, amarillos o cafés.

Se les encuentran en grandes cantidades sobre árboles y arbustos. Muchas especies se alimentan de una gran variedad de plantas. La mayoría de las especies tienen un ovipositor en forma de espada, metida en una vaina más ancha. Algunos tienen ovipositores con lóbulos cortos para poner grupos de huevos. Las ninfas han sido vistas agrupadas en tallos y pecíolos (Melichar, 1992).

#### **2.8.1.1.3. Familia Dictyopharidae**

Estos Homópteros de tamaño medio (3 a 33 mm) generalmente son verdes con alas membranosas, pero algunos son cafés, frecuentemente con alas transparentes o parcialmente manchadas. Carecen también de una sola característica identificadora de la familia. Pueden ser identificados por la hilera de espinas en el extremo del segundo segmento tarsal de las patas posteriores y por la presencia de una proyección de la cabeza o la frente con 2 ó 3 carinas medias y la ausencia de venas transversales en el área anal de las alas posteriores. Los dictiofáridos presentan la carina lateral de la frente continuándose en el clípeo al igual que en Fulgoridae y algunos Nogodinidae.

Los dictiofáridos se alimentan de la savia de hierbas y arbustos y algunas especies son crepusculares (Fennah, 1944).

#### **2.8.1.1.4. Familia Margarodidae**

Tamaño mediano. Antenas filiformes con 10 segmentos. Ojos ausentes. A veces presenta dos o puede no presentar. Hembras ápteras; machos tienen un par membranoso con venación sencilla. Patas a menudo presentes en las hembras y ninfas. Las hembras y ninfas están cubiertas por secreciones cerosas de forma singular.

Es una familia pequeña con pocas especies dañinas. Viven en follaje o en el suelo (Andrews & Caballero, 1995).

## **2.8.2. Orden Hemiptera**

### **2.8.2.1. Generalidades del orden Hemiptera**

Los Hemipteros se caracterizan por poseer un aparato bucal chupador que, según las especies, utilizan para succionar savia o sangre, poseen un par de ojos compuestos complejos a ambos lados de la cabeza, y en muchos casos ojos simples sobre la frente, entre los compuestos. Las antenas no tienen muchos segmentos (raramente más de diez, en muchos casos cinco), pero pueden ser muy largas. Las patas están adaptadas para andar, saltar, agarrar o incluso nadar (chinchas acuáticas).

El protórax está libre o soldado y suele ser voluminoso. En la parte ventral del protórax se encuentra el sistema nervioso, que se hace en algunos ganglios, comúnmente 2, 3 ó 4. Su sistema digestivo es muy complejo

Los Hemipteros son insectos hemimetábolos, es decir, con metamorfosis incompleta; tras de eclosionar los huevos, aparecen los jóvenes, denominados ninfas, que son similares a los adultos pero sin gónadas ni alas. Después de varias mudas, que originan hasta cinco estadios ninfales sucesivos, se transforman en imagos (adultos) alados y sexualmente maduros.

Numerosas especies se alimentan de plantas (fitófagos) y pueden ser una plaga para la agricultura y para las plantaciones forestales.

También existen muchas especies depredadoras de otros insectos, que son de inestimable valor para el control de las poblaciones naturales de plagas potenciales y se han usado en el control biológico. Unos pocos hemipteros son ectoparásitos de vertebrados, a los que chupan la sangre (hematófagos). Algunos son importantes transmisores de patógeno (Nieto, 1999).

#### **2.8.2.1.1. Familia Pentatomidae**

Los caracteres de la familia incluyen cinco antenas segmentadas, un pico tetra-segmentado y tres segmentos tarsales. El cuerpo está blindado. El escutelo

triangular es usualmente tan largo como el corium de los élitros.

Si se los molesta, emiten un líquido maloliente, cuyo rancio aroma se debe a compuestos como el cianuro.

Sus antenas tienen 5 segmentos, dándole a la familia su apelativo. Su cuerpo está usualmente blindado.

Muchos de esta familia son considerados plagas de la agricultura, debido a que crean inmensas poblaciones; succionan savia vegetal y dañan la producción, y son resistentes a muchos pesticidas. Sin embargo, algunos géneros de pentatomidos son altamente benéficos, por ser predadores de otros insectos (Edmondson, 2005).

#### **2.8.2.1.2. Familia Coreidae**

Presenta tamaño de pequeño a agrande; color generalmente oscuro. Cabeza algo deprimida o protórax levantado; a menudo con tergo cóncavo, cabeza más pequeña que el pronoto. Ojos medianos. Con dos ocelos. Antenas medianas de cuatro segmentos. Pico largo, de cuatro segmentos. Alas se parecen a los largidos, pero con muchas venas en la parte membranosa. Patas ambulatorias; en ciertas especies las tibias (y a veces los fémures) metatorácicas, son hinchadas en forma de hoja o lamina. Glándula odorífera presente entre las bases de las patas meso y metatorácicas.

Casi todos son fitófagos. Son comunes en hortalizas, pero su importancia económica no es conocida (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.2.1.3. Familia Largidae**

Tamaño de pequeño a grande; color variable pero a menudo se presentan manchas o bandas en rojo, blanco o negro; presenta forma oval-alargada (similar a ligaeidos), pronoto redondeado en vista frontal; ojos medianos; ocelos ausentes; antenas de cuatro segmentos largos; pico de cuatro segmentos; alas hemielitros con 6 o más venas longitudinales con muchas ramificaciones en la parte membranosa; patas ambulatorias.

Son comunes pero su importancia agrícola no es bien conocida (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.2.1.4. Familia Reduviidae**

Tamaño de mediano a grande. Color generalmente oscuro, a menudo con manchas anaranjadas, a veces verdes. Forma alargada, a menudo con espinas en el dorso, especialmente en el pronoto. Cabeza delgada detrás de los ojos que son medianos. Con presencia de dos ocelos. Antenas con cuatro segmentos medianos. Pico de tres segmentos, corto; el extremo distal descansa en un surco en el proesterno. Patas generalmente raptoras; meso y metatorácicas ambulatorias, pero pueden ser largas o muy largas. Alas generalmente con pocas venas.

Muchas especies son depredadoras importantes. A menudo se encuentran las masas de huevos en las hojas. Ninfas jóvenes son gregarias (Andrews & Caballero, 1995).

### **2.8.3. Orden Coleoptera**

#### **2.8.3.1 Generalidades del orden Coleoptera**

Los coleopteros presentan una enorme diversidad morfológica. Los escarabajos ocupan virtualmente cualquier hábitat, incluidos los de agua dulce, aunque su presencia en ambientes marinos es mínima. La mayoría de los coleopteros son fitófagos, y muchas especies pueden constituir plagas de los cultivos, siendo las larvas las que causan la mayor parte de los daños agrícolas y forestales.

Las alas delanteras de los escarabajos están transformadas en duros escudos, llamados élitros. Éstos forman una armadura que protege la parte posterior del tórax, incluido el segundo par de alas, y el abdomen. Las alas anteriores no son usadas en el vuelo, pero deben (en la mayoría de las especies) ser levantadas para poder usar las alas traseras. Cuando se posan, las alas traseras se guardan debajo de los élitros. La mayoría de los escarabajos pueden volar, pero pocos alcanzan la destreza de otros grupos, como por ejemplo las moscas, y muchas especies vuelan sólo si es imprescindible. Algunos escarabajos tienen los élitros

soldados y las alas posteriores atrofiadas, lo que les inhabilita para volar (Paulian, 1988).

#### **2.8.3.1.1. Familia Scarabaeidae**

Su tamaño oscila entre 2 y 180 mm, y algunas de sus especies se cuentan entre los insectos actuales más voluminosos. Entre los escarabeidos se encuentran coleopteros tan populares como los escarabajos peloteros.

Presentan una enorme diversidad, tanto en aspecto como en modos de vida. Algunos se alimentan de materias fecales (coprófagos) (Scarabaeinae, Aphodiinae), otros de madera en descomposición (Passalidae, Dinastinae), y aun otros de flores u hojas (Rutelinae, Cetoniinae, Melolonthinae), etc.

Son muy apreciadas por los coleccionistas, existiendo un comercio internacional, no siempre legal, ya que algunas están protegidas por la ley (Arnett, 2000).

#### **2.8.3.1.2. Familia Chrysomelidae**

Las antenas son filiformes, clavadas o aserradas, cortas, menos de la mitad de longitud del cuerpo. Los ojos son redondos o marginados, laterales, medianos.

Los adultos tienen forma ovalada con cabeza pequeña. Generalmente menos ovalado y su dorso menos convexo que en los coccinélidos.

Las larvas presentan forma altamente variable. En las especies que atacan raíces es alargada o elateriforme, algunas viven en estuches (Andrews & Caballero, 1995).

Son redondeadas y convexas, con colores brillantes a base de líneas o manchas, lo que hace que se confundan con mariquitas. Tanto los adultos como las larvas se alimentan de todo tipo de tejidos vegetales y algunos son temibles plagas de gran importancia económica (Paulian, 1988).

#### **2.8.3.1.3. Familia Meloidae**

Los meloidos son blandos y vivamente coloreados; el motivo es la presencia de cantaridina en sus fluidos corporales, una sustancia muy tóxica que los protege contra los depredadores; los colores brillantes son una advertencia de su toxicidad (aposematismo). Las larvas de los meloidos son parásitas de abejas y saltamontes. Los adultos viven sobre las flores o entre la vegetación y unos pocos son ápteros y viven en el suelo (Paulian, 1988).

La mayoría son medianos. Presentan antena filiforme. Sus ojos ovales o reniformes, laterales, medianos o grandes. Su forma es alargada y cilíndrica, élitros suaves. Cabeza grande y deprimida. Protórax más angosto en su extremo anterior que el ancho de la cabeza (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.3.1.4. Familia Lycidae**

Son de tamaño mediano. Presentando antenas aserradas o pectinadas. Ojos medianos. Colores variantes entre los que se pueden encontrar el rojo y amarillos son comunes. Dorsalmente tienen forma de pera; élitros presentan un patrón de arrugas o cordoncillos.

Las larvas son depredadoras y los adultos son omnívoros, prefiriendo el jugo de materiales vegetales podridos (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.3.1.5. Familia Curculionidae**

Su tamaño es de pequeño a grande; presentan antenas geniculadas o clavadas, medianas; el color del adulto puede ser negro, gris, rojizo, pardo o verde; la forma del adulto es oval o alargada; el color de la larva es blanco y escarabeiforme (Andrews & Caballero, 1995).

Su característica más destaca es su cabeza muy alargada, formando un pico en el extremo del cual se abre la boca. No sólo es uno de los grupos más importantes de coleopteros por su número, sino también por su importancia económica. Son mayoritariamente fitófagos estrictos, alimentándose de tallos, hojas, raíces, frutos, etc., de casi cualquier tipo de plantas; con frecuencia son bastante específicos en cuanto a la planta hospedera (Paulian, 1988).

#### **2.8.3.1.6. Familia Buprestidae**

Los ojos son grandes y enteros, y carecen de ocelos; las antenas son aserradas, de once artejos; la base del pronoto no presenta ángulos prolongados y se encaja perfectamente con los élitros; la apófisis del prosterno está más o menos encajada en una cavidad del mesosterno, mecanismo destinado a la fijación del protórax; los élitros cubren todo el abdomen y las alas; los tarsos son pentámeros, es decir, tienen cinco artejos en todas las patas; el abdomen tiene los primeros segmentos visibles fusionados. Las larvas carecen de patas, de cerco y de labro libre. (Lawrence & Newton, 1995).

#### **2.8.3.1.7. Familia Cerambycidae**

Pueden ser de tamaño grande o pequeño; sus ojos son medianos, laterales, muy marginados y a veces divididos; el color en los adultos generalmente es de oscuro a gris, a veces con brillo metálico; larvas son de color blancuzco; adultos presentan forma generalmente cabeza alargada, deprimida con mandíbulas bien desarrolladas; larvas eruciformes, carnosas, patas reducidas o carecen de ellas, pero tienen proyecciones ventrales (Andrews & Caballero, 1995).

Se conocen como escarabajos longicornios ya que están provistos de llamativas antenas, casi siempre más largas que el cuerpo. Las larvas son xilófagas, perforando troncos y madera puesta en obra, por lo que pueden causar serios daños. A menudo presentan llamativos colores. Los adultos comen polen, savia, brotes tiernos y a veces, no se alimentan (Paulian, 1988).

#### **2.8.3.1.8. Familia Coccinellidae**

Con tamaños que van de 1 a 10 milímetros. Suelen ser de vivos colores, con manchas negras sobre un fondo naranja, amarillo o rojo, que no es un caparazón sino gruesas alas transformadas, llamadas élitros, que protegen las alas funcionales para el vuelo, el segundo par. Su cabeza, antenas y patas son negras. Su forma es oval, con extremidades cortas. Dado que son útiles, coloridos e inofensivos para los humanos.

Por otra parte, las mariquitas son muy apreciadas ya que son depredadoras naturales de los áfidos (pulgones). Una mariquita adulta se estima que puede consumir más de mil de estos animales durante el verano y si tenemos en cuenta que una hembra puede tener más de un millón de crías nos daremos cuenta de porque son considerados como insecticidas naturales. En muchos lugares del mundo se utilizan para lo que se conoce como control biológico de las plagas; es decir, eliminar los animales perjudiciales para la agricultura utilizando sus enemigos naturales, en lugar de utilizar productos químicos (Borrór. *et al*, 1976).

#### **2.8.3.1.9. Familia Nitidulidae**

Son de tamaño pequeño; con antenas fuertemente capitadas; ojos redondos y medianos; color negro o pardo oscuro, algunas veces con marcas rojas; presentan forma alargada o robusta. En muchas especies los élitros son cortos, dejando segmentos abdominales visibles.

Son saprofitos, encontrados a menudo cerca de savia, en frutos descompuestos y en flores. También son comunes en madera con hongos. Frecuentemente los agricultores tienen una idea errónea de que los mismos nitidulidos causan daño en frutos caídos, por ejemplo: mangos, cítricos, y tomates, cuando en realidad son invasores secundarios, es decir llegan después del ataque de una plaga verdadera (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.3.1.10. Familia Elateridae**

Son una familia cosmopolita, polívoros caracterizada por su inusual mecanismo de clic. Pueden ser grandes y coloridos (hasta verde metálico brillante), pero muchos son de pequeños a medianos, menores que dos centímetros y oscuros. Son típicamente nocturnos y fitófagos. Por la noche son atraídos por la luz artificial.

Los gusanos alambre son delgados, largos, cilíndricos o algo achatados, y relativamente duros para ser larva. Los tres pares de patas del tórax son cortas y las últimas (abdominales) son directamente dirigidas hacia abajo para servir de protopatas terminales. Pueden vivir dos o tres años en el suelo, comiendo de

raíces de plantas, causando mucho daño a los cultivos, especialmente a cereales. Sus hábitos subterráneos los hacen difícil de exterminar. Por lo que lo más efectivo, es rotar de cultivos, y con tratamientos con cebos tóxicos, antes de la siembra. Pasan fácilmente a través del suelo debido a su forma, moviéndose de planta en planta, destruyendo muchas raíces en corto tiempo (Lawrence & Newton, 1995).

## **2.8.4. Orden Diptera**

### **2.8.4.1. Generalidades del orden Diptera**

Caracterizados porque sus alas posteriores se han reducido a halterios, es decir, que poseen sólo dos alas membranosas y no cuatro como el resto de los insectos. De allí proviene su nombre que quiere decir dos alas. El segundo par de alas, está convertido en balancines o halterios que funcionan como giróscopos, usados para controlar la dirección durante el vuelo.

La alimentación de estos animales es muy variada, ya que pueden ser fitófagos, carnívoros, parásitos o saprófagos. Su desarrollo es holometábolo es decir de metamorfosis compleja. La mayoría tarda de 10 a 20 días en transformarse en adulto desde que sale del huevo, la duración varía según la especie. Pasa por 3 ó 4 estadios larvarios más el estadio de pupa antes de llegar al adulto o imago. Las larvas son vermiformes (con forma de gusano) y no tienen patas.

Algunos son vectores biológicos que transmiten patógenos. También pueden contaminar alimentos. Algunas especies son polinizadoras, incluyendo a la mosquita que poliniza las flores de cacao. La familia Syrphidae o mosca de las flores incluye a un gran número de polinizadores como así a moscas cuyas larvas se alimentan de pulgones (Arnett, 2000).

#### **2.8.4.1. 1. Familia Tephritidae**

Los adultos generalmente no producen daño, pero las larvas, que se alimentan de tejido vegetal vivo, causan daños serios a muchas frutas comerciales.

Se reconocen por varias características técnicas, la más importante de ellas está en el ala, la vena subcostal, la cual se dirige bruscamente hacia adelante. Sus alas irregularmente manchadas en variados patrones según la especie y su ovipositor bien esclerotizado en las hembras las distinguen de casi todas las otras familias, excepto de varias estrechamente relacionadas (Norrbom, s.f.).

#### **2.8.4.1.2. Familia Tachinidae**

Una característica importante de esta familia es que la mayoría son parasitoides. Las larvas se desarrollan dentro del hospedante y finalmente lo matan. Otras pocas son parásitas que no matan al hospedante.

Algunas son parasitoides de orugas de Lepidóptera, otras de larvas de escarabajos y muchas de Hemíptera u Orthoptera. Unas pocas son especialistas de una sola especie de hospedante, la mayoría pueden parasitar a varias especies diferentes. Debido a esto muchas son enemigos naturales de pestes graves y por tanto se las usa como controles biológicos.

Las hembras usan diversas estrategias, algunas insertan los huevos en el cuerpo del huésped o lo depositan en la superficie externa, otras ponen los huevos en hojas de plantas que luego son ingeridas por los huéspedes.

Las que parasitan a gusanos taladros de la madera ponen los huevos a la entrada de los agujeros hechos por la especie huésped.

Los adultos se alimentan del néctar de las flores y también de polen, pueden ser así polinizadores importantes, especialmente a elevadas altitudes donde las abejas son escasas (Barraclough, 1996).

#### **2.8.4.1.3. Familia Syrphidae**

El tamaño es muy variado, con especies que miden pocos milímetros y algunas muy grandes. Predominan colores pardos, anaranjados o amarillos, casi siempre con bandas bien marcadas sobre el abdomen.

Son muy frecuentes sobre las flores, de las que se alimentan como adultos, consumiendo principalmente néctar pero también polen, con lo que son importantes agentes de polinización zoófila. El aspecto de los adultos es mimético del de ciertas abejas y avispas que frecuentan los mismos ambientes, con las que deben ser confundidas por los depredadores en un ejemplo notable de mimetismo batesiano.

Los sírfidos comparten el rasgo anterior con los bombílidos, otra familia de dípteros. Sin llegar a superar a éstos últimos, demuestran una extraordinaria capacidad para el control del vuelo, siendo capaces no sólo de suspenderse inmóviles en el aire, sino de avanzar en cualquier dirección sin girar el cuerpo.

Una característica muy importante de todos los sírfidos es la venación de las alas, con una vena que no está presente en otros dípteros, la llamada vena espuria (Borrór. *et al*, 1976).

#### **2.8.4.1.4. Familia Micropezidae**

Los insectos de esta familia se conocen por moscas patilargas, por sus extremidades característicamente largas. Las patas delanteras son marcadamente más pequeñas que las restantes. En general tienen el cuerpo largo, frecuentemente negruzco, usualmente con alas oscurecidas. Algunas especies tienen mimetismo; se asemejan a avispas Ichneumonidae.

Se sabe poco de sus hábitos larvales; probablemente sean fitófagas (herbívoras), o saprófagas (detritívoras) (McAlpine, 1998).

#### **2.8.4.1.5. Familia Calliphoridae**

Los adultos presentan generalmente, en su cuerpo brillantes colores tales como el azul, verde o negro.

La antena es trisegmentada, y posee una arista plumosa en el último segmento (tercero). Como en la mayoría de los dípteros la venación de las alas es más sencilla que la de otros insectos alados; en esta familia la vena Rs es bifurcada.

Las especies de esta familia poseen escamas bien desarrolladas (calípteros). Se alimentan de tejidos muertos. Los adultos son algunas veces atraídos por el fuerte olor a putrefacción que expelen algunas variedades de flores, a las cuales, el insecto les facilita, mecánicamente, la polinización (Whitworth, 2006).

#### **2.8.4.1.6. Familia Asilidae**

Las moscas predatoras o asíldas son moscas robustas con espinas en las patas, un bigote de setas densas, con tres ocelos en una depresión entre los dos grandes ojos compuestos. Las setas sirven para proteger la cara cuando combate con sus presas. La probóscide es corta y fuerte, con ella inyecta una saliva con enzimas neurotóxicas y proteolíticas a sus presas. La saliva sirve para paralizar a las víctimas y para prepararlas para la digestión. A continuación absorbe el alimento licuado. Se alimentan de otras moscas, diversas abejas y avispas, libélulas, saltamontes y también de arañas.

Las larvas se encuentran a menudo en la materia orgánica en descomposición, en estiércol o en madera semipodrida como así también en el suelo. La mayoría de las especies las larvas son omnívoras y suelen comer los huevos y larvas de otros insectos. El ciclo vital completo lleva de uno a tres años (Borror, *et al*, 1976).

#### **2.8.4.1.7. Familia Bombyliidae**

Los adultos se alimentan de néctar y polen de las flores y así son polinizadores. Mimetizan a las abejas. Posiblemente esto les da cierta protección en contra de predadores que temen la picadura de la abeja.

La mayoría son corpulentas, velludas y de tamaño mediano; otras son delgadas y con poca vellosoidad y unas pocas son pequeñas de no más de 1,2 mm. Algunas tienen marcas en las alas. Suelen ser de vuelo rápido. A menudo se las ve visitando flores o volando cerca del suelo.

Las larvas son predatoras de los huevos y larvas de otros insectos, tales como orugas, abejas y escarabajos. Las hembras depositan sus huevos en la

proximidad de los nidos de otros insectos, en especial de abejas solitarias (Borror, *et al*, 1976).

## **2.8.5. Orden Orthoptera**

### **2.8.5.1. Generalidades del orden Orthoptera**

Presentan metamorfosis paurometabolo; de tamaño mediano a grande; antenas filiformes, cortas o largas; ojos bien desarrollados; partes bucales masticadoras; pueden presentar dos pares de alas o pueden no tenerlas, cuando las presentan el primer par es tipo tegminas, el segundo par es membranoso, en especímenes secos es difícil diferenciar entre tegmina y ala membranosa.

Se presentan cercos sencillos; puede estar presente un ovipositor (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.5.1.1. Familia Acrididae**

Son conocidos popularmente como langostas o saltamontes, caracterizados por su gran facilidad para migrar de un sitio a otro y, en determinadas circunstancias, reproducirse muy rápidamente llegando a formar devastadoras plagas capaces de acabar con la vegetación de grandes extensiones de terreno.

Las langostas poseen largas patas posteriores y un aparato bucal para masticar y comer hojas.

Su actividad es principalmente nocturna y utilizan sus antenas para explorar el terreno.

Poseen dos pares de alas (aunque algunas especies son incapaces de volar). Cuando el insecto se encuentra en reposo, sus fuertes alas anteriores sirven de protección a sus delicadas alas posteriores, que se encuentran replegadas por debajo de aquéllas a modo de abanico. Las alas posteriores pueden tener colores brillantes para producir un destello de color cuando el insecto salta en el aire (esta demostración le ayuda a confundir a los depredadores).

Algunas langostas pueden cerrar sus alas a medio vuelo y caer por el aire con el objeto de escapar de sus enemigos (Kindersley, 1998).

#### **2.8.5.1.2. Familia Tettigoniidae**

Son de color verde o pardusco; antenas mas largas que el cuerpo; ovipositor largo en forma de sable, en otras especies corto y curvo; patas metatorácicas saltadoras, todas de cuatros segmentos tarsales; algunas veces presentan tímpanos, y si esta presente se encuentra en la base de las tibias protorácicas; la forma es ligeramente aplastado lateralmente.

Son masticadores de follaje, especialmente comunes en arboles; son nocturnos (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.5.1.3. Familia Gryllacrididae**

De tamaño medio a moderadamente grandes, generalmente de cuerpo suave, incluyendo las alas. La mayoría de las especies tienen las alas bien desarrolladas cuando son adultos, pero existen algunos con las alas cortas (micrópteros, braquípteros y mesópteros). La familia se distingue por la siguiente combinación de características: ambos sexos y las ninfas poseen un aparato estridulatorio conformado por un área en el fémur y otra en el abdomen

Los tarsos son suaves y amplios, aplanados dorso ventralmente y con almohadillas grandes. Carecen de tímpanos auditivos en las tibias. Las coxas anteriores presentan una espina. Las tibias anteriores no poseen espinas en su superficie dorsal. El extremo del abdomen generalmente está muy modificado en los machos. Las hembras mientras aún son ninfas, por lo general poseen el ovipositor recurvado sobre la superficie dorsal de su cuerpo.

Sus preferencias en cuanto a su alimentación varían ampliamente, con algunas especies altamente específicas con respecto a su alimento. Todas las especies conocidas hilan seda en todos sus estadíos de su ciclo de vida. La seda la producen por medio de sus piezas bucales y la usan en la construcción de refugios de hojas vivas o muertas, dependiendo de la especie o de su estado de desarrollo, o para establecer madrigueras de tierra (Rentz, 1997).

#### **2.8.5.1.4. Familia Eumastacidae**

Generalmente tienen alas bien desarrolladas, presentan antenas cortas de 12 ó más segmentos. El vértex no se extiende hacia adelante y dorsalmente de los ojos como en los Episactidos. Los ojos son relativamente grandes. El protórax es más corto que los fémures anteriores. Tienen al igual que los episactidos una manera característica de colocar las patas posteriores, dispuestas a los lados como si fueran las alas de un aeroplano. No tienen ni tímpanos ni órganos estimuladores. Son saltamontes delgados, pequeños, de coloración azul-verde con manchas rojas y amarillas, típicos de los bosques montano-bajos o de tierras bajas. Comen helechos y son encontrados frecuentemente sobre helechos arborescentes y todos ellos parecen tener exactamente la misma biología. Sus grandes huevos, casi tan grandes como el abdomen de las hembras, son puestos en pequeños números a la vez (Rowell, 1997).

### **2.8.6. Orden Neuroptera**

#### **2.8.6.1. Generalidades del orden Neuroptera**

Los neuropteros (Neuroptera, del griego *neûron*, "nervio" y *ptéron* "ala"; "alas con nervios") son un orden de insectos endopterigotos (con metamorfosis completa; los adultos se caracterizan por poseer dos pares de alas membranosas con numerosas nervaduras que forman un retículo.

Los neuropteros adultos tienen una cabeza hipognata (dirigida hacia abajo) con piezas bucales masticadoras, que pueden estar muy reducidas. Las antenas son largas y filiformes, y están formadas por muchos artejos o segmentos. Poseen grandes ojos compuestos. Tienen dos pares de alas membranosas y transparentes generalmente iguales, pero en algunos grupos (nemoptéridos) son muy estrechas y largas, actuando como balancines para equilibrar el vuelo; la venación es primitiva con numerosas venas longitudinales y transversales que forman un retículo. Las patas son largas, normalmente locomotoras, pero en los mantispidos las patas anteriores son prensoras y recuerdan a las de las mantis.

El abdomen es estrecho y tanto o más largo que el resto del cuerpo, a veces muy largo y delgado (por ejemplo, en los mirmeleóntidos), lo que les da aspecto de libélula.

Los neuropteros son mayoritariamente depredadores, aunque algunos adultos se alimentan de polen. Cazán principalmente otros artrópodos, algunos del cuales, como los pulgones, son plagas para los vegetales, con el que son útiles reguladores de las poblaciones naturales.

Los neuropteros son holometábolos, es decir, tienen metamorfosis completa, con estadios de larva, pupa e imago (adulto).

Las larvas son de tipo campodeiforme, depredadoras, muy móviles y activas, con las piezas bucales de tipo masticador, pero muy modificadas para perforar y chupar, con la fusión de los palpos maxilares con las mandíbulas; producen enzimas digestivas que inyectan a sus presas y después las succionan; las mandíbulas son normalmente muy largas y en forma de tenaza. Todas son depredadoras y algunas, como las hormigas león, construyen trampas de caza. En su último estadio larvario construyen cápsulas esféricas de seda, secretada por los tubos de Malpighi modificados; a menudo camuflan esos capullos, donde pasan el estadio de pupa, cubriéndolos con desechos vegetales o piedrecillas.

En muchos casos las larvas son terrestres, pero también las hay acuáticas y anfibias (Borror, *et al.* 1989).

#### **2.8.6.1.1. Familia mantispidae**

Son de tamaño mediano a grande, se caracterizan por un largo protórax y unas patas anteriores raptoras que recuerdan a las de los mántidos, con los que sin embargo no están relacionados. Sus alas con nervaduras protuberantes de gran envergadura entre 15 a 40 mm y de encaje, en reposo las mantiene como en tejado.

Los adultos son depredadores en su gran mayoría, las larvas algunas depredadoras, pero por lo general completan o realizan esta etapa como parásitas de algunos insectos y arañas.

La hembra coloca los huevos sobre el tronco de árboles, llegando a depositar varios miles de huevos una sola hembra al eclosionar, las larvas por lo general buscan dispersarse, ya sea caminando o dejándose llevar por el viento, o algunas arrastradas por algún animal al pasar.

Emergen como adultos alados, algunos son nocturnos, otros diurnos y otros son muy activos durante el crepúsculo, todos son caníbales de insectos de cuerpo blando, acechan sus presas posadas, durante el cortejo que es prolongado con danzas de complicados movimientos y producción de olores (Borror, *et al.* 1989).

#### **2.8.6.1.2. Familia Chrysopidae**

Las hembras ovipositan sobre los troncos de los árboles o sobre hojas. Las larvas que suelen ser alargadas (compodeiformes) o de abdomen grueso, según la especie, todas de cabeza aplanada, de patas fuertes, y algunas poseen unos tubérculos laterales y dorsales en el metatórax, los cuales los usan para cargar escombros vegetales, piedrecillas y los exoesqueletos de sus víctimas. Poseen estructuras maxilares unificadas que forman dos piezas puntiagudas con conductos como jeringas que utilizan para matar y consumir sus presas. Cuando escasean sus presas se alimentan también de secreciones como los adultos.

Durante su etapa larval sufren dos mudas y tres estadios, seguidos por el estadio de pupa, construyendo una cámara esférica de seda denominada capullo, contruidos con secreciones de los tubos de Malpighi que salen de la apertura anal, las que se cubren, lo revisten con lo que cargan.

Los adultos con aparato bucal masticador, antenas filiformes multisegmentadas, poseen alas con abundante venación, de forma primitiva, en ocasiones las emplean para emitir sonidos, y casi todas las especies poseen un órgano

timpánico, que sirve para evadir a los murciélagos. Las patas son marchadoras. El abdomen es largo y carece de cercos. Especies del género *Meleoma*, poseen órganos productores de chirridos. Como medio defensivo producen una sustancia lacrimógena anal cuando huyen de un ataque.

La mayoría son nocturnos o crepusculares, solamente unas pocas especies son diurnas, se alimentan de heces de las aves especialmente, por ello son frecuentes debajo de los nidos, unas pocas de pequeñas semillas y polen. Todas emiten señales de alta frecuencia lo que permite mantener a los individuos cerca entre la espesa vegetación.

Por ser en su mayoría depredadores generalistas, algunos crisópidos han sido utilizados para programas de control de plagas (Adams & Penny, 1985).

## **2.8.7. Orden Psocoptera**

### **2.8.7.1. Generalidades del orden Psocoptera**

Los psocopteros, piojos de la corteza o piojos de los libros (Psocoptera) son un orden de insectos pequeños, generalmente de color gris canela, de cuerpo suave, con ausencia o presencia de alas, venación simple. Par mesotorácico es un poco más largo que el par metatorácico. La metamorfosis es paurometabolo.

Las antenas son filiformes por lo general son largas y delgadas. Aparato bucal masticador, ojos generalmente grandes y ampliamente separados; poseen tres ocelos, aunque pueden no tener en absoluto.

Se alimentan de diversos materiales de origen vegetal y animal como micelios de hongos, granos de cereales dañados, polen, materia orgánica, etc. Son comunes en el envés de las hojas de ciertos frutales. Unas pocas especies se alimentan de libros (Andrews & Caballero, 1995).

## **2.8.8. Orden Hymenoptera**

### **2.8.8.1. Generalidades del orden Hymenoptera**

Poseen dos pares de alas membranosas cuando las tienen (las hormigas no tienen alas en la mayoría de los casos). Las alas posteriores son más pequeñas. El ala anterior y la posterior se mantienen acopladas durante el vuelo por una serie de ganchitos.

Las piezas bucales son de tipo masticador o lamedor; en los grupos más avanzados, especialmente en las abejas el labio y la maxila forman una especie de lengua con la que pueden absorber líquidos.

Las antenas generalmente son de diez o más segmentos y son relativamente largas. El tarso o parte final de la pata suele ser de cinco segmentos.

El desarrollo es por metamorfosis completa. En cuanto a su forma de vida, existen muchas diferencias dentro del grupo, encontrándose tanto especies parásitas como de vida libre.

El orden de los hymenopteros se ha dividido tradicionalmente en dos subórdenes: Symphyta. Carecen de cintura y Apocrita. Poseen cintura.

Desde el punto de vista humano los hymenopteros son quizás los insectos más beneficiosos:

- 1. Incluyen a un gran número de especies que se alimentan de otros insectos y que sirven de control de plagas.
- 2. Incluyen a los polinizadores más importantes, las abejas, especialmente la abeja doméstica (Arnett, 2000).

#### **2.8.8.1.1. Familia Pompilidae**

Conocidas vulgarmente como avispa de las arañas se les llama así porque alimentan a sus larvas con arañas. La mayoría cazan y paralizan a su presa con el veneno de su aguijón. Algunas especies simplemente depositan sus huevos en la araña después de paralizarla; otras arrastran a su presa hasta un nido donde la

almacenan para alimentar a sus crías. Unas pocas especies, en la subfamilia Ceropalinae, son ectoparásitos o parasitoides. Depositán un huevo en una araña viva sin paralizarla; la larva se alimenta de la hemolinfa de su hospedador sin causarle la muerte hasta mucho más tarde.

La mayoría son de 15 a 25 mm de longitud; las hembras son más grandes que los machos. Son avispas solitarias, de patas largas. En general son negras pero algunas también tienen colores rojos, amarillos o blancos (Borror, *et al.* 1976).

#### **2.8.8.1.2. Familia Braconidae**

Los braconidos son de tamaño pequeño a mediano. Antenas filiformes, largas, con 16 o más segmentos. Ovipositor subapical, largo o corto, no pican. Alas con venación normal o reducida. Abdomen tan largo como el resto del cuerpo, pero con el cuerpo más robusto que los ichneumonidos. De color generalmente negro, a menudo con marcas rojas.

Las larvas son parasitoides, principalmente internos, importantes en el control de áfidos y ciertos lepidópteros; muchos empupan fuera del cuerpo del huésped (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.8.1.3. Familia Vespidae**

Son de tamaño mediano; antenas filiformes o moniliformes; ovipositor apical, puede picar dolorosamente; alas con venación ligeramente reducida. Alas metatorácicas mucho más pequeñas. Las alas las pliegan y las doblan longitudinalmente cuando descansan. La primera celda discoidal es muy larga, cubre por lo menos la mitad de la longitud del ala.

Es de forma alargada o ligeramente robusta, peciolo no muy delgado; de color negro, rojizo o amarillento y negro; margen posterior del pronoto en forma de "U"; tibias mesotorácicas con dos uñas distalmente.

Son insectos sociales que viven en nidos con apariencia de papel hechos de madera, follaje masticado y sustancias azucaradas. Los adultos cazan, cortan y

llevan gusanos y otros insectos para alimentar a las larvas que viven en las celdas. También se alimentan de áfidos, comejenes, otros insectos, mielecilla y frutos dañados (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.8.1.4. Familia Apidae**

Presentan antenas moniliformes, geniculadas. El ovipositor en las obreras es apical y modificado para picar. Alas mesotorácicas mucho mas grandes que las metatorácicas; venación casi normal. Son de forma robusta; los pelos del cuerpo son ramificados.

El color algunas lo presentan metálico, pero la mayoría son pardas o negras, a veces negro con amarillo. Las hembras tienen las tibias metatorácicas aplanadas para acarrear polen.

Las especies comunes son sociales y se alimentan de néctar, polen y miel (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.8.1.5. Familia Formicidae**

Son de tamaño pequeño a mediano, Presentan antenas geniculadas. Ovipositor apical, en soldados (mejor dicho en las soldadas) y en ciertas obreras esta modificado para picar. Alas en formas reproductoras, la venación es reducida; alas metatorácicas mas pequeñas. En otras castas están ausentes. Su forma es variable; siempre los primero 1 o 2 segmentos del abdomen son muy reducidos y con 1 o 2 jorobas dorsales. De color variable.

Son insectos sociales que viven en colonias, las cuales contienen pocas decenas de miles de individuos. En cada colonia se encuentra un mínimo de 3 castas: reina (forma reproductora que produce huevos), machos (mueren después de copular) y obreras (hembras estériles que funcionan como trabajadoras de la colonia); esta ultima casta puede estar subdividida y puede comprender soldados, obreras dentro del nido, obreras que sirven de niñeras y otras. El comportamiento es complejo. Las feromonas son muy importantes, La familia es muy diversa en los hábitos alimenticios. Es en realidad, talvez la más variada en este aspecto de todas las familias de insectos. Hay cazadores, saprofitos, fitófagos y fungivoros.

Ciertas especies matan plagas mientras que otras cuidan insectos dañinos. Hay especies que se alimentan de follaje, otras cortan follaje para criar hongos. Ciertas especies se especializan en alimentarse con sustancias grasosas, mientras que otras solamente se alimentan de cosas dulces (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.8.1.6. Familia Leucospidae**

La familia Leucospidae está integrada por avispas de tamaño mediano (entre 7 y 15 mm) caracterizadas por la siguiente combinación de características: Fémures posteriores engrosados y con el borde ventral dentado, tégulas elongadas, tergos gastrales de los machos en gran parte fusionados y, en el caso del género *Leucospis*, el ovipositor de las hembras recurvado por encima del gáster. En su aspecto general y coloración imitan a especies de avispas de la familia Vespidae. Hasta donde se sabe, sus larvas son ectoparásitas de larvas de abejas solitarias (Bouceck, 1974).

### **2.8.9. Orden Lepidoptera**

#### **2.8.9.1. Generalidades del orden Lepidoptera**

Poseen dos pares de alas membranosas cubiertas de escamas coloreadas, que utilizan en la termorregulación, el cortejo y la señalización. Su aparato bucal es de tipo chupador provisto de una larga trompa que se enrolla en espiral (espiritrompa) que permanece enrollada en estado de reposo y que les sirve para libar el néctar de las flores que polinizan.

Su desarrollo es holometábolo: del huevo sale una larva u oruga que se transformará en pupa y ésta dará lugar al adulto. La larva, a diferencia del adulto, presenta un aparato bucal de tipo masticador; la mayoría de las larvas son fitófagas. Además, podemos distinguir las larvas de lepidopteros de las de otros insectos porque poseen una serie de falsas patas al final del abdomen, lo que en algunos casos conlleva que su forma de caminar sea como la de un acordeón abriéndose y cerrándose alternativamente. Los lepidopteros son insectos terrestres y sólo ocasionalmente algunas larvas son acuáticas.

Las orugas se alimentan de la materia vegetal que las rodea: hojas, flores, frutos, tallos, raíces... Algunas especies son capaces de minar (generar túneles) en las superficies de las que se alimentan. Otras, en cambio, aprovechan las manufacturas humanas, o bien productos almacenados.

Las mariposas ponen sus huevos en una planta. Nacen como larvas semejantes a gusanos, llamadas orugas y se alimentan de las hojas de esa planta o tallos tiernos a la vez que crecen rápidamente. Cada especie requiere una o unas pocas especies de plantas para su alimentación, y la extinción de una planta puede arrastrar la de una mariposa.

En un momento de su desarrollo, la oruga se protege en un lugar resguardado y allí se transforma en crisálida. La mariposa adulta sale rompiendo el esqueleto externo de la crisálida (De Viedma, *et al*, 1985).

#### **2.8.9.1.1. Familia Nymphalidae**

Son populares por su tamaño relativamente grande y porque varias especies presentan coloraciones brillantes. La cara posterior de sus alas presenta diseños que les permiten confundirse con el entorno de cortezas y hojas secas, como parte de una estrategia de cripsis para protegerse de los depredadores.

En las mariposas adultas, el primer par de patas son pequeñas o reducidas, por lo cual se les llama cuatro patas o patas cepillo. Las orugas tienen pelos o púas proyectadas sobre la cabeza y las crisálidas presentan puntos brillantes.

En las alas superiores tiene la vena submedial (la vena 1) no ramificada )en una subfamilia se bifurca cerca de base); la vena intermedia con tres ramas, venas 2, 3 y 4; venas 5 y 6 que se presentan de los puntos de la ensamble de la celda discal; vena subcostal y su continuación más allá del ápice de la célula, vena 7, con no más de cuatro ramas, venas 8 a 11; 8 y 9 originadas de las venas 7 y 10; también la 11 a veces de la vena 7, pero más a menudo libre, es decir surgida de la vena subcostal antes del ápice de la celda.

En las alas inferiores tiene venas internas (1a) y precostal. La celda discal en ambas alas cerrada o abierta, cerrada a menudo en la superior y abierta en la cara inferior del ala. Margen dorsal del ala trasera acanalado para recibir el abdomen, en muchas de las especies (De Vries, 2001).

Son unos de los insectos más comúnmente encontrados. Pocos son plagas y la mayoría se alimenta de malezas y plantas silvestres (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.9.1.2. Familia Pieridae**

Las especies más comunes se caracterizan por su coloración blanca o amarillo-sulfúrea, a menudo con manchas negras, pero existen especies negras, rojas, anaranjadas y con patrones vistosos y complejos. Presentan dimorfismo sexual, que se observa a menudo en el patrón alar.

Las larvas de la mayoría de las especies se alimentan de plantas de tres órdenes distintos: Fabales (leguminosas, mimosas, acacias, etc.), Brassicales (crucíferas o Brassicaceae y familias relacionadas con glucósidos de aceite de mostaza), y Santalales (algunas familias de plantas parásitas).

Los machos de muchas especies se congregan en lugares barrosos para absorber las sales del sustrato húmedo. Como Papilionidae, éstos también penden sus pupas en ángulo mediante una faja de seda (De Vries, 2001).

#### **2.8.9.1.3. Familia Papilionidae**

Son de tamaño mediano a grande. Los adultos presentan bellos colores; a menudo predominan amarillos y negros. Antenas son capitadas.

Alas mesotorácicas triangulares, metatorácicas generalmente con prolongaciones en forma de colitas. Las larvas poseen una glándula retráctil en el dorso T1 llamada osmetereo que produce un olor desagradable. Pueden tener la forma y el color de heces de pájaro.

Los adultos son grandes, notables y de cuerpo delgado. Son diurnos. El genero *papilio* contiene especies que atacan cítricos (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.9.1.4. Familia Saturniidae**

Generalmente grande, a veces mediano. El color de los adultos a menudo presentan patrones y colores brillantes; Las larvas a menudo son de color verde. Las antenas son bipectinadas o plumosas.

Las alas son mesotorácicas triangulares, ambos pares pueden tener “ventanas” o sea áreas sin escama. Las larvas tienen escolus que a veces producen secreciones irritantes. El cuerpo del adulto es robusto.

Las larvas se alimentan de las hojas de los arboles. Los adultos son nocturnos (Andrews & Caballero, 1995).

#### **2.8.9.1.5. Familia Hesperidae**

Son una familia constituida por mariposas pequeñas y robustas, de cabeza grande y tórax ensanchado, que se caracterizan y diferencian de las demás familias por los siguientes caracteres:

- Antenas muy separadas en la base, acabadas en punta y generalmente curvadas, en forma de gancho.
- Las venas del ala anterior no presentan ramificaciones, partiendo todas de la base del ala o de la celda.
- Orugas cilíndricas, de cabeza gorda y cuello estrechado, que viven ocultas en hojas que enrollan y fijan con hilos de seda.
- Vuelo rápido y errático, que les ha valido en inglés el nombre de *skippers* (saltarines) (Warren, *et al*, 2008).

### **2.8.10. Orden Solifuga**

#### **2.8.10.1. Generalidades del orden Solifuga**

De acuerdo con el modelo más común en los arácnidos, el cuerpo está dividido en dos regiones, un prosoma (o cefalotórax), y un opistosoma (abdomen).

El prosoma es proporcionalmente pequeño y no forma un caparazón, como en las arañas o escorpiones, sino que sus segmentos están articulados flexiblemente.

Todo el cuerpo, también los apéndices, está cubierto de pelos (sedas) largos, rígidos y erectos, de función sensorial. Los más largos se insertan sobre los pedipalpos, y les sirven para tantear y «probar» el ambiente.

El crecimiento se produce a través de 9 estadios (etapas entre mudas).

Son carnívoros voraces, que persiguen a la presa hasta sujetarla con los extremos adhesivos de sus pedipalpos, para lanzar luego rápidos y eficaces mordiscos de sus quelíceros. De esta manera son capaces de atrapar y devorar incluso presas armadas y potencialmente peligrosas, como escorpiones o avispas.

A medida que despedazan la presa, la rocían con jugos digestivos, lo que facilita la posterior succión de los restos en una forma fluida; coinciden en esto con las arañas y otros arácnidos depredadores (Chapman, 2007).

## **2.8.12. Orden Araneae**

### **2.8.11.1. Generalidades del orden Araneae**

El orden más numeroso de la clase Arachnida, diversamente emparentadas con otros grupos de Artrópodos, como los insectos, con los que no deben confundirse.

El grupo está abundantemente representado en todos los continentes, excepto en la Antártida. Todas son depredadoras de pequeños animales, generalmente solitarias.

Producen seda llamada tela de araña o telaraña, que usan para tejer redes de caza, tapizar refugios ó hacerse llevar por el viento (Chapman, 2007).

#### **2.8.11.1.1. Familia Clubionidae**

Los representantes de esta familia son pequeños de pocos milímetros de longitud, el cuerpo es alargado y de color pardo; poseen ojos nacarados. Se conocen como “arañas del saco”, porque las hembras llevan los huevos en un capullo en el dorso. Se alojan en el follaje, hojarasca, piedras y tienen hábitos domiciliarios. Son cazadoras activas nocturnas, buscan a sus presas no capturan en sus telas (Molinari & Minervino, 2006).

### III. MATERIALES Y METODOS

#### 3.1. Ubicación Geográfica

La investigación de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona se realizó durante los meses de marzo a octubre de 2008, en la Finca San Pedro, propiedad del Sr. Alejandro Elías Serrano ubicada en el Cantón San Antonio Tras El Cerro, al nor-oriente del volcán Chinchontepec San Vicente (Figura 2), y la realización del estudio socio-productivo y fitosanitario se llevó a cabo en los meses de marzo a diciembre del mismo año.

#### 3.2. Características Climáticas

La finca donde se realizó el estudio de artrópodos asociados al cultivo se encuentra a una altura de 985 msnm.

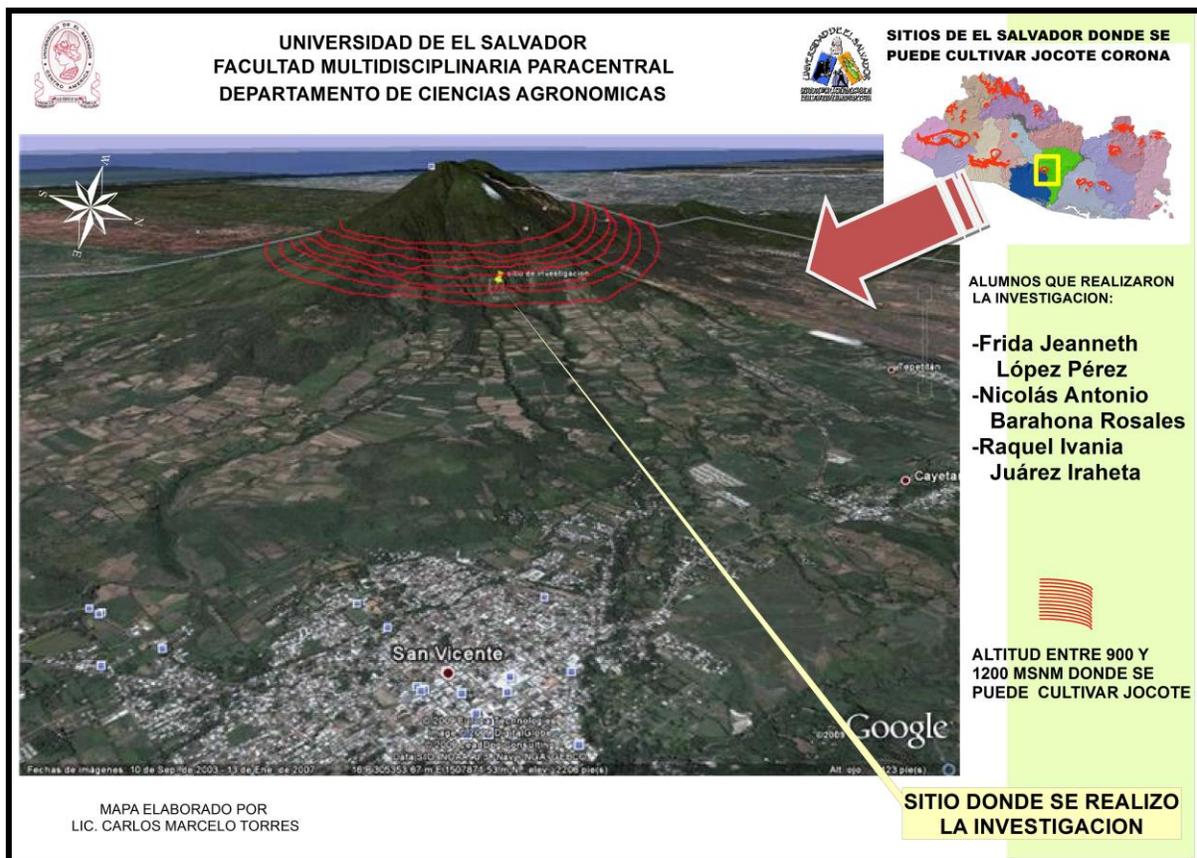


Fig. 2. Ubicación geográfica donde se realizó la investigación.

Las características de la zona donde se realizó el estudio Socio-productivo y fitosanitario, varía entre los 900 a 1,200 msnm con precipitación anual de 1,800 mm y temperatura promedio de 24°C.

### **3.3. Aspectos generales del estudio**

El estudio constó de dos partes, el primero fué estudio socio-productivo y fitosanitario de los productores de jocote corona, en la cual se trabajó con un instrumento de recopilación de datos que facilitó la obtención de información para la elaboración de la guía técnica.

La otra parte fue el estudio de artrópodos asociados al cultivo en el que se trabajó con tres tipos de muestreo que ayudaron a la recolección de los diferentes artrópodos asociados al cultivo y su posterior identificación y clasificación.

#### **3.3.1. Estudio Socioproductivo y Fitosanitario**

##### **3.3.1.1. Instrumento de entrevista**

Se utilizó un formulario de entrevista semiestructurado (anexo 1) el cual permitió obtener información de parte de los productores, relacionada con aspectos socioeconómicos del cultivo, situación fitosanitaria y manejo agronómico entre otros.

##### **3.3.1.2. Ejecución de trabajo de campo**

El estudio inicio en el mes de marzo de 2008 con la recopilación de información de los productores, culminando hasta el mes de diciembre.

Los productores que se visitaron pertenecen a la zona nor-oriental del volcán Chinchontepec.

El Sr. Alejandro Elías Serrano, tesorero de la Cooperativa Chinchontepec de R.L, fue el nexo para contactar a los productores(as) de jocote corona, además el Ing. Jorge Duran del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA) brindó su ayuda y facilitó transporte para visitar las parcelas.

### **- Visitas a productores(as)**

Se realizaron visitas a la Cooperativa antes mencionada y a las viviendas de productores, seleccionados básicamente por tener un área de al menos media manzana cultivada con jocote corona.

La entrevista iniciaba con la presentación y saludo personal a quienes se les explicaba el motivo y requerimiento de la visita (información verbal y toma de fotografías). Luego del saludo se procedía a la entrevista preguntando y anotando todas las interrogantes que incluía el formulario (Figura 3).

El propósito de las visitas realizadas fue recopilar información mediante una guía de entrevista semiestructurada.

Esto se realizó para conocer el modo de producción y para elaborar una guía técnica que ayude a los productores de jocote corona de la zona en estudio.

#### **3.3.1.3. Procesamiento de datos**

Al finalizar la recolección de la información verbal se uniformizaron los datos obtenidos de cada encuesta para su posterior procesamiento.



Fig. 3. Colecta de datos para guía técnica.

Se procedió a crear la base de datos en el programa SPSS (Statistical Package for Social Sciences Versión 15.0) herramienta que permitió el procesamiento de datos, elaboración de gráficos y cuadros desde la base de datos (anexo 2) y de esta forma realizar la interpretación de los resultados del estudio.

#### **3.3.1.4. Elaboración de la guía técnica**

Al haber obtenido los datos, se procedió a ordenar la información de una forma minuciosa y objetiva. Finalmente se elaboró la guía técnica, la cual se espera sea una herramienta de gran importancia para los agricultores de la zona y para las personas interesadas en el cultivo de jocote corona.

#### **3.3.2. Definición de las etapas fenológicas del cultivo de jocote corona**

Se determinaron tres etapas fenológicas en el cultivo, las cuales son: floración que comprenden desde el mes de febrero a marzo, formación de frutos y hojas que constan entre los meses de abril a julio y maduración de frutos que van desde agosto a noviembre.

#### **3.3.3. Estudio sobre artrópodos asociados al cultivo**

El estudio de campo constó de tres muestreos:

El primero que fue el muestreo manual en 24 árboles de jocote, en el que se seleccionaron tres ramas por árbol para el respectivo muestreo.

En el segundo muestreo se utilizó una red entomológica, y se trabajó con los mismos 24 árboles señalados anteriormente.

En la tercera parte se seleccionaron 12 árboles al azar, en los cuales se colocaron trampas Van Someren-Rydon que funcionaban por un día en horas de 8:00 am a 5:00 pm, llevando a cabo los muestreos una vez por mes. Con este método de muestreo se colectaron insectos voladores de la parte alta del árbol.

### **3.3.3.1. Muestreo Manual**

Este muestreo consistió en la selección al azar de 24 árboles, luego se procedió a la selección de tres ramas de cada uno. Este consistió en la revisión detallada y homogénea de toda la rama incluyendo flores y frutos, haciendo una colecta manual de todos los artrópodos encontrados, se realizaba en horas de 9:00 am a 3:00 pm, teniendo en cuenta que se intercalaban los muestreos dependiendo del color, siguiendo con esta dinámica hasta complementar la fase de campo.

#### **-Selección de árboles**

Los árboles seleccionados debían poseer características físicas deseables y convenientes para el desarrollo de la fase de campo, por ejemplo:

- La altura del árbol no debía ser mayor de cuatro metros.
- Fenológicamente productivo.
- Sin daños mecánicos.

Estos árboles fueron identificados con diferente color, 12 de color blanco y 12 de color amarillo, esto con el objetivo de no sobremuestrear los árboles ya que una vez se muestreaba los de un color y la siguiente fecha el otro color.

#### **-Selección de ramas**

Se procedió a elegir las ramas de uno a dos metros de largo, en las cuales se realizó el muestreo. Además se procuró que las ramas en estudio estuvieran a una altura no mayor de dos metros para facilitar de alguna manera el muestreo.

Se efectuó una observación minuciosa de cada rama procurando no perturbar los organismos que se encontraban, los datos se anotaron para llevar un registro de especies (Figuras 4 y 5).



Fig. 4 y 5. Muestreo manual en rama.

### 3.3.3.2. Muestreo con red Entomológica

Esta práctica consistió en utilizar la red en aquellas ocasiones que era difícil capturar los artrópodos manualmente, se realizó como complemento del muestreo manual, se ejecutó con el debido cuidado para no dañar flores o frutos del árbol a muestrear.

### 3.3.3.3 Muestreo con Trampa Van Someren-Rydon

El muestreo consistió en colocar trampas red en la parte alta de doce árboles de jocote corona, los cuales se seleccionaron al azar. Estos se identificaron pintando la base del tallo con pintura color roja.

#### - Elaboración de trampas

La trampa Van Someren-Rydon o trampa red esta formada por un tubo cilíndrico, recubierto por un velo de color gris; en la parte inferior que es donde cuelga una tabla, se coloca un plato ancho, en donde se adiciona el atrayente (cebo) para los insectos.

Para la fabricación de la trampa red se siguieron los siguientes pasos:

- Se elaboraron dos aros de 1.17 m de perímetro, con alambre galvanizado N° 10.
- Largo de la trampa 0.80 m.

- Hacer una abertura de 0.18 m al centro, esto para facilitar la recolección de individuos del interior de la trampa.
- Sujetar con nylon los aros de alambre y el tubo cilíndrico de cedazo de fibra de vidrio.
- Colocar una tabla con dimensiones de 0.40 m por lado.
- Colocar la tabla desde el tubo cilíndrico con una separación de cinco centímetros.
- Una vez instalada la trampa en campo se procedió a colocar el cebo en el plato desechable y colocarlo en la tabla que cuelga de la trampa (Figura 6).

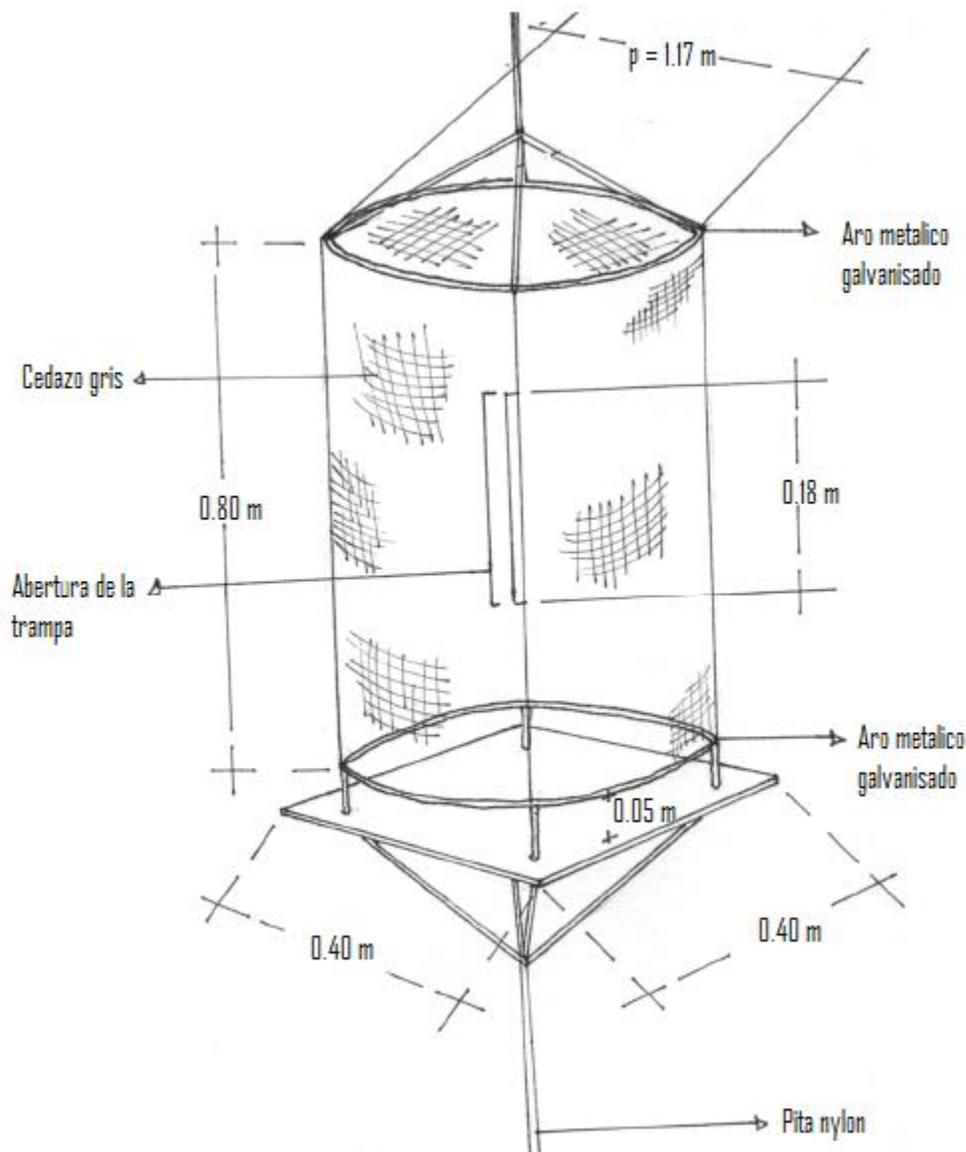


Fig. 6. Trampa Van Someren-Rydon.

### **-Preparación de cebo**

Para la preparación del cebo se utilizó levadura de pan, azúcar y plátanos en las cantidades siguientes:

- 0.80 onzas de levadura
- 0.80 libras de azúcar
- 10 plátanos.

Se hizo puré con los plátanos, luego se mezcló con la levadura y el azúcar, posteriormente se cubrió la mezcla con una manta, dejando en reposo durante 48 horas.

La mezcla pastosa, se colocó en los platos y se ubicaron en las trampas red.

### **-Colocación de trampas**

Las trampas se colocaban en horas de 8:00 a 8:30 am el día a muestrear lo que permitía que durante la mañana la trampa estuviera disponible para la captura de artrópodos y luego se recolectaron los que estuviesen en las trampas en horas de la tarde (3:30 – 5:00 pm) (Figura 7 y 8).



Fig.7 y 8. Proceso de colocación de trampas Van Someren-Rydon.

### **- Recolección de las muestras**

Los organismos encontrados se colectaron y se depositaron en bolsas plásticas, estas bolsas se identificaron con la siguiente información: fecha de recolección, número de árbol y número de rama. Luego fueron colocadas en hieleras para transportarlas del campo a un refrigerador y así lograr la muerte de los organismos.

Las mariposas recolectadas se colocaron en sobres de papel bond especialmente elaborados, los sobres fueron guardados en recipientes plásticos, para el transporte y posterior identificación.

### **Identificación y preservación de artrópodos**

Los organismos detectados, se preservaron utilizando alfileres entomológicos, y posteriormente eran sometidos a un proceso de secado. Luego se identificó cada organismo colocando una viñeta que contenía la siguiente información: fecha de recolección, nombre científico, familia, orden y recolector.

Luego de identificados los artrópodos, fueron fotografiados y preservados en cajas entomológicas, colocando individuos de cada especie por familia (Figura 9). Con esto se elaboró una colección de Artrópodos asociados al cultivo de jocote corona para el laboratorio de entomología de la Facultad Multidisciplinaria Paracentral.



Fig. 9. Colocación de insectos en cajas entomológicas.

### **3.3.4. Variables que se evaluaron en el estudio socioproductivo y artrópodos asociados**

#### **3.3.4.1. Variables del estudio socioproductivo**

##### **-Datos generales**

Se obtuvo información de las generalidades de cada productor entrevistado.

##### **-Material vegetativo**

Se verificó las características que toman en cuenta los productores para la propagación del material para su cultivo.

##### **-Establecimiento del cultivo**

Con la información de cada productor se conocieron aspectos sobre el procedimiento que realizan durante la siembra.

##### **-Fertilización**

Se investigó aspectos como el método de fertilización, así como los productos.

##### **-Prácticas de conservación**

Se obtuvo información de las obras de conservación establecidas en las diferentes parcelas.

##### **-Enfermedades**

Se hizo un listado de las enfermedades que reportaron con mayor frecuencia los productores, de acuerdo a esto se verificaron las enfermedades más comunes (dos enfermedades).

##### **-Rendimiento promedio**

Se solicitó información relacionada a los precios de venta por cada ciento de jocote corona.

### **3.3.4.2. Variables del estudio de artrópodos asociados al cultivo**

#### **- Número de artrópodos por trampa**

Por cada muestreo realizado con la trampa Van Someren Rydon, se sumó el número de organismo encontrados en cada una.

#### **- Número de especies**

Se realizó la sumatoria de todas las especies que se encontraron por cada muestreo en los árboles y por cada etapa fenológica del cultivo.

#### **- Especie predominante capturada en las trampas**

Utilizando la sumatoria de cada una de las especies, se llevó a cabo el análisis, con la especie que se presento en mayor frecuencia en cada una de las etapas fenológicas, y por muestreo realizado.

#### **- Número de artrópodos muestreados con la red entomológica**

En el muestreo con la red entomológica se sumaron todos los individuos encontrados, se tomó datos de cada uno de los árboles y luego se efectuó la sumatoria para obtener el resultado total de artrópodos.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSION

### 4.1. Estudio socioproductivo de agricultores de jocote corona en el Volcán Chinchontepec, San Vicente

La mayoría de productores brindan similar manejo al cultivo de Jocote corona, dentro de este se encuentran los siguientes parámetros:

#### 4.1.1. Aspectos Generales de los productores de Jocote corona

Del total de personas entrevistadas el 80% es representado por el sexo masculino y solo un 20% es simbolizado con el sexo femenino. Lo que indica que hay representación de las mujeres en dicho cultivo, probablemente esto se debe a que ellas son jefe de hogar, pero en general quien se dedica al manejo del cultivo es el esposo.

El 6.7% de los encuestados/as manifiestan que trabajan con este rubro debido a que lo mantienen como un patrimonio familiar, un 20% dice que para cubrir sus necesidades básicas, mientras que la mayoría (73.3%) lo hace porque le resulta un cultivo rentable, ya que este le proporciona muy buenos ingresos económicos.

En general existe una variación en la zona de acuerdo a edades del cultivo que comprenden de uno a 40 años (Cuadro 3).

Cuadro 3. Edad de las plantaciones de jocote corona en el volcán Chinchontepec

Rango de edades	Porcentaje
1 a 10 años	66.7
11 a 20 años	13.3
21 a 30 años	13.3
31 a 40 años	6.7
<b>Total</b>	<b>100.0</b>

En los hogares el manejo del cultivo esta estrechamente relacionado por los miembros de la familia, lo que indica que hay empleo para el núcleo familiar. El 60% afirma que tres miembros de la familia contribuyen al manejo de la parcela, 33.3% menciona que solo uno participa y para el 6.7% son dos.

Con respecto al área cultivada de jocote corona un 46.7% menciona que tienen una manzana de terreno cultivada con este rubro (Figura 10).

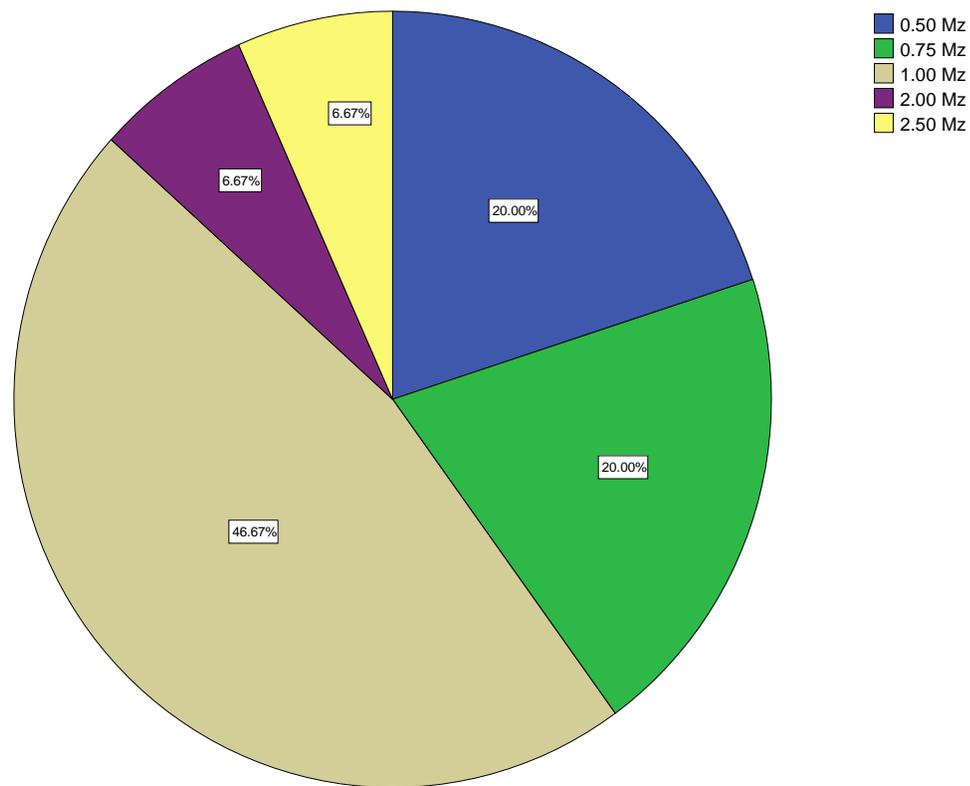


Fig. 10. Área cultivada con jocote corona en la zona.

En cuanto a la cantidad de árboles por manzana se tiene datos muy variados que dependen del distanciamiento que el productor considera. Utilizando un

distanciamiento de 7 x 7 m tendría 143 árboles por manzana y en uno de 8 x 8 m 110 árboles.

El 66.7% mencionaron que tienen el cultivo de jocote corona en asocio y el restante (33.3%) no tienen asocio.

Con respecto a los cultivos que utilizan para asocio están: musáceas con el 33.3%, café 20% y aguacate con un 13.4%. Aunque los que tienen en asocio sostienen que la incidencia de plagas es mayor.

Todos los encuestados opinan que la edad del árbol influye en la producción, manifiestan además que después de sembrado el material vegetativo tarda en producir de tres a cinco años de los cuales el 60% dijeron que inicia su producción a los tres años, 33.3% mencionan que lo hacen a los dos años y el restante porcentaje (6.7%) mantiene que este producirá a los cinco años.

La producción máxima de un árbol puede variar de 2,000 a 10,000 frutos por temporada (Figura 11).

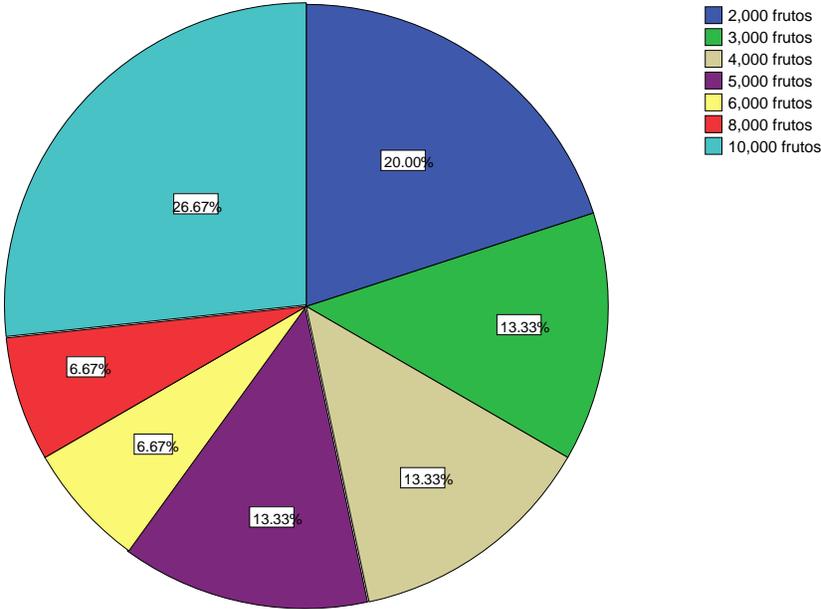


Fig. 11. Cantidad de frutos por árbol de jocote corona.

Un 53.3% de productores/as opinan que la producción máxima es a los diez años (Figura 12), debido a que en los primeros años de siembra va aumentando la cantidad de frutos llegando a su máximo de producción a los diez años. A esta

misma edad es considerado un árbol como viejo. Según IICA/FRUTALES 2005, cuando el árbol sobrepasa los diez años de edad, es sumamente productivo.

**4.1.2. Propagación y establecimiento**

El 86.7% afirma que el material utilizado para la propagación de jocote corona es auto producido, además mencionan que este proviene de las podas que realizan en el cultivo, y un 13.3% señala que fue una donación; si el material se compra este se adquiere entre los vecinos con precios que van de uno a dos dólares por esqueje.

El 100% de los productores(as) utiliza el método de propagación por estaca, debido a que este método resulta más rentable ya que se obtiene producción a más corto plazo.

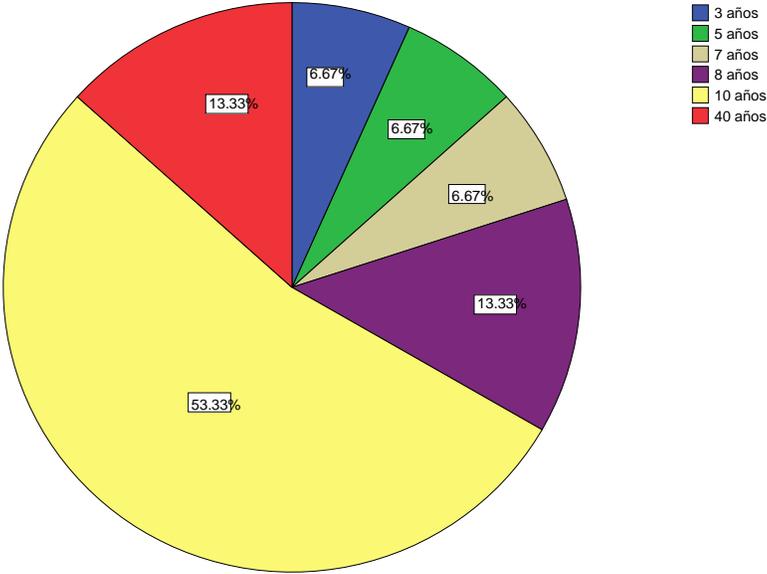


Fig. 12. Edad en la cual observan la producción máxima los productores.

Al respecto Vanegas, (2005) señala que los óvulos no se pueden fecundar por ausencia de granos de polen y porque las células madres de los microsporos no maduran. Por lo tanto, el fruto de jocote se produce por partenocárpia.

Del total de productores consultados solo el 20% da tratamiento al material de siembra, aplicando oxiclورو de cobre (Cupravit) al corte y el resto no aplica ningún tratamiento, solo corta y luego siembra.

La siembra se hace específicamente en el mes de abril, dato señalado por el 93.3% de los productores.

El 60% mencionaron hacerlo en esos meses para evitar enfermedades fungosas y perdidas de los esquejes, el restante porcentaje (40%) afirman que es en esos meses la siembra por guardar tradición, posiblemente por que no hayan experimentado perdidas ya que no tienen la costumbre de sembrar debido a que manejan las plantaciones que les dejaron como patrimonio.

Todos manejan el método de siembra sistema cuadrado. Un 30.77% utiliza distanciamientos de 8 x 8 m, mientras que el 53.85% de 7 x 7 m, 7 x 5 m y 6 x 6 m, y el resto (15.38%) da separación de 4 x 4 m. Utilizan profundidades de siembra que van desde 0.20 a 0.50 m, siendo esta última la más utilizada (46.7%) (Anexo 2).

El 80% de los productores utiliza la modalidad de siembra de ramas inclinadas, con este método el árbol presenta mayor desarrollo y menos riesgo de daños mecánicos y facilidad para cosechar; mientras que el 20% utiliza el método de ramas verticales debido según ellos a que esta es la modalidad propia de siembra.

### **4.1.3. Manejo Agronómico**

#### **4.1.3.1. Fertilización**

El 100% de los productores de jocote corona fertilizan la plantación, el 46.7% realiza análisis químicos de suelos, detallando que esto les ayuda a conocer los nutrientes existentes en el suelo para aplicar la cantidad necesaria de fertilizante que el árbol requiere, y el 53.3% restante no realizan, debido a que no hay una

asistencia técnica que inste a desarrollar dicha práctica. De los que mencionan que realizan análisis el 13.3% solo realiza uno por año y el 33.4% solamente a realizado uno desde que trabaja en la parcela (Anexo 3).

El 73.3% utiliza fertilizante químico sintético y el 26.7% aplica una combinación de químico sintético y orgánico.

Un 60% fertiliza en mayo o sea cuando inicia la época lluviosa, un 20% lo realiza en junio y 20% en los meses de julio y agosto.

#### **4.1.3.2. Podas**

El 53.3% no hace podas al cultivo, solo un 46.7% la realiza teniendo en cuenta que lo ejecutan con objetivos de formación de los árboles y obtención de vástagos, ventilación, entrada de luz y facilitar la cosecha. Vanegas 2005, sostiene que el objetivo de las podas es el manejo adecuado de la plantación.

En cuanto al tipo de podas que hacen, el 40% es el despunte y el 6.7% de formación.

Existen diferentes razones que se toman en cuenta los productores para realizar las poda. El 26.7% las realizan tomando en cuenta el tamaño de las ramas, un 13.3% por ramas entrecruzadas y 6.7% para no dañar árboles vecinos. Para esta se utilizan de una a dos personas.

#### **4.1.3.3. Control de malezas**

El 100% realiza control de malezas, mencionan que los beneficios obtenidos al realizar esta práctica es que el cultivo permanece libre de plagas y enfermedades afirmación que hace el 60%, en cambio el 26.7% observa un mejor desarrollo en la plantación y el 13.3% asevera que facilita acceso y cosecha.

Un 46.7% efectúa control de malezas manualmente, 26.7% utiliza solamente químico sintéticos y el otro 26.6% utiliza la combinación de químicos sintéticos con la técnica manual.

#### **4.1.3.4. Plagas**

El 73.4% mencionan que en la etapa fenológica de fructificación tiene mayor incidencia de plagas, un 13.3% en la etapa de floración y el otro 13.3% no tiene ataque de plagas en el cultivo.

Según los productores las plagas que repercuten en el cultivo de jocote corona son: mosca de la fruta (*Anastrepha* spp), chinche patas de hoja (*Leptoglossus zonatus*), chapulín o chacuatete (*Idiarthron subquadratum*), gallina ciega (*Phyllophaga* spp), escarabajo verde (*Cotinis mutabilis*), ácaros (*Oligonychus punicae*), y taltuza (*Orthogeomys* spp).

Para el control de las plagas se realiza control cultural y control químico sintético; en el control cultural utilizan trampas lerafal y bandejas de colores; para el control químico sintético utilizan una diversidad de plaguicidas (Anexo 4).

#### **4.1.3.5. Enfermedades**

El 66.7% de los productores/as aseguran que el apitarrillamiento o ajobamiento es la enfermedad mas reportada en la zona, seguida de enfermedades fungosas con el 13.3% y antracnosis con el 6.7%, mientras que el 13.3% no tuvo enfermedades notables en el cultivo (Anexo 5).

Los datos comprueban que el ajobamiento es la enfermedad más frecuente, la cual presenta los siguientes síntomas externos: marchitez y color amarillento en hojas, producción excesiva, frutos pequeños de colores amarillos, sabor simple y producción en racimos, esta opinión es compartida por el 80% de los productores, en cambio un 6.6% opina que los síntomas internos de la enfermedad es la pudrición del árbol (Anexo 6).

De lo anterior el 53.3% afirma que los primeros síntomas se observan en las ramas, en cambio el 33.3% manifiesta que la sintomatología se da en todo el árbol y el resto no observa ningún síntoma.

En cuanto al agente causal de esta enfermedad no se tiene un solo patógeno según los encuestados ya que, un 33.3% desconoce de su existencia, en cambio el 26.7% lo atribuye a problemas de suelo y otro porcentaje similar supone que el

trasmisor es un insecto; por el contrario un 6.7% opina que es un fitoplasma otro porcentaje igual sostiene que se trata de la taltuza (*Orthogeomys spp*) (Anexo 7). El 53.3% desconoce el tiempo que tarda en morir la planta con apitarrillamiento, un 13.3% opina que tarda de cinco a seis años, y el 33.4% mantiene que la planta no muere.

#### **4.1.3.6. Riego y conservación de suelo**

Del 100% encuestado ninguno utiliza un sistema de riego en el cultivo.

En cuanto a la conservación de suelo el 66.7% no realiza ningún método, solo un 33.3% las ejecuta debido a la pendiente que presentan las propiedades, los productores tienen en consideración la construcción de obras de conservación de suelo como: barreras vivas 13.3% y barreras muertas 20%.

#### **4.1.3.7. Cosecha**

La fruta para ser cosechada debe presentar algunas características básicas según el 60% la fruta tendrá que presentar un color morado o violeta, mientras que un 33.3% prefiere cortar cuando adquiere el color rojo y un 6.7% solo observa que la fruta esté sana.

Al momento de cosechar recurren a dos métodos diferentes uno que es cortando la fruta con las manos que es la práctica más común para el 40% de ellos, el otro método es utilizando un cosechador elaborado de forma artesanal (Figura 13), aunque el 26.7% prefiere valerse de los dos métodos.

Para elaborar el cosechador artesanal es muy sencillo y se requieren de materiales accesibles para el productor, existen dos métodos y son los siguientes:

- Uno de los métodos es utilizando una vara de castilla (*Gynerium sagittatum* (Aubl.) Beauv.), haciendo fisuras en forma de cruz en uno de los extremos de la vara, luego se introduce una piedra y se sujeta con una pita o alambre de amarre.
- La otra forma es utilizando el mismo tipo de vara pero se hacen solo tres fisuras en forma de triángulo, luego se introduce un jocote para que abra y lo sujetan para que la abertura quede firme de una vez.

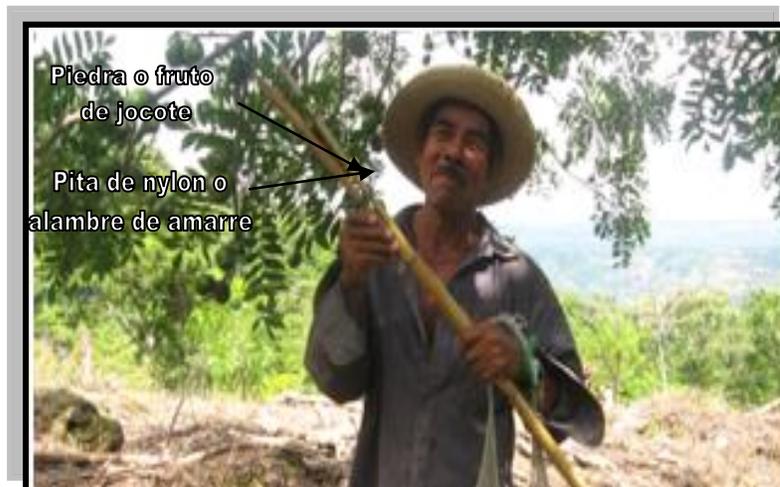


Fig. 13. Productor de jocote corona mostrando un cosechador artesanal.

#### 4.1.4. Comercialización

Los jocotes son comercializados con base a cientos, el precio varía según la época de cosecha adquiriendo precios mas altos al principio de la cosecha (agosto y septiembre), reduciendo su valor al mínimo en octubre. Los precios mencionados son de cuatro dólares para el 6.7%, aunque 33.3% vende a seis y el 60% lo comercializa a cinco dólares.

El lugar de venta al cual concurre la mayoría de estos comerciantes es el mercado de San Vicente el cual asiste el 80%, la otra porción prefieren negociar en los mercados de Cojutepeque y Zacatecoluca.

En cuanto al procesamiento del jocote corona para darle valor agregado a este, se menciona que aun se hacen pruebas en la cooperativa, para elaborar jaleas, néctar, mermelada y licor. Pero hasta la fecha no se procesa individualmente. Incentivando esta actividad se puede lograr explotar al máximo el potencial que tiene esta fruta por su significado nostálgico y a la vez convertirlo en un potencial de exportación.

El 73% de los entrevistados esta de acuerdo en exportar su producto por que consideran que habría mayor rentabilidad, y se obtendría mejores precios, indicando que cuando los mercados locales se saturan los precios disminuyen.

#### **4.1.5. Beneficios adicionales**

Los provechos agregados que se le atribuyen al jocote corona son los siguientes: se puede elaborar un refresco a base de hojas, el cual manifiestan alivia problemas renales (13.3%), mientras que el 53.3% se refiere a su contribución nutricional, considerando la fruta como rica en nutrientes. Aunque otro 33.4% no comparte nada de lo anterior, considerando que desconoce otras propiedades de dicha fruta.

### **4.2. Artrópodos asociados al cultivo de jocote corona**

#### **4.2.1. Cantidad y diversidad en las etapas fenológicas del cultivo**

Se recolectó un total de 542 organismos de los cuales se comparten en 55 familias diferentes de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona, 28 de estas son fitófagas y 27 benéficas, cada una de ellas encontradas en las distintas fases fenológicas (Anexo 8).

Un total de 157 especies, compartidos en 10 ordenes, resultando ser el orden Coleoptera el mas representativo con un total de 41 especies, seguido del Lepidoptera con 36 especies e Hymenopteros con 27 especies.

#### **4.2.2. Relación de artrópodos fitófagos y benéficos encontrados en las etapas fenológicas del cultivo**

Los artrópodos benéficos fueron encontrados a lo largo de todo el estudio teniendo mas presencia de estos en las etapas de formación de frutos y hojas y en la maduración que en la floración, coincidiendo con la presencia de fitófagos, obteniendo mas significancia estos últimos en la etapa de maduración, ya que el fruto es el medio para el desarrollo de larvas en sus diferentes estadios y a la vez es el alimento para muchas especies adultas, aumentando las perdidas por frutos dañados, también muchas especies fitófagas se relacionan con estas dos etapas debido a la abundancia de follaje.

La presencia de las especies benéficas en especial de la familia Vespidae, pudieran deberse a la abundancia de fitófagos ya que varias especies son depredadoras.

Los adultos de la familia Vespidae cazan, cortan y llevan gusanos y otros insectos para alimentar a sus crías. También se alimentan de áfidos, comejenes, otros insectos, mielecilla y frutos dañados (Andrews & Caballero, 1995).

En cuanto a las especies benéficas no depredadoras (Apidae) encontradas en las diferentes etapas fenológicas se atribuye su presencia a la obtención de polen.

Las especies son sociables y se alimentan de néctar, polen y miel (Andrews & Caballero, 1995).

#### **4.2.3. Predominancia de órdenes y familias de artrópodos asociados al cultivo de jocote corona según etapa fenológica**

En la etapa fenológica de floración se encontraron cuatro órdenes y cinco familias, presentando la menor cantidad de individuos, debido a que es la fase más corta del cultivo el cual constó de dos meses. Predominó el Orden Hymenoptera representado por las familias Vespidae y Formícidae, encontrándose además los órdenes Lepidoptera, Homoptera y Coleoptera.

La fase de formación de fruto y hojas comprendió cuatro meses de muestreo obteniendo 10 órdenes y 39 familias, prevaleciendo los órdenes Diptera, Homoptera, Hymenoptera y Coleoptera. Siendo este último el que alberga la mayor cantidad de familias de las cuales siete son fitófagas.

Según Paulian (1988), la mayoría de los coleopteros son fitófagos, y muchas especies pueden constituir plagas de los cultivos, siendo las larvas las que causan la mayor parte de los daños agrícolas.

En la maduración de frutos se registraron ocho órdenes y 39 familias, de las cuales 12 pertenecen al orden Coleoptera, este mismo orden resultó ser nuevamente el más relevante en esta etapa.

La cantidad de muestreos por etapa fenológica también incide en que la etapa de floración tenga una menor cantidad de artrópodos ya que solamente se realizó un muestreo, lo que hace diferencia en la fase de formación de frutos y hojas, en el que se ejecutaron seis muestreos y en la maduración de frutos donde se

efectuaron cinco muestreos (Figura 14), haciendo un total de 12 muestreos (Anexo 9 al 20).

#### 4.2.4. Especie predominante en el estudio

La especie más recolectada en los muestreos está *Biblis hyperia*, un Lepidóptero de la Familia Nymphalidae, que demostró su presencia en la mayoría de los muestreos, aclarándose que los individuos de esta especie fueron capturados en los diferentes árboles muestreados con la trampa Van Someren Rydon.

De igual manera la especie que resultó con similar número de capturas continuas en las trampas es *Smyrna blomfieldia*; aumentando su presencia en la etapa de maduración de frutos, este factor obedece al habito alimenticio de los adultos los cuales prefieren los frutos maduros. Son unos de los insectos más comúnmente encontrados (Andrews & Caballero, 1995).

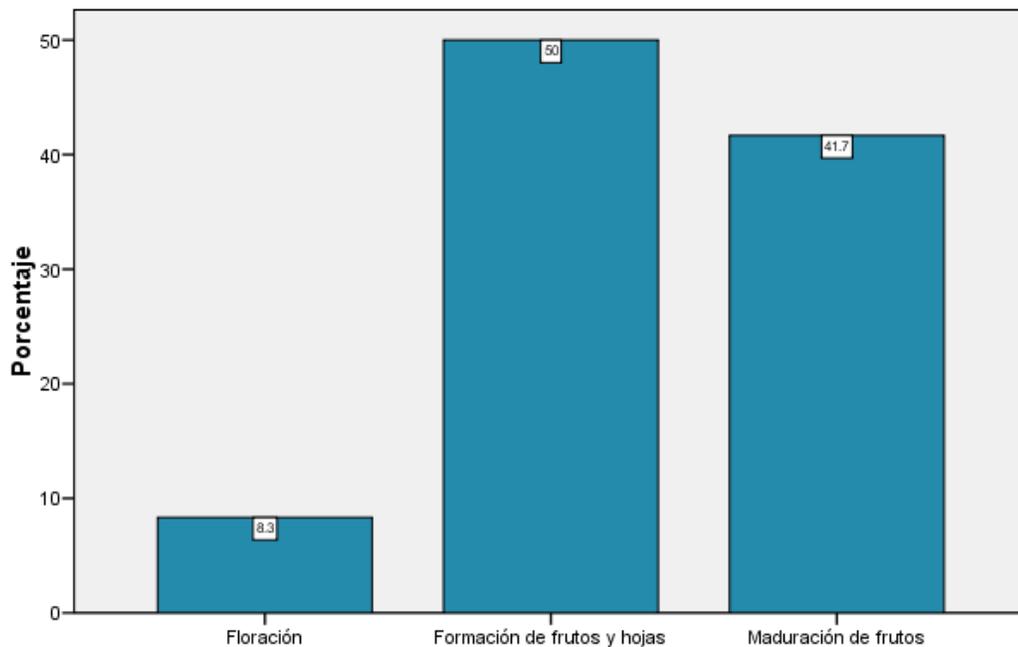


Fig.14. Cantidad de especies relacionadas con las diferentes etapas del cultivo.

### **4.3. Guía técnica del cultivo de jocote corona (*Spondia* sp) para la zona del volcán Chinchontepec**

#### **4.3.1. Generalidades del cultivo**

##### **4.3.1.1. Origen**

El jocote (*Spondia* sp), es una especie originaria de Centro América, Las Antillas y del Sur de México. Actualmente se encuentra diseminado por todo el Caribe y América Tropical.

##### **4.3.1.2. Lugares del país donde se cultiva**

En nuestro país las áreas de cultivo se encuentran en el norte del volcán de San Vicente, Occidente en zonas cafetaleras del volcán de Santa Ana, alrededor del lago de Coatepeque, Cerro Verde, y Oriente, en la zona cafetalera de Jucuapa, Chinameca, Santiago de Maria y Berlín de Usulután.

##### **4.3.1.3. Nombres Comunes**

Su nombre proviene del nahuatl “Xocotl”, perteneciente a los frutos agrios; en ingles es conocido como: chile plum; en francés, bombin rouge; en portugués, ambuzeiro; ciruela morada en México, hobo blanco en Colombia, jobillo y jobito en Costa Rica, jocote corona en Guatemala.

##### **4.3.1.4. Taxonomía**

<b>Reino:</b>	Vegetal.
<b>División:</b>	Spermatophyta.
<b>Subdivisión:</b>	Angiospermae.
<b>Clase:</b>	Dicotyledoneae.
<b>Subclase:</b>	Archichlamideae.
<b>Orden:</b>	Sapindales.
<b>Familia:</b>	Anacardiaceae.
<b>Genero:</b>	<i>Spondias</i> .
<b>Especie:</b>	Sp.
<b>Variedad:</b>	Corona

#### 4.3.1.5. Aspectos Botánicos

##### 4.3.1.5.1. Raíz

El cultivo de jocote corona se propaga por medio de estacas, debido a que la semilla no es viable para la siembra, por ello las raíces son adventicias no presentando raíz pivotante, esto implica que una de ellas realice la función de raíz principal, la que puede alcanzar profundidad de hasta tres metros con capacidad de penetración en terrenos pedregosos.

##### 4.3.1.5.2. Corteza

Es de color gris, la textura es poco rugosa cuando joven y a medida va envejeciendo presenta rugosidad mucho más pronunciada, rica en gomas la que utiliza el árbol como defensa al momento de cualquier cortadura para que no ingresen ningún tipo de patógenos (Figuras 15 y 16).

##### 4.3.1.5.3. Árbol

El árbol de jocote corona es una planta perenne, su tronco varía de diámetro dependiendo de la edad del árbol; pero puede llegar a tener 0.80 m de diámetro y medir hasta 18 m de altura (Figura 17).

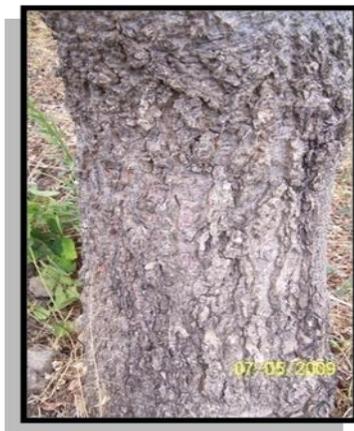


Fig.15. Corteza de un árbol de jocote corona adulto.



Fig. 16. Corteza de un árbol de jocote corona joven.



Fig.17. Árbol joven de jocote corona.

#### **4.3.1.5.4. Hojas**

Ramillete mide de 18-20 cm de largo y de 6-8 cm de ancho, compuestas de 17-20 hojuelas que varían de color dependiendo de la edad; verde claro cuando jóvenes y verde oscuro cuando maduran, miden de 5-7 cm de largo y de 2-3 cm de ancho. Al iniciar la floración el árbol pierde sus hojas; renovando su follaje cuando comienzan aparecer los frutos (Figura 18).



Fig.18. Hojas jóvenes de jocote corona.

#### **4.3.1.5.5. Flores**

Presentan 5 pétalos, el color es rosa intenso al inicio y luego cambia a rosa pálido cuando comienzan a aparecer los frutos, crecen en racimos y nacen en las cicatrices que dejaron las hojas que defoliaron antes de la floración. Miden de ancho 0.5 cm y 0.8 cm de largo (Figura 19).



Fig.19. Flor de jocote corona.

#### **4.3.1.5.6. Fruto**

La fruta es una drupa de 3.5 a 5 cm de largo, con tonalidades que oscilan en colores púrpura, rojizo o amarillo. La cascara tiene una textura firme y lisa, la pulpa es carnososa, amarilla y jugosa, de sabor dulce y ligeramente ácido (Figura 20).



Fig.20. Frutos de jocote corona.

#### **4.3.1.5.7. Semilla**

Es dura, constituida por fibras, ocupa la mayor parte del fruto y en su interior se encuentran unas escamas, que son restos de los óvulos desarrollados. Estos óvulos no se pueden fecundar por ausencia de granos de polen.

### **4.3.1.6. Condiciones de clima**

#### **4.3.1.6.1. Temperatura**

Se adapta a temperatura entre 18 y 28°C.

#### **4.3.1.6.2. Humedad Relativa**

El rango es de 75 a 85%. Mayor porcentaje de humedad permite la proliferación de enfermedades fungosas.

#### **4.3.1.6.3. Precipitación anual**

Los rangos para el desarrollo del cultivo oscilan entre 1,200 a 1,800 mm anuales. Esta cantidad de agua se sule en la época lluviosa.

#### **4.3.1.6.4. Altitud**

Se deben de seleccionar lugares con altitudes de 900 a 1,200 msnm a mayores alturas el fruto es de mejor calidad y a menores alturas la calidad del fruto desciende.

#### **4.3.1.6.5. Vientos**

El árbol de jocote corona es sumamente frágil por lo que en zonas donde el viento sobrepase los 15 km/hora, se recomienda establecer cortinas rompe vientos y así evitar la ruptura de ramas, caída de flores y frutos ya sea sazones o maduros.

Las cortinas rompe vientos constituyen una protección contra daños debido al impacto del viento (deshidratación, caída de flores, caída de frutos, etc.) así como una ganancia en precocidad, resultado del disminución de temperatura en la zona protegida. Esto se traduce en una disminución del estrés hídrico, por el aumento de la humedad relativa.

#### **4.3.1.6.6. Luminosidad**

La adecuada luminosidad permite obtener buena floración y adecuado color de frutos.

### **4.3.1.7. Requerimiento Agronómico**

#### **4.3.1.7.1. Suelo**

Profundos y fértiles, la planta soporta bien la sequía en suelos franco arcilloso con alto porcentaje de pedregosidad. Incluyendo litosoles (sin encharcamiento).

#### **4.3.1.7.2. Profundidad**

Desarrolla bien en suelos con profundidades mayores de dos metros.

#### **4.3.1.7.3. pH del suelo**

El rango óptimo es de 5.5 a 7 Con un pH menor a 5.5, la presencia de aluminio disminuye la absorción de nutrientes.

#### **4.3.1.7.4. Textura**

Es restringida a suelos totalmente arenosos, o arcillosos; pero combinaciones de franco arenoso, franco arcilloso o areno arcilloso, permite una buena adaptación.

#### **4.3.1.7.5 Topografía**

Se adapta adecuadamente en diferentes topografías desde planas, onduladas y quebradas. Prospera mejor en suelos planos, profundos y fértiles.

#### **4.3.1.8. Importancia Económica**

El jocote corona (*Spondia* sp) es un rubro de importancia económica para familias de la zona media del volcán Chinchontepec, debido a la rentabilidad que presenta este cultivo y al potencial de exportación que tiene, que influyen en la generación de mano de obra y contribución económica.

#### **4.3.1.9. Sitios apropiados para la producción de jocote corona en el volcán Chinchontepec**

Para lograr una producción óptima del cultivo; es necesario brindarle las condiciones idóneas, a continuación se muestran los lugares del volcán Chinchontepec con alturas adecuadas donde se puede cultivar jocote corona (Figura 21).

#### **4.3.1.10. Época de producción**

La época de producción de jocote corona se estima desde agosto hasta principio de noviembre.

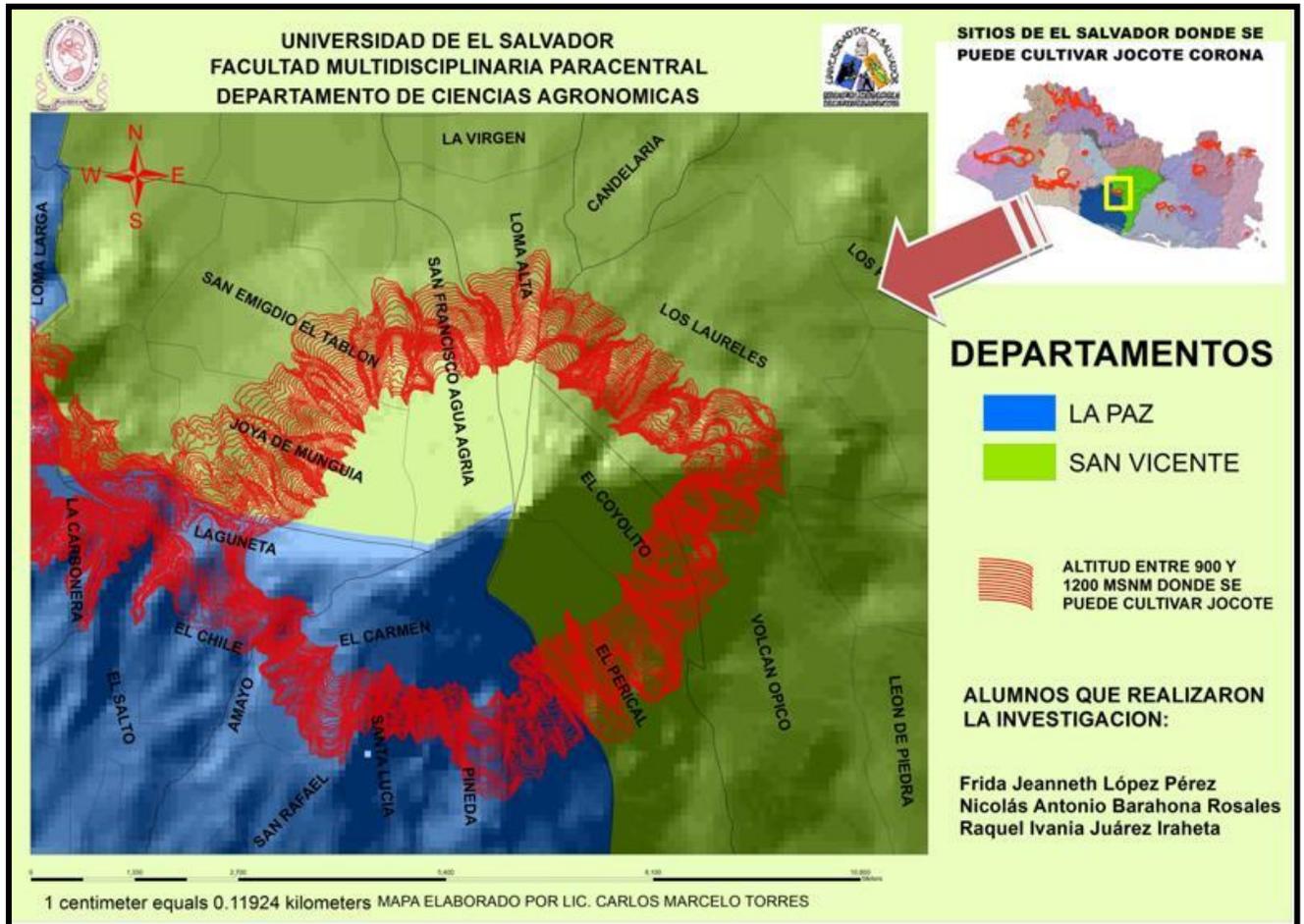


Fig. 21. Mapa de zonas apropiadas para el cultivo de jocote corona en el volcán Chinchontepec.

#### 4.3.1.11. Usos del jocote

Actualmente los usos de jocotes son artesanales, pero posee gran potencial de agroindustria.

La fruta se consume fresca o congelada. Puede ser utilizada para la elaboración de concentrados y productos envasados en salmuera, almíbar, jalea, néctar, mermelada y licor.

En la Cooperativa Chinchontepec de R. L. se están realizando pruebas para poder elaborar jalea, néctar, mermelada, licor y pulpa

Las hojas por su alto contenido de hierro se recomiendan a personas con síntomas de anemia, también se puede consumir refresco de hojas para problemas renales.

La madera proveniente de podas, se utiliza para su propagación.

#### **4.3.2. Producción**

El cultivo inicia su producción a los 3 años de siembra; pero debe establecerse con material de excelente calidad (sin infestación de fitoplasma y sin ninguna otra enfermedad) y brindando un adecuado manejo agronómico.

De los 10 años de edad en adelante, el cultivo es sumamente productivo, con datos de productores que reportan producciones por árbol que oscilan entre 2,000 a 10,000 frutos, esto dependiendo del manejo y condiciones del lugar.

#### **4.3.3. Establecimiento de la plantación**

Se debe diseñar un plan de establecimiento del cultivo en forma ordenada.

##### **4.3.3.1. Época de establecimiento**

Se recomienda sembrar preferentemente en el mes de abril antes que comience a llover, de lo contrario el material se pudre. Sin embargo algunos productores siembran cuando la época lluviosa ya esta establecida y comentan que no hay ningún problema con el material sembrado.

##### **4.3.3.2. Preparación del terreno**

La preparación de terreno consiste en la limpia ya sea manual o con químicos, realizando el ahoyado con pala dúplex. Esta actividad se realiza a finales de marzo y la profundidad de los hoyos de siembra oscila entre los 20 a 50 cm.

##### **4.3.3.3. Dimensiones para Siembra**

Los productores del volcán Chinchontepec utilizan el sistema de siembra a cuadro con dimensiones que van desde 4 x 4 m, 6 x 6 m, 7 x 7 m y 8 x 8 m. Los

distanciamientos son variados debido a que en ocasiones el cultivo se encuentra en asocio con aguacate, café o musáceas.

#### **4.3.3.4. Material de siembra**

Los productores utilizan el método de siembra por estaca, debido a que la semilla no es fértil. Estos óvulos no se pueden fecundar por ausencia de granos de polen. El material de siembra es auto producido por la mayoría de productores del volcán Chinchontepec.

Algunos de estos brindan tratamiento al material, aplicándole en la parte del corte Oxidloruro de cobre, pero la mayoría no aplica ningún tratamiento al material, solo corta lo deja reposar de 8 a 15 días y luego siembra.

Se pueden utilizar ramas productoras con dos o tres laterales o también esquejes de aproximadamente uno a uno y medio metro de largo por 0.10 a 0.12 m de diámetro.

El material seleccionado para sembrar debe de ser ramas en estado sazón y de árbol productor y libre de plagas y enfermedades, para lograr mejores cosechas (Figura 22).



Fig.22. Material vegetativo utilizado para la propagación de jocote corona.

#### 4.3.3.5. Siembra

Los productores utilizan la modalidad de siembra de ramas o esquejes inclinados (Figura 23) esto debido a que este método presenta un mayor desarrollo del árbol, menor riesgo de daños mecánicos al momento de la cosecha; aunque se recomienda también el método de ramas verticales. En terrenos con pendiente arriba del 15% la inclinación se deja con un ángulo del tronco con respecto al suelo de 30 grados lo que facilitará las labores de cosecha posteriormente.

En los primeros años, el cultivo de jocote, se puede cultivar en asocio con leguminosas, cucurbitáceas y granos básicos para aprovechar el terreno, pero lo ideal es dejar la plantación de jocote corona sola para lograr un crecimiento y desarrollo mas rápido.



Fig. 23. Esqueje utilizados para la propagación de jocote corona.

#### 4.3.3.6. Fertilización

Lo ideal es realizar análisis de suelo para elaborar el programa de fertilización, considerando además la edad y estado fenológico de la plantación. En ausencia de análisis químico de suelo se recomienda aplicar 37 gramos de 15-15-15 o la tercera parte de la libra al momento de la siembra y para fertilizaciones posteriores seguir el programa del cuadro 4.

Cuadro 4. Programa de fertilización.

AÑO	ÉPOCA	FERTILIZANTE	DOSIS
<b>Primero</b>	Julio	Fórmula 15-15-15	4 onzas
	Septiembre	Fórmula 15-15-15 + urea 46 %	4 onzas + 2. Onzas
<b>Segundo</b>	Mayo	Fórmula 15-15-15	4 onzas
	Julio	Fórmula 15-15-15	
	Septiembre	Fórmula 15-15-15 + Sulfato de amonio 21 %	6 onzas 6 onzas + 3 onzas
<b>Tercero</b>	Mayo	Fórmula 15-15-15	8 onzas
	Julio	Fórmula 15-15-15	10 onzas
	Septiembre	Fórmula 15-15-15 +Sulfato de amonio 21 %	12 onzas + 3 onzas
<b>Cuarto</b>	Mayo	Fórmula 15-15-15	16 onzas
	Julio	Fórmula 15-15-15	
	Septiembre		14 onzas
		Fórmula 15-15-15 +Sulfato de amonio 21%	16 onzas + 4 onzas

Tomado de Cruz, E. 2007.

#### 4.3.4. Mantenimiento de la plantación

##### 4.3.4.1. Podas

Son necesarias para el manejo del cultivo, se pueden realizar cuatro tipos de podas, las cuales tienen diferentes objetivos, pero la finalidad es el manejo adecuado de la plantación.

#### **4.3.4.1.1. Podas de formación**

Se seleccionan ramas cercanas al suelo y centrales, es aconsejable realizarla al segundo año después de la siembra en el mes de mayo. Consiste en el despunte de las plantas para estimular las yemas laterales.

#### **4.3.4.1.2. Podas de mantenimiento**

El propósito de esta poda es conservar la copa de la planta compacta y uniforme. Las ramas con excesivo crecimiento vertical se eliminan para evitar la formación de falsas copas y mantener el equilibrio de la planta.

#### **4.3.4.1.3. Podas fitosanitarias**

El objetivo de esta es eliminar materiales con daños mecánicos que facilitan la entrada de plagas o enfermedades. Posteriormente todas las ramas eliminadas deben ser quemadas para evitar fuentes de infestación.

#### **4.3.4.1.4. Poda productiva**

Sirve para aumentar la cantidad de ramas productoras de la planta. Se deben podar las ramas terminales o verticales muy vigorosas para estimular el crecimiento de ramillas laterales de crecimiento horizontal, de menor vigor y más productoras. El corte debe realizarse con una leve inclinación, en dirección contraria a la yema, para que no haya problemas de enfermedades fungosas.

#### **4.3.4.2. Control de malezas**

Se puede realizar de forma manual o aplicando un producto sintético, lo recomendable es no utilizar sintético debido a que se deterioran los suelos.

Debe realizarse de dos a seis veces por año, el control de malezas disminuye la incidencia de plagas y enfermedades, mejora el desarrollo de la plantación y facilita acceso y cosecha.

#### 4.3.5. Plagas y enfermedades del cultivo

##### 4.3.5.1. Especies asociados al jocote corona

En el cultivo de jocote, aparecen insectos perjudiciales que afectan tanto el follaje como los frutos, estos se mencionan a continuación:

##### 4.3.5.1.1. Mosca de la fruta (*Anastrepha* spp)

Las hembras de esta especie colocan los huevos en el interior de los frutos de jocote, preferentemente en frutos maduros. Las larvas crecen dentro del fruto y se alimentan de la carnosidad, esto hasta que está preparado para empupar, en ese momento abandona el fruto y se aloja en el suelo donde deberá pasar hasta convertirse posteriormente en adulto (Figura 24).

Se pueden utilizar los siguientes métodos de control:

- El uso de trampas Lerafal es adecuado para controlar estas moscas. Se recomienda el uso de jugo de naranja.
- Las podas de sanidad resultan muy efectivas.
- Recolectar y enterrar frutos caídos.



Fig.24. Mosca de la fruta en jocote corona.

##### 4.3.5.1.2 Chinche patas de hoja (*Leptoglossus zonatus*)

Causan daños a una gran cantidad de plantas de importancia económica.

Las ninfas y adultos (Figura 25) se alimentan especialmente de líquido que extraen del fruto de la planta, este daño repercute en la decoloración y malformación del fruto y en casos más severos pudrición y caída prematura del fruto.



Fig.25. Chinche dañando el fruto.

Para el control de la chinche patas de hoja se puede utilizar cultivos trampa (sorgo y maíz) antes de la floración y fructificación. La recolección manual de ninfas y adultos en los alrededores del cultivo resulta apropiada para el medio ambiente.

#### **4.3.5.1.3 Acaro o araña roja (*Oligonychus punicae*)**

El ataque de estos pequeños pero dañinos insectos se ve reflejado con la ausencia de la lluvia y de la luz.

En poblaciones altas su daño es considerado, puede ser que los depredadores de estos hallan sido eliminados por las fuertes aplicaciones de pesticidas contribuyendo al incremento de esta plaga.

Como control cultural realizar podas en la plantación para facilitar la entrada de luz y aire.

#### **4.3.5.1.4 Chapulín o chacuatete (*Idiarthron subquadratum*)**

Es de hábitos nocturnos, se alimenta de hojas, brotes y frutos, consumen también el follaje de algunas musáceas (plátano o guineo), chayote e izote entre otras plantas silvestres y cultivadas. Durante el día se refugia en lugares como: hojas secas, huecos y grietas de tallos de árboles.

Para un control cultural de esta plaga se puede realizar lo siguiente:

- Regular maleza y sombra, evitar basura y troncos podridos, y eliminar hojas secas de plátano, ya que son sitios favoritos donde los chacuatetes se esconden durante el día.
- Los chacuatetes se pueden eliminar con trampas y hay varias formas de hacerlas, por ejemplo, con canutos de bambú de 30 cm de largo; también con bolsas de plástico negro hechas bola que se sujetan a un palo de 1.5 m. Las trampas se colocan en lugares oscuros, cerca de las plantas donde se refugian, y todos los días deben ser revisados y los chacuatetes capturados se matan manualmente.

#### 4.3.5.1.5. Gallina ciega (*Phyllophaga* spp)

Los daños lo ocasionan las larvas cuando se alimentan de las raíces de las plantas, debilitándolas y causándoles un pobre desarrollo. Esto resulta que no posee las fuerzas necesarias para sostenerse. Las plantas presentan los síntomas como la deficiencia de los nutrientes esenciales que ellas absorben, el cual no rinden lo necesario y tienden a morir.

Como control sembrar leguminosas, especialmente frijoles de cobertura, ayuda a reducir las poblaciones

En la época del vuelo de los adultos, la colocación de luz blanca o negra resulta en la recolección de adultos por la noche y luego se matan. Los adultos atrapados pueden servir para alimentar peces o gallinas.

#### 4.3.5.1.6. Escarabajo verde (*Cotinis mutabilis*)

Los adultos se alimentan del follaje y los frutos. Las larvas de tamaño grande se alimentan de raíces; además de aflojar el suelo de los alrededores de las plantas a las que ataca (Figura 26). Para controlar esta plaga se humedece el área con un plaguicida y se matan las larvas manualmente.



Fig. 26. Escarabajo verde dañando fruto.

#### 4.3.5.1.7. Taltuza (*Orthogeomys* spp)

Realizan túneles en las cercanías del cultivo lo que incide en un daño debido a que afloja la tierra de los alrededores de las plantas. Otro daño que ocasionan y el principal es que se alimentan de las raíces de las plantas.

Para controlar la taltuza se debe realizar lo siguiente.

- Colocar pastillas de fostoxim o gas de bromuro de metilo para matarlas, es necesario tapar bien las salidas de las galerías.
- Realizar siembras de maíz entre las plantaciones.
- Proteger a los enemigos naturales como culebras, coyotes, lechuzas, etc.

## 4.3.5.2. Enfermedades

### 4.3.5.2.1. Apitarrillamiento o Ajobamiento

Se conoce la enfermedad en la zona desde hace sesenta años aproximadamente. La mayoría de los productores de jocote corona del volcán Chinchontepec tiene en su cultivo problemas con el apitarrillamiento, siendo esta enfermedad la que causa mayores problemas, aunque no esta muy diseminada.

Los síntomas externos se presentan primeramente en las ramas, luego se dispersa hacia todo el árbol presentando en la parte del follaje marchites y color amarillento, fructificación excesiva, frutos pequeños de colores amarillos sabor simple y producción en racimos.

Los síntomas internos es pudrición. Cuando un árbol esta enfermo es casi imposible controlar la enfermedad, lo recomendable es realizar podas. Es importante conocer que algunos productores al presentar la enfermedad en la parcela no realizan podas, es por ello que la enfermedad esta tomando tanto auge en estos últimos tiempos, ya que el árbol enfermo no muere y este presenta siempre producción (de mala calidad).

Se deben realizar podas ya sea parcial o la eliminación total del árbol (Figura 27), posteriormente quemarlo, enterrarlo y espolvorear cal en el lugar donde se quemó.



Fig. 27. Eliminación total de árbol de jocote corona por problemas de Ajobamiento.

#### **4.3.5.2.2. Antracnosis (*Colletotrichum gloeosporioides*)**

Es una enfermedad que afecta al fruto causándole manchas negras, que las cubre rápidamente, causándoles la caída.

Se recomiendan diferentes controles, entre los que se detallan a continuación:

-Cultural: Poda posterior a cosecha

-Químico: Fungicidas a base de cobre, Mancozeb y Clorotalonil (antracnosis por *C. gloeosporioides*); Cyprodinil, Prochloraz y Azoxystrobina (antracnosis por *Glomerella* sp).

-Orgánico: Azufre coloidal.

#### **4.3.6. Cosecha y Manejo postcosecha**

##### **4.3.6.1. Cosecha**

Inicia en el mes de agosto y finaliza en el mes de noviembre, debe realizarse cuando inician su maduración, la cual se detecta cuando el fruto cambia de color verde a púrpura o llegando a pequeñas tonalidades rojas.

La fruta es muy delicada, por lo cual durante la cosecha debe evitarse el golpearla o maltratarla.

Para evitar que el fruto se dañe al cosecharse, se recomienda hacerlo con un cosechador (Figura 28). La elaboración depende de la creatividad del productor, los que más se utilizan en el volcán de San Vicente son:

- Uno de los métodos es utilizando una vara de castilla (*Gynerium sagittatum* (Aubl.) Beauv.), haciendo fisuras en forma de cruz en uno de los extremos de la vara, luego se introduce una piedra y se sujeta con una pita o alambre de amarre.

- La otra forma es utilizando el mismo tipo de vara pero se hacen solo tres fisuras en forma de triángulo, luego se introduce un jocote para que abra y lo sujetan para que la abertura quede firme de una vez.



Fig. 28. Cosecha de frutos de jocote corona con vara.

#### 4.3.6.2. Manejo postcosecha

En la zona del volcán Chinchontepec el manejo luego de la cosecha consiste en la selección de calidades. Realizada la primera clasificación en campo de la fruta del jocote, se siguen las etapas siguientes:

- **Recepción:** proceso mediante el cual el producto es trasladado del campo hacia el establecimiento donde será empacado o procesado.
- **Limpieza:** Debe realizarse con abundante agua y puede aplicarse solución desinfectante como: yodo, lejía, entre otros. Luego se procederá al secado dejando los frutos en recipiente hasta que el agua acumulada haya salido.
- **Clasificación:** Se selecciona el producto dependiendo el tamaño, deben de ser firmes, deberá estar libre de picadura de insectos y sin podredumbre.
- **Empaquetado:** El tipo de empaque dependerá del tipo de comercialización que se decida darle al producto, se puede empacar en bandejas individuales y en jabas desinfectados si fuese a granel, pero si el

producto es procesado ya sea en jaleas o mermeladas se puede envasar en frascos de vidrio de 8,16 y 32 oz. con tapas twist off de rosca normal; de igual manera pueden utilizarse bolsas de polietileno en presentaciones de 300 gramos o una libra

- **Etiquetado:** Las etiquetas deben estar limpias y los embases o bolsas a etiquetar completamente secos para facilitar que se adhiera. La etiqueta deberá cumplir los requerimientos mínimos de etiquetado.
  
- **Almacenamiento:** Las materias primas y el producto final deben almacenarse y transportarse en condiciones óptimas para impedir la contaminación y/o la proliferación de microorganismos. De esta manera, también se los protege de la alteración y de posibles daños del recipiente. Durante el almacenamiento debe realizarse una inspección periódica.

Los consumidores exigen, cada vez, más atributos de calidad en los productos que adquieren. La inocuidad de los alimentos es una característica de calidad esencial, por lo cual existen normas de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Dada esta situación, aquellos que estén interesados en participar del mercado Global (exportación) deben contar con las BPM.

Las BPM incluyen tanto al establecimiento como al personal, sistemas de producción y equipo, las BPM que se deben de tomar en cuenta al momento de procesar alimentos son las siguientes:

- Lavarse las manos al ingresar al establecimiento y mantenerlas limpias
- No tocarse ciertas partes del cuerpo (frente, nariz, orejas, fosas nasales, oídos) y si realiza esta práctica deberá lavarse muy bien las manos
- Mantener uñas cortas, limpias y sin esmalte
- No comer, fumar o escupir en áreas de proceso
- No usar bisutería (prendas)
- Usar vestimenta apropiada
- Utilizar guantes, mascarilla y redecilla para cubrir orejas y cabello

### **4.3.7. Comercialización**

Se debe tomar en cuenta las características de la fruta para su aceptación a la hora de comercializar el producto. En jocote, los aspectos o variables a tomar en cuenta son: presentación de la fruta, sanidad del producto y tamaño.

#### **4.3.7.1. Mercado local**

El 80% de los productores de la zona del volcán Chinchontepec, comercializan su producto en el mercado local de San Vicente, el resto comercializa en los mercados de los alrededores como en el mercado de Zacatecoluca y el de Cojutepeque.

El cultivo de jocote corona resulta muy rentable para las familias de la zona. La comercialización de jocote en los primeros días de cosecha (agosto y septiembre) puede alcanzar precios de cinco a seis dólares por cada ciento, disminuyendo su valor a medida que su aparición es mayor en el mercado (octubre y noviembre) los precios decaen a cuatro dólares por ciento.

#### **4.3.7.2. Mercado de exportación**

Los productores de la zona del Chinchontepec no cuentan con un mercado para exportación, esta sería una buena opción para ellos debido a que la demanda de este producto como fruta nostálgica es grande; habría mayor rentabilidad para los productores por la menor saturación del mercado local.

Existe una brecha comercial que presenta por un lado una demanda originada por los salvadoreños radicados en USA (Figura 29) y por otro a productores agrícolas que buscan nuevos mercados. Diversas acciones se están generando: ferias, exposiciones, programas frutales, como algunos ejemplos.

Posicionamiento de productos agroindustriales de países como Brasil, Guatemala, Honduras, México, Tailandia y Colombia, que se encuentran sustituyendo los productos salvadoreños: bebidas gaseosas, frutas, lácteos, Loroco, etc.

Se debe entonces con urgencia colocar producto Nacional en un mercado nostálgico que no pierda las costumbres y sabores salvadoreños. Es necesario que los productos cuenten con ciertas características en su empaque: Código de barra, Empaque y etiquetado en inglés y español, fecha de vencimiento, datos nutricionales y toda aquella información que muestre el origen del producto.

**4.3.8. Costos de establecimiento**

Los costos para establecer una manzana, de jocote corona fueron obtenidos con la colaboración de los productores(as) de la zona por medio de interrogantes relacionadas a estas actividades detalladas en el cuadro cinco.

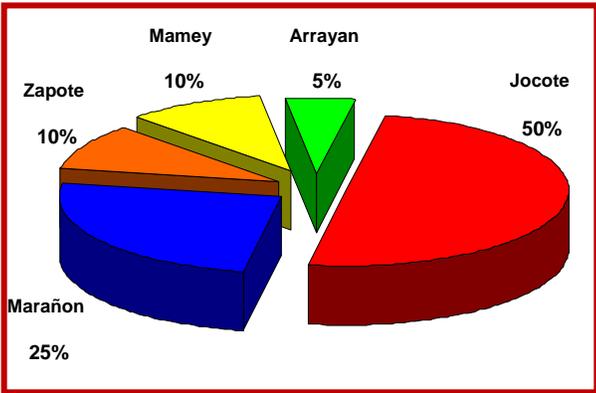


Fig. 29. Demanda de frutas nostálgicas.

Tomada de IICA. 2002

**Cuadro 5. Costos de establecimiento del cultivo de jocote corona para una manzana de terreno.**

Descripción	Materiales e insumos				Mano de obra		Total (\$)
	Clase	Cantidad utilizada	unidad	Precio por Unidad	Jornales	Costo / Jornal	
<b>Estacas</b>	Seleccionadas	110		1.50			165.00
<b>Fertilizante</b>	15-15-15	9	lb	0.50			4.50
<b>Pesticidas</b>	Oxicloruro de cobre	1	kg	10.25			10.25
<b>Trazado y Estaquillado</b>	Corvo	5		5	2	5	35.00
<b>Ahoyado</b>	Pala dúplex	5		14	2	5	80.00
<b>Siembra</b>					5	5	25.00
<b>Aplicación de Fertilizante</b>					2	5	10.00
<b>Aplicación de pesticidas</b>					2	5	10.00
<b>Trasporte</b>							15.00
<b>Sub-total</b>							354.75
<b>Imprevistos (5%)</b>							17.74
<b>Total</b>							372.49

Densidad: 110 plantas por manzana.

Distanciamiento: 8 x 8 metros.

## V. CONCLUSIONES

- La herramienta de toma de datos facilitó la obtención de información de los productores acerca del manejo que brindan al cultivo de jocote corona.
- La mayoría de productores brindan similar manejo a la plantación.
- No existe orientación en cuanto a la comercialización del producto, por lo que el agricultor desea encontrar mecanismos que le permitan vender mejor su producto.
- El fitoplasma es el principal problema de mayor incidencia debido a que causa mayores pérdidas ya que hace perder la calidad de producción.
- La enfermedad del fitoplasma se está diseminando con excesiva rapidez, debido a que para la siembra se utiliza material vegetativo enfermo.
- No existe la práctica de procesamiento del producto que brinde valor agregado a la producción.
- La etapa de floración es la que menos cantidad de órdenes y familias presenta, esto debido a que es la etapa fenológica más corta, ya que tiene dos meses de duración, lo contrario con las otras dos fases; estas están compuestas de cuatro meses cada una.
- Las especies recolectadas mayor frecuencia fueron *Biblis hyperia* y *Smyrna blomfieldia* siendo estas del orden Lepidoptera y de la Familia Nymphalidae.
- El muestreo con red entomológica resultó impráctico en la fase de floración y fructificación esto representaría pérdidas en la cosecha.

## VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Impulsar programas de asistencia técnica hacia productores de jocote corona para hacer eficientes los sistemas de producción y así poder satisfacer la demanda del mercado.
- ❖ Procesar el fruto cosechado para lograr un mejor precio al adicionar valor agregado al producto.
- ❖ El material vegetativo debe ser seleccionado para evitar la propagación de plagas y enfermedades como el fitoplasma.
- ❖ Realizar estudios relacionados con artrópodos asociados al cultivo de jocote corona y extender la información.
- ❖ Aumentar el tiempo de muestreo con las trampas Van Someren Rydon para incrementar la captura de otros individuos relacionado con este tipo de este de muestreo.
- ❖ Para procurar la captura en los árboles, se recomienda realizar el muestreo manual en ramas, teniendo en cuenta no perturbar los organismos, realizándolo con debido cuidado de no dañar y votar flores y frutos.

## VII. BIBLIOGRAFIA

1. Adams, PA; Penny, ND. 1985. Neuroptera of the Amazon Basin. Introduction and Chrysopini. s.n.t. v. 15, p. 3 y 4.
2. Andrews, KL; Caballero, R. 1995. Guía para el estudio de órdenes y familias de insectos de Centroamérica. 4 ed. Escuela Agrícola Panamericana. El zamorano, Honduras. 139 p.
3. Arnett, Junior, RH. 2000. American insects (en línea). CRC Press, Boca Raton, Londres, New York, Washington. Consultado 3 oct. 2008. Disponible en <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Diptera>.
4. Avilan, L; Leal, F; Bautista, D. 1989. Manual de fruticultura. Ciruela de hueso. Chacaíto, Caracas, Venezuela. S. n. t. p. 437- 440.
5. Barraclough, DA. 1996. *Montanotalma natalensis*, a new high altitude genus and species of Microphthalmini. Diptera: Tachinidae, from the Natal Drakensberg of South Africa. s.n.t. p. 123 – 129.
6. Borror, DJ. 1989. Study of Insects (en línea). Sauders College Publishg. Estados Unidos. Consultado 5 oct. 2008. Disponible en <http://www.es.wikipedia.org>.
7. Borror, DJ. 1976. An introduction to the study of insects (en línea). Holt, Rinehart and Winston. New York, Chicago. Consultado 5 oct. 2008. Disponible en <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Apoidea>.
8. Bouceck, Z. 1974. A revision of the Leucospidae (Leucospidae: Chalcidoidea) of the world (en línea). Bulletin of the British Museum (Natural History). Estados Unidos. Consultado 13 oct. 2008. Disponible

en <http://www.raco.cat/index.php/Mzoologica/article/view/90525/169110>

9. CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, ES). s.f. Jocote *Spondia Purpurea* (L) (en línea). Consultado 13 sep. 2007. Disponible en <http://www.centa.gob.sv/publicacionespecial/doc/Cultivo paraMDSP.pdf>.
10. Cruz, E. 2007. El jocote Corona, *Spondia* sp (en línea). Consultada 12 sep. 2007. Disponible en <http://www.centa.gov.sv/documentos/frutales/boletines/jocote.pdf>.
11. Chapman, AD. 2007. Numbers of Living Species in Australia and the World (en línea). A Report for the Department of the Environment and Heritage. Australian Biodiversity Information Services, Toowoomba, Australia. Consultado 4 nov. 2008. Disponible en <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Solifugae>.
12. De Vries, PJ. 2001. Nymphalidae. In: LEVIN, S.A.: Encyclopedia of Biodiversity. (en línea). Consultado 6 nov. 2008. Disponible en [http://www.zipcodezoo.com/Key/Animalia/Pieridae\\_Family.asp](http://www.zipcodezoo.com/Key/Animalia/Pieridae_Family.asp).
13. De Viedma, MG. 1985. Introducción a la entomología (en línea). Consultado 6 nov. 2008. Disponible en <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Mariposa>.
14. Edmondson, R. 2005. A Photographic Guide to the Shield bugs and Squashbugs of the British Isles (en línea). Consultado 10 nov. 2008. Disponible en <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Pentatomidae>.

15. Fennah, RG. 1944. New Dictyopharidae from the New World (Homoptera: Fulgoroidea) (en línea). Consultado 18 nov. 2008. Disponible en [http://www.lib.ncsu.edu/agric/sys\\_entomology/ncstate/homoptera.html](http://www.lib.ncsu.edu/agric/sys_entomology/ncstate/homoptera.html).
16. IICA/FRUTALES (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2005. Jocote Corona (en línea). Consultado 20 sep. 2008. Disponible en [http://www.iica.org.sv/secciones/Agenda%20\\_Nacional.pdf](http://www.iica.org.sv/secciones/Agenda%20_Nacional.pdf)
17. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, CR). 2002. Estudio de mercado para las frutas nativas en Estados Unidos: Zapote, mamey, arrayan, níspero, marañón y jocote (en línea). Consultado 18 sep. 2008. Disponible en <http://www.orton.catie.ac.cr/repdoc/A1671E/A1671E.PDF>
18. Kindersley D. 1998. Enciclopedia Antejito de la naturaleza (en línea). Chile. Consultado 14 ene. 2009. Disponible en <http://www.es.wikipedia.org/wiki/Acrididae>.
19. Lawrence, JF; Newton, Junior AF. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selectes genera, notes, references and data on family-group names). In: Pakaluk y Slipinski (en línea). USA. Consultado 18 ene. 2009. Disponible en <http://www.species.wikimedia.org/wiki/Coleoptera>.
20. Mayen, JL. 2006. Artrópodos asociados al cultivo de jocote corona (en línea). El Salvador. Consultado 20 ene. 2009. Disponible en <http://www.utla.edu.sv/cultivodejocote.php>.

21. McAlpine, DK. 1998. Review of the Australian stilt flies (Diptera: Micropezidae) with a phylogenetic analysis of the family: Invertebrate Taxonomy (en línea). Australia. Consultado 25 ene. 2009. Disponible en [http://www.famu.org/mayfly/pubs/pub\\_w/pubwilliamsg2002p1.pdf](http://www.famu.org/mayfly/pubs/pub_w/pubwilliamsg2002p1.pdf).
22. Melichar, L. 1992. Monographie der Acanaloniiden und Flatiden Homoptera (en línea).s.l. Consultado 27 ene. 2009. Disponible en <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Referencias/Refbib86.html>.
23. Molinari, AM; Minervino, E. 2006. Características generales e importancia de las arañas como agentes depredadores de insectos plagas (en línea). Bogotá, Colombia. Consultado 18 ene. 2009. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/oliveros/info/documentos/plagas/trabajos/Ara%C3>
24. Nault, LK; Rodríguez, JG. 1985. The Leafhoppers and Planthoppers (en línea) Nueva York. Consultado 27 ene. 2009. Disponible en [ww.icar.org.in/aeac/curricula/plantn.pdf](http://www.icar.org.in/aeac/curricula/plantn.pdf).
25. Nieto, N. 1999. Filogenia y posición taxonómica de los “Homópteros” y de sus principales grupos (en línea). s.l. Consultado 20 nov. 2008. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Chinche>.
26. Norrbom, AL. s.f. Familia Tephritidae (Mosca de la fruta) (en línea). s.l. consultado 20 nov. 2008. Disponible en [www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto55.html](http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto55.html) - 5k.
27. Orden homóptera (en línea). s. l. Consultado 25 nov. 2008. Disponible en <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto208.html>.

28. Paulian, R. 1988. Biologie des Coléoptères. Éditions Lechevalier (en línea). Paris. Consultado 15 ene. 2009. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/Coleoptera>.
29. Pappa, F. 2004. Cultivo de jocote de corona (en línea). s. l. Consultado 12 sep. 2008. Disponible en <http://portal.anacafe.org/portal/documentos/200412/33/10/cultivo%20de%20dejocote%20de20coronapdf>.
30. Parada, FA. 2007. El cultivo de jocote de verano (*Spondia Purpurea L.*). Universidad de El Salvador. 33 p.
31. Rowell, CHF. 1997. Familia Eumastacidae (en línea). s. l. Consultado 18 feb. 2009 Disponible en <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto35.html>.
32. Rentz, CF. 1997. Gryllacrididae (en línea).s. l. Consultado 24 feb. 2009. Disponible en <http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/Texto234.html>.
33. Vanegas, M. 2005. Guía técnica del cultivo de jocote. IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura, ES), Santa Tecla, El Salvador. p. 6-23.
34. Warren AD. 2008. Phylogenetic relationships of subfamilies and circumscription of tribes in the family HesperIIDae (Lepidoptera: Hesperioidea). s. l. s.n.t. Vol. 24, p. 1-35.
35. Whitworth, T. 2006. Keys to the Genera and Species of blow Flies (Diptera: Calliphoridae) of America North of Mexico (en línea). Consultado 17 feb. 2009. Disponible en <http://www.bioone.org/doi/abs>.

# VIII. ANEXOS

## Anexo 1. HERRAMIENTA DE TOMA DE DATOS

**UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR**  
**FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL**  
**DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONOMICAS**



RESPONSABLES:

DOCENTES DIRECTORES:

Ing. Agr. Dagoberto Pérez, Ing. Agr. Msc. José Miguel Sermeño e Ing. Agr. José Luis Mayen

TESISTAS:

Egresados de Ing. Agr.: Raquel Ivania Juárez, Frida Jeanneth López y Nicolás Antonio Barahona

Herramienta de recopilación de información, sobre el modo de producción del Cultivo de Jocote Corona en el Volcán Chinchontepec de San Vicente, El Salvador, C.A.

**OBJETIVO:**

Conocer una serie de aspectos relacionados al manejo del Cultivo de Jocote Corona (*Spondias sp*)

### **I. DATOS GENERALES.**

1. Nombre del productor(a): \_\_\_\_\_

2. Lugar de residencia y ubicación del terreno: \_\_\_\_\_

3. Sexo: Femenino  Masculino

4. Área cultivada de jocote corona: \_\_\_\_\_

5. ¿Qué cantidad de árboles tiene por manzana? \_\_\_\_\_

6. ¿La edad influye para la producción del árbol? Si  No

7. ¿Después de la siembra cuantos años después produce un árbol? \_\_\_\_\_

8. ¿Cuál es la producción máxima de un árbol? \_\_\_\_\_

9. ¿A qué edad observa la producción máxima? \_\_\_\_\_

10. ¿A qué edad podemos considerar un árbol como viejo? \_\_\_\_\_

11. ¿Tiene el cultivo de jocote corona en asocio con otros cultivos?

Si  No

12. Si la pregunta anterior es si, ¿Cuáles son los cultivos con los que esta en asocio? \_\_\_\_\_

13. ¿La incidencia de plagas es mayor o menor teniendo el cultivo en asocio?

a- Mayor  b- Menor  ¿Por qué? \_\_\_\_\_

14. ¿Obtiene la misma producción como que si estuviese solo el cultivo?

\_\_\_\_\_

15. ¿Qué cantidad de miembros de la familia contribuyen al manejo de la parcela?

\_\_\_\_\_

16. ¿Por qué cultiva jocote corona? \_\_\_\_\_

17. ¿Cuánto tiempo tiene de dedicarse al cultivo de jocote? \_\_\_\_\_

18. ¿Actualmente que edad tiene el cultivo de jocote corona? \_\_\_\_\_

## II. PROPAGACION

19. ¿Cuál es el método de siembra que utiliza?

a) Por semilla  b) Por estaca

¿Por qué?

\_\_\_\_\_

20. ¿Cómo obtienen la Estaca?

a) Comprada  b) donada  c) auto  
producida

21. ¿Cuál sería el costo del material a propagar si lo tuviese que comprar y donde lo obtendría? \_\_\_\_\_

22. ¿Cuál es el tratamiento que se le debe de dar a la estaca antes de ser sembrada? \_\_\_\_\_



## VI. RIEGO Y PRACTICAS DE CONSERVACION

46. ¿Utiliza algún sistema de riego en la época seca? Si  No
47. ¿Realiza prácticas u obras de conservación de suelo? Si  No
48. ¿Si realiza obras de conservación menciónelas? \_\_\_\_\_

## VII. CONTROL DE MALEZAS

49. ¿Realiza prácticas de control de malezas en la plantación de jocote?  
Si  No
50. ¿Que beneficios obtiene al realizar esta práctica? \_\_\_\_\_
51. ¿Cómo realiza el control de malezas? Manual  Química
52. Si realiza el control de malezas utilizando químicos, ¿cuáles productos utiliza?

Producto	Dosis	Época de aplicación

53. ¿Qué cantidad de personas utiliza para realizar esta actividad por manzana? \_

## VIII. INSECTOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE JOCOTE.

54. ¿En qué etapa observa mayor incidencia de plagas?
- a) Siembra \_\_\_\_\_
- b) fase vegetativa \_\_\_\_\_
- c) floración \_\_\_\_\_
- d) fructificación \_\_\_\_\_
55. ¿Cuál es la plaga que mas observa en el cultivo?
- a) Siembra \_\_\_\_\_
- b) fase vegetativa \_\_\_\_\_
- c) floración \_\_\_\_\_
- d) fructificación \_\_\_\_\_
56. ¿Cuál es el control que realiza para las plagas? \_\_\_\_\_
57. ¿Que cantidad de personas utiliza por manzana para realizar esta actividad

## IX. ENFERMEDADES

58. ¿Cuáles son las enfermedades más frecuentes del cultivo? \_\_\_\_\_
59. ¿Cuál es el control que realiza para las enfermedades? \_\_\_\_\_

60. Si menciona la enfermedad del apitarrillamiento, ¿desde cuando conoce de la enfermedad en la zona? \_\_\_\_\_

61. ¿Cuáles son los síntomas de la enfermedad?

a- Internas: \_\_\_\_\_

b- Externas: \_\_\_\_\_

62. ¿En que parte del árbol se presentaron primeramente los síntomas?

a- Ramas

b- Todo el árbol

63. ¿Al cuanto tiempo muere la planta contagiada? \_\_\_\_\_

64. ¿Qué control realiza al observar la enfermedad? \_\_\_\_\_

65. ¿A qué le atribuye la enfermedad? \_\_\_\_\_

### **X. COSECHA**

66. ¿Qué características debe presentar el fruto para poder ser cosechado? \_\_\_\_\_

67. ¿Qué método utiliza para cosechar? a- Manual  b- Con cosechador

68. Si utiliza el cosechador, describir como lo elabora: \_\_\_\_\_

69. ¿Que cantidad de personas utiliza para cosechar por manzana? \_\_\_\_\_

### **XI. COMERCIALIZACION.**

70. ¿Que método de venta utiliza? a- Por cientos  b- Por canastos

c- Otros  ¿Cuales? \_\_\_\_\_

71. ¿Cuales son los precios de venta? \_\_\_\_\_

72. ¿En que meses se da el valor mínimo de venta en la Zona? \_\_\_\_\_

73. ¿En que meses se da el valor intermedio de venta en la Zona? \_\_\_\_\_

74. ¿En que meses se da el valor máximo de venta en la Zona? \_\_\_\_\_

75. ¿Lugar de venta de la cosecha? \_\_\_\_\_

76. ¿Cuanto es el costo de transporte para comercializar el producto? \_\_\_\_\_

77. ¿Procesan el producto para dar valor agregado a este? Si  No

78. ¿A futuro piensa en exportar la producción de jocote? Si  No

¿Por que? \_\_\_\_\_

### **XII. BENEFICIOS ADICIONALES**

79. ¿Considera que el cultivo brinda aportes medicinales? Si  No

¿Cuáles? \_\_\_\_\_

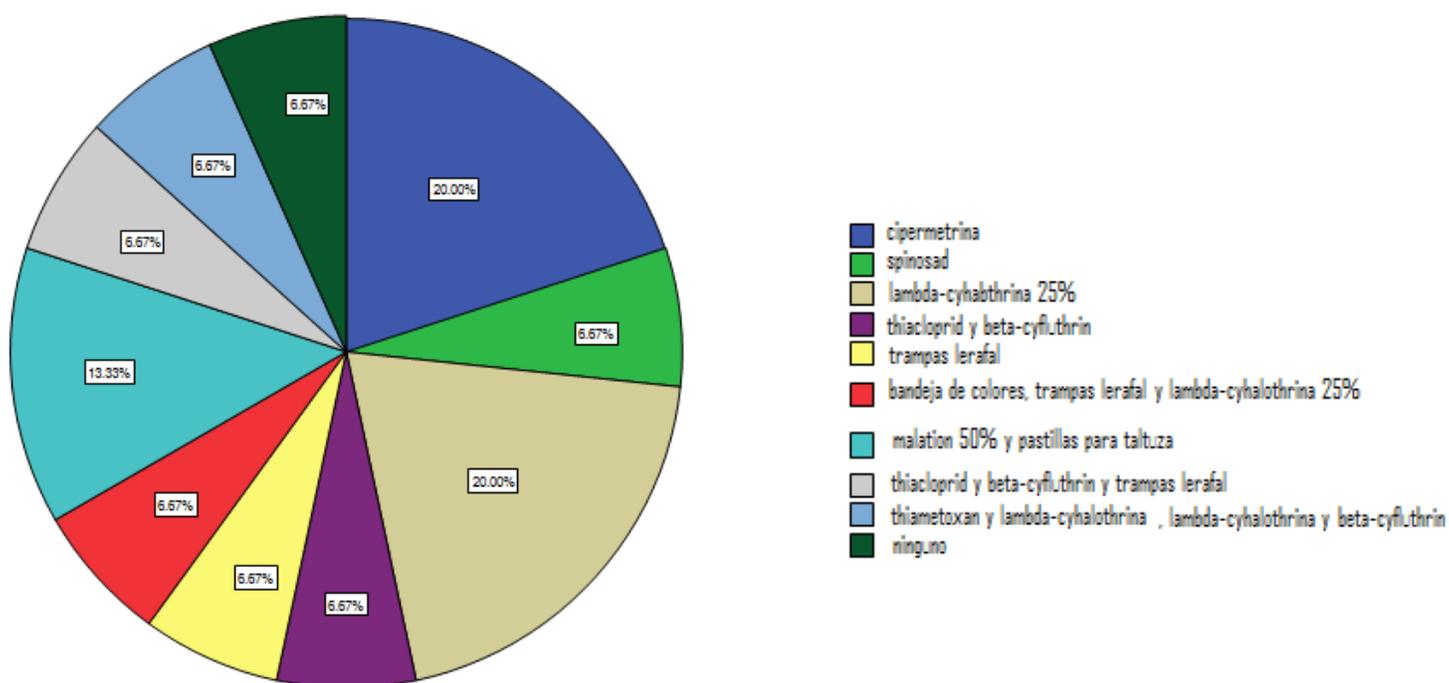
## Anexo 2. Profundidad utilizada para la siembra

Profundidades	Cantidad	Porcentaje
Profundidad: 20 cm	2	13.3
Profundidad: 30 cm	2	13.3
Profundidad: 40 cm	4	26.7
Profundidad: 50 cm	7	46.7
Total	15	100.0

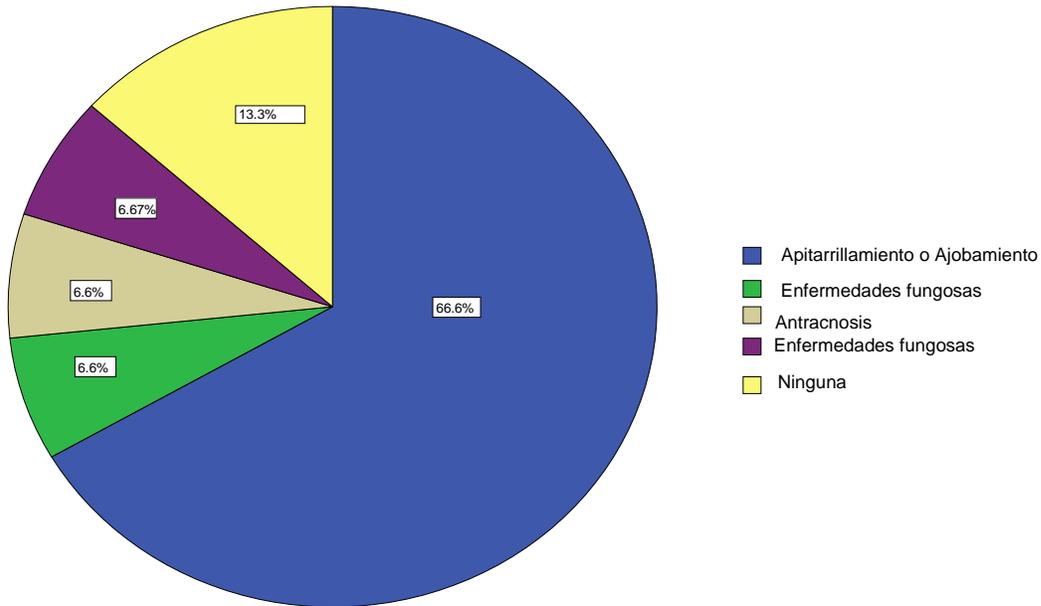
## Anexo 3. Frecuencia con que se realiza análisis de suelo

Frecuencia con que realizan los análisis	Cantidad	Porcentaje
Un análisis de suelo por año	2	13.3
Solo un análisis ha realizado desde que trabaja en la parcela	5	33.3
Total	7	46.7
Perdidos Sistema	8	53.3
Total	15	100.0

## Anexo 4. Químicos que utilizan los productores para el control de plagas



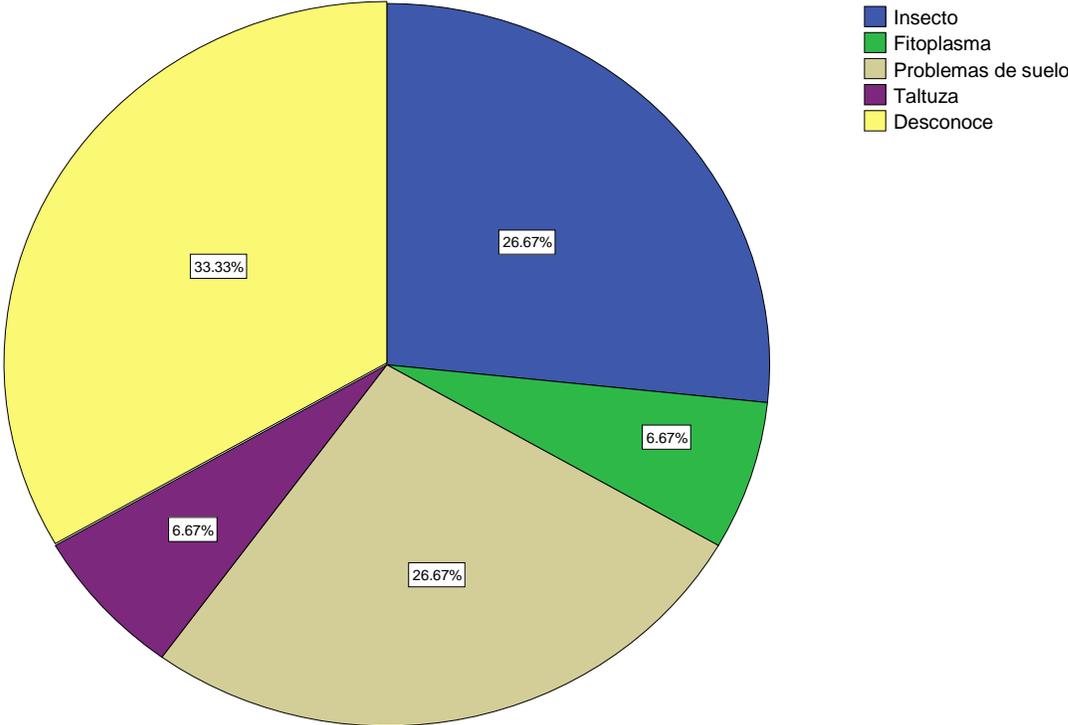
### Anexo 5. Enfermedades más frecuentes del cultivo de jocote corona



### Anexo 6. Síntomas que presenta la enfermedad del apitarrillamiento

Síntomas de la enfermedad	Cantidad	Porcentaje
INTERNAS: Pudrición	1	6.7
INTERNAS: Ninguno	1	6.7
EXTERNAS: Marchitez y color amarillento en hojas, producción excesiva, frutas pequeños de colores amarillos sabor simple y producción en racimos	12	80.0
EXTERNAS: Ninguno	1	6.7
Total	15	100.0

**Anexo 7. Probable agente causal de la enfermedad del apitarrillamiento**



### Anexo 8. Familias fitófagas y benéficas del cultivo de jocote corona según etapa fenológica

ORDEN	FAMILIA	FASE FENOLOGICA					
		Floración (febrero-marzo)		Formación de frutos y hojas (abril-julio)		Maduración de frutos (agosto-noviembre)	
		benéfico	Fitófago	benéfico	Fitófago	benéfico	Fitófago
<b>Lepidoptera</b>	Saturnidae		X				
	Hesperiidae					X	
	Nymphalidae			X		X	
	Pieridae						X
	Papilionidae						X
<b>Homoptera</b>	Flatidae		X		X		X
	Issidae				X		
	Cicadelidae				X		X
	Acanaloniidae						X
	Membracidae				X		X
	Dictyopharidae						X
	Margaroridae				X		
<b>Coleoptera</b>	Curculionidae		X		X		X
	Cetonidae				X		X
	Lycidae			X		X	
	Coccinellidae			X		X	
	Elateridae				X		X
	Lagriidae				X		X
	Meloidae				X		X
	Cantharidae			X		X	
	Scarabaeidae			X		X	
	Chrysomelidae				X		X
	Nitidulidae					X	
	Buprestidae				X		
	Cerambycidae						X
<b>Diptera</b>	Sirphidae			X		X	
	Tephritidae						X
	Asilidae			X			
	Micropezidae			X			
	Caliphoridae			X			
	Tachinidae					X	
	Bombilidae			X			
<b>Hymenoptera</b>	Apidae			X		X	
	Vespididae	X		X		X	
	Formicidae	X		X		X	
	Leucospidae			X			
	Pompilidae					X	
	Anthophoridae			X		X	
	Braconidae				X		
<b>Hemiptera</b>	Coreidae				X		X
	Pentatomidae				X		X
	Alididae						X
	Reduviidae			X			
	Larguidae				X		
<b>Orthoptera</b>	Acrididae				X		X
	Eumastacidae				X		X
	Tettigonidae						X
	Grillacrididae				X		
	Blaberidae					X	
	Mantidae					X	
<b>Neuroptera</b>	Mirmeliontidae			X		X	
	Mantispidae			X			
	Crisopidae					X	
<b>Soliphuga</b>	Solpugidae			X			
<b>Psocoptera</b>				X			
<b>TOTAL</b>		2	3	20	19	18	21











## Anexo 15. Artrópodos capturados en el muestreo manual y con trampas

Orden	Familia	Nombre científico	Fecha de muestreo: 07 de julio del 2008												Total	Fecha de muestreo: 07 de julio del 2008												Total	Total general
			Árboles muestreados													Trampas													
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
<b>Lepidoptera</b>	Nymphalidae	<i>Biblis hyperia</i>														xx				x	xxxx	x		xxx		x	x	14	
		<i>Zaretis ellops</i>																							x				1
		<i>Smyrna blomfieldia</i>	R														1				x	x	x	x					4
		<i>Hamadryas guatemalena</i>																			x	x						x	4
		<i>Hamadryas februa</i>															x			xx	x	x	x	x					7
		<i>Hamadryas glauconome</i>															xxx				xx								5
		<i>Temenis laothoe</i>																			x								1
		<i>Eunica monima</i>																			xx	x							3
		<i>Cissia pompilia</i>															xxx				xxxx				x		xx	xxx	14
		<i>Cissia hermes</i>																							x		x		2
<b>Homoptera</b>	Cicadellidae	<i>Coelidia sp</i>			x											1													
<b>Hemiptera</b>	Coreidae	<i>Hyalymenus tarsatus</i>														2													
<b>Coleoptera</b>	Cetoniidae	<i>Euphoria yucateca</i>	x													2													
	Cantharidae	<i>Morfo especie 1</i>			x											1													
<b>Diptera</b>	Sirphidae	<i>Morfo especie 1</i>			x											1													
	Calliphoridae	<i>Morfo especie 1</i>				x										2													
<b>Hymenoptera</b>	Apidae	<i>Aphis mellifera</i>														1													
	Vespidae	<i>Morfo especie 1</i>					x	x								3													
	Formicidae	<i>Morfo especie 1</i>		x												1													
<b>Orthoptera</b>	Eumastacidae	<i>Morfo especie 1</i>			xxx											3													
<b>Totales</b>															18													55	73









