

UNIVERSIDAD DE EL SALVADOR
FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS



TEMA:

ARTRÓPODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ANONA (*Annona diversifolia* Saff), EN SAN SEBASTIÁN, SAN VICENTE, EL SALVADOR, C.A.

REQUISITO PARA OPTAR AL GRADO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO

REALIZADO POR:

BR. JOAQUÍN ARNOLDO ALVARADO ROSALES

BR. JUANA ARACELY ALVAREZ GALVEZ

San Vicente, 26 de Octubre de 2009

AUTORIDADES UNIVERSITARIAS

RECTOR: ING. M. C. RUFINO ANTONIO QUEZADA

SECRETARIO GENERAL: LIC. DOUGLAS BLADIMIR ALFARO CHAVEZ

FACULTAD MULTIDISCIPLINARIA PARACENTRAL

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

VICEDECANO: LICDA. MSc. ANA MARINA CONSTANZA URQUILLA

SECRETARIO:

ING. AGR. EDGAR ANTONIO MARINERO ORANTES

JEFE DEL DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AGRONÓMICAS

ING. AGR. JORGE LUIS ALAS AMAYA

DOCENTES DIRECTORES

ING. M. C. JOSE MIGUEL SERMEÑO CHICAS

ING. M.C. DAGOBERTO PEREZ

RESUMEN

El estudio se llevo a cabo en el Caserío Los Palacios, del Cantón El Paraíso, en el municipio de San Sebastián, departamento de San Vicente (660 msnm) en una finca privada de árboles de anona de traspatio. La fase de campo comprendió los meses de Marzo - Septiembre de 2008. Los árboles frutales se muestrearon una semana de cada mes, utilizando trampas Van Someren Rydon, y el Muestreo de Recolecta Manual que se realizaba dos días por mes para obtener la diversidad de artrópodos del lugar de estudio. Para el estudio de las mariposas de la Familia Nymphalidae, se utilizaron 24 trampas Van Someren Rydon cebadas con fruta.

Para evaluar la influencia de los estadios fenológicos del cultivo de Anona y de los sitios de muestreo sobre la comunidad de Nymphalidae se utilizó un Análisis de Varianza Permutacional Multivariado utilizando Matrices de distancia, a través del procedimiento "ADONIS" del paquete Vegan del programa R versión 2.9.0.

Con el objetivo de observar el comportamiento de los diferentes gremios alimenticios de acuerdo a los recursos disponibles en cada etapa fenológica, se estudió la asociación entre las etapas fenológicas del cultivo y la comunidad de artrópodos, mediante un Análisis de Correspondencia Canónica, utilizando la abundancia de las mariposas colectadas (Nymphalidae) y la abundancia de los diferentes gremios alimenticios de los insectos fitófagos encontrados.

El análisis de la diversidad de las comunidades de insectos, fue realizado con el software SPADE (Chao y Schen, 2005), utilizándose los índices de diversidad alfa ICE (Estimación de Incidencia de Comunidad) para estudiar las mariposas diurnas.

Se determinó la diversidad beta utilizando el índice de Jaccard modificado por Chao (Chao *et al.*, 2005).

Se recolectó un total de 122 especies de insectos asociados al cultivo de la anona, pertenecientes a los ordenes: Lepidoptera, Hymenoptera, Homoptera, Coleoptera, Hemiptera, Diptera, Ortóptera, Thysanoptera y Acarina. Se consideran plagas potenciales para los árboles de anona en San Sebastián; el gremio Carpófago Primario, constituido principalmente por las especies: gusano Perforador del fruto *Cerconota annonella* (Lepidoptera: Stenomidae). El gremio de los Barrenadores de la semilla constituido por el Barrenador de la semilla *Bephratelloides cubensis* (Hymenoptera: Eurytomidae). El gremio de los Defoliadores externos representados por la abeja negra *Trigona corvina* (Hymenoptera: Apidae) y el zompopo *Atta mexicana* (Hymenoptera: Formicidae), en el gremio de los Picadores chupadores encontramos a el piojo harinoso *Pseudococcus longispinus* (Homoptera: Pseudococcidae) y la escama blanca *Aspidiotus destructor* (Homoptera: Diaspididae).

Con las fotografías obtenidas a nivel de campo y laboratorio, se publico una “Guía ilustrada de Artrópodos asociados al cultivo de la anona (*Annona diversifolia* Saff) en el Municipio de San Sebastián, Departamento de San Vicente, El Salvador, C.A.”.

El efecto de la fenología, es altamente significativo ($p < 0.01$), indicando que este factor es determinante en cuanto a la presencia y abundancia de las especies de Mariposas fruteras en la zona de estudio.

La especie de mariposa de la familia Nymphalidae más recolectado en los muestreos fue *Eunica monima modesta* (Lepidoptera: Nymphalinae).

AGRADECIMIENTOS

Los autores de esta investigación, agradecen sinceramente:

1. A Dios Padre Todopoderoso, por concedernos en bendición; la oportunidad de superarnos en un grado académico lleno de mucho esfuerzo y sacrificio, y por ser nuestro guía para llevarlo a un exitoso termino y a nuestra Madre Santísima la Virgen María, por cuidarnos en cada momento de nuestra vida.
2. A nuestros padres y familiares; por brindarnos todo el apoyo necesario para que nosotros lográramos alcanzar nuestra meta.
3. A nuestros asesores: José Miguel Sermeño Chicas y Dagoberto Pérez, por apoyarnos con todos los conocimientos y recursos necesarios para que se hiciera posible el desarrollo de ésta investigación.
4. Al Ing. Miguel Rafael Paniagua Cienfuegos, por ayudarnos en la realización de los análisis de los resultados de la investigación.
5. Al señor Daniel Palacios y familia, por concedernos desinteresadamente utilizar un espacio en su vivienda para guardar material de campo. Además por permitirnos realizar la fase de campo de nuestra investigación en el cultivo de anona, de la especie *diversifolia*, en árboles de traspatio.
6. A la Agencia de Extensión Agrícola del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Cojutepeque, Cuscatlán, por compartir con nosotros parte de sus instalaciones en esta investigación.

7. A los ingenieros Leopoldo Serrano Cervantes y Gustavo Henríquez, de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador, por el apoyo brindado en la identificación de algunos insectos.
8. Al Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador, por prestarnos sus locales para el montaje y preservación de los insectos colectados.
9. A los docentes de nuestro departamento; por brindarnos de una u otra forma sus conocimientos y valores; y contribuir así en nuestra formación académica.

DEDICATORIA

Agradezco a Dios Padre Todopoderoso, por darme la vida, y poder terminar mi carrera, a Nuestra Madre la Santísima Virgen María por cuidarme y por guiarme en mí camino.

A mi querida madre: LUZ AMALIA ROSALES DE ALVARADO, y a mi padre querido: NAPOLEON ALVARADO por ayudarme a lo largo de toda mi vida, brindándome afecto y comprensión, sus apoyos y por inculcarme valores para ser mejor cada día. ¡Dios les bendiga, como lo ha hecho siempre!

A mis hermanos/as: Sofía (Q.E.P.D), Sofía, Miriam, José Alirio, Joel, Edin, por el apoyo incondicional en todos los momentos de mi vida y carrera.

A mis abuelos/as: José Rosa (Q.E.P.D), Juan Reyes (Q.E.P.D), Amelia (Q.E.P.D) porque siempre me quisieron, me aconsejaron y a Elvira por su apoyo que me da.

A toda mi familia que me brindo su apoyo.

A mis amigos/as, del Grupo Juvenil CRISTIFICACIÓN, de la Parroquia de San Sebastián, por brindarme ánimo y oración.

De igual forma le dedico y agradezco a mi amiga y compañera de tesis; JUANA ARACELY ALVAREZ GALVEZ, por compartir su vida y momentos alegres conmigo. ¡Que Dios le ilumine y acompañe!

A los ingenieros asesores: JOSE MIGUEL SERMEÑO CHICAS, y DAGOBERTO PEREZ, por su valiosa ayuda en el desarrollo de esta investigación.

Al ingeniero Miguel Rafael Paniagua; por el apoyo decidido en la realización de los análisis de nuestra investigación.

A mis compañeros/as de la Universidad, por ayudarme, y por su amistad.

Joaquín Arnoldo Alvarado Rosales

DEDICATORIA

Primeramente le doy gracias a nuestro Dios padre todopoderoso y nuestra madre; la Santísima Virgen María, por haberme dado entendimiento, sabiduría, fortaleza y sobre todo salud durante mi existir, logrando así mi carrera universitaria.

Dedico este triunfo a mis apreciables padres: RAFAEL FRANCISCO ALVAREZ Y ALICIA GALVEZ DE ALVAREZ, por brindarme apoyo, comprensión y sobre todo amor en cada momento de mi existir. Siendo mis pilares fundamentales en mi vida y ser la razón por la cual puse todo mi empeño y sacrificio preparándome profesionalmente.

A mis queridos hermanos/as: RAFAEL, MERCEDES, SUCEL, ESTELY, MARIA, MILAGRO, JOSE, JORGITO, LETICIA, YOLANDITA Y KAREN. Por brindarme amor y apoyo incondicional en cada momento de mi vida y durante mi carrera universitaria.

De una manera muy especial dedico este triunfo a mis sobrinitos: JOSE RAFAEL, JOSUE ALEXY, ALICIA JASSIELY Y KATHIA ISELA. Por formar parte en mi vida, brindándome así amor, ternura y fortaleza.

A mi tío RIGOBERTO LOPEZ VEGA y mi abuelita MARIA ARCADIA GARCIA por brindarme apoyo.

A mi compañero de tesis JOAQUIN ARNOLDO ALVARADO ROSALES por poner todo su empeño y dedicación a este trabajo de investigación en la cual compartimos muchos momentos agradables.

A los ingenieros asesores: JOSE MIGUEL SERMEÑO, y DAGOBERTO PEREZ por el apoyo brindado durante el desarrollo de la investigación.

Juana Aracely Álvarez Gálvez.

INDICE DE CUADROS

<u>Cuadro</u>	<u>Pág.</u>
1. Valor Nutricional de la Anona pulpa rosada (100 g de pulpa)	4
2. Cuadro sinóptico variedades de anona en El Salvador	5
3. Condiciones climáticas para San Sebastián.....	13
4. Matriz de gremios alimenticios fitófagos (modificado de Root, 2001).....	23
5. Principales artrópodos asociados al cultivo de anona (<i>Annona diversifolia</i> Saff.), según Fase Fenológica, 2008	75
6. Principales artrópodos asociados al cultivo de anona (<i>Annona diversifolia</i> Saff.), según Gremio alimenticio,2008.....	78
7. Artrópodos potencialmente plagas85
8. Consolidado general de artrópodos asociados al cultivo de anona (<i>Annona diversifolia</i>), según Grupo: Fitófago o Benéfico, 2008.....	86
9. Consolidado de mariposas de la familia Nymphalidae, según fase fenológica de la anona, recolectadas en San Sebastián, San Vicente	104
10. Similitud de especies de mariposas de la Familia Nymphalidae en San Sebastián	108
11. Influencia del sitio y la fenología del árbol de anona	109
12. Especies de mariposas compartidas y exclusivas.....	111
A5. Ejemplo de cuadro de muestreo, donde se registraban las mariposas Recolectadas en las trampas	134
A7. Ejemplo de cuadro de muestreo, donde se registraban todos los Artrópodos encontrados en las ramas.....	136
A8. Cuadro General de artrópodos asociados a la anona.....	137

INDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>	<u>Pág.</u>
1a. Zonificación de Cultivo de Anona	8
2a. Materiales utilizados para la elaboración de atrayente.....	17
2b. Fermentación del atrayente	17
3a. Colocación de trampas.....	17
3b. Colocación de atrayente.....	17
3c- d. Recolección de mariposas	17
4a. Elaboración de sobres.....	18
4b. Sobres donde se depositaban las mariposas.....	18
5a. Cambio de atrayente	19
6a- b. Montaje de insectos en alfileres entomológicos	19
6c. Proceso de secado	19
7a- b. Muestreo de dos ramas por medio de la recolecta manual de artrópodos en arboles de anona	21
8a-b. Identificación Estereoscópica de insectos.....	21
9a. Frutos dentro de bolsas para la obtención de artrópodos adultos.....	22
Láminas de los principales artrópodos asociados al cultivo de la anona.....	57
Orden Lepidoptera	57
Orden Hymenoptera.....	62
Orden Homoptera.....	64
Orden Hemiptera.....	67
Orden Coleoptera	69
Orden Ortoptera	71
Orden Thysanoptera	71
Orden Acarina	71
10a. Comportamiento de especies según fase fenológica	81
11a . Comportamiento de especies según gremio alimenticio	81

12a. Comportamiento de individuos por fase fenológica y gremios alimenticios.....	82
13a. Influencia de la fenología en comunidades de insectos	84
14a. Artrópodos (especies) fitófagos y benéficos.....	85
15a. Artrópodos (individuos) fitófagos y benéficos	85
Diversidad de mariposas en el cultivo de anona, de San Sebastián, departamento de San Vicente, El Salvador, C.A	91
16a. Individuos (Mariposas)/fase fenológica	106
17a. Individuos (Mariposas)/ muestreo	106
18a. Especies (Mariposas)/fase fenológica.....	106
19a. Asociación entre las etapas fenológicas del cultivo y las especies de mariposas Nymphalidae	109
20a. Comportamiento de especies exclusivas	110
21b. Comportamiento de especies compartidas	110
22a -b. Presencia en grandes poblaciones de <i>Eunica monima</i> en las trampas	117
A1. Ejemplo de una trampa Van Someren Raydon, de la cual se elaboraron para el estudio, un total de 24 unidades	130
A2. Ubicación geográfica del lugar de estudio	131
A3. Distribución de trampas Van Someren Raydon en el lugar de estudio.....	132
A4. Ejemplo como debe estar ubicada la trampa	133
A6. Distribución de árboles, para muestreo de parte media.....	135

INDICE GENERAL

<u>Contenido</u>	<u>Pág.</u>
RESUMEN	iv
AGRADECIMIENTOS	vi
DEDICATORIAS	viii
INDICE CUADROS	xiv
INDICE FIGURAS	xv
I.INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA	2
2.1. Generalidades del cultivo de anona (<i>Annona diversifolia saff</i>)	
2.1.1. Origen.....	2
2.1.2. Descripción botánica	2
2.1.2.1. Clasificación taxonómica	2
2.1.2.2. Raíz	3
2.1.2.3 Hojas	3
2.1.2.4 Tallo	3
2.1.2.5 Flor	3
2.1.2.6 Fruto	4
2.1.2.7 Semillas	4
2.1.3 Fenología.....	5
2.1.4 Requerimiento climáticos y edáficos	5
2.1.5 Cultivares.....	5
2.1.6 Obtención de la semilla	6
2.1.7 Almacenamiento de la semilla	6
2.1.8 Artrópodos asociados.....	7
2.1.9 Cosecha	7
2.1.9.1 Época de producción	7
2.1.9.2 Zonas potenciales de producción	8
2.1.10 TrampasVan Someren Raydon.....	9

2.1.11. Métodos de evaluación de diversidad biológica	9
2.1.11.1 Diversidad Alfa.....	9
2.1.11.2 Diversidad Beta	11
2.1.12 Gremios potencialmente plagas	11
III. MATERIALES Y METODOS	13
3.1 Ubicación Geográfica del lugar de estudio	13
3.2 Condiciones climáticas del lugar de muestreo	13
3.3 Características edáficas del lugar de estudio	13
3.3.1 Clasificación del suelo	13
3.3.2 Fisiografía.....	14
3.3.3 Uso actual.....	14
3.4 Metodología de campo	14
3.4.1 Duración de la fase de campo	14
3.4.2 Características del área de estudio	14
3.4.3 Selección de los árboles para muestreo con trampas red Van Someren Rydon	15
3.4.3.1 Elaboración de trampas Van Someren Rydon.....	15
3.4.3.2 Elaboración de atrayente para las trampas Van Someren Rydon	16
3.4.3.3 Método de muestreo.....	17
3.4.3.4 Mantenimiento de trampas Van Someren Rydon	18
3.4.3.5 Retiro de trampas Van Someren Rydon de los árboles	20
3.4.3.6 Variables evaluadas	20
3.4.4. Selección de los árboles para muestreo de ramas en la parte media.....	20
3.4.4.1 Método de muestreo.....	20
3.4.4.2 Variables evaluadas.....	22
3.4.4.3 Definición de etapas fenológicas de los árboles de anona	22

3.4.4.4 Gremios alimenticios de los artrópodos asociados al árbol de anona.....	23
3.5 Análisis estadístico	24
3.5.1. Correlación y estudio de la diversidad de insectos y la comunidad de mariposas Nymphalidae	24
IV. RESULTADOS.....	25
4.1 Guía ilustrada de artrópodos asociados al cultivo de la anona (<i>Annona diversifolia</i> Saff) en el Municipio de San Sebastián, Departamento de San Vicente, El Salvador.	
4.1.1 Orden Lepidóptera.....	25
4.1.1.1 Generalidades del orden Lepidóptera	25
4.1.1.2 Descripción de insectos de importancia	26
4.1.1.2.1 <i>Cerconota annonella</i> (= <i>Stenoma anonella</i>)	26
4.1.1.2.2 <i>Cocytius antaeus</i>	28
4.1.1.2.3 <i>Gonodonta nutrix</i>	29
4.1.1.2.4 <i>Spodoptera dolichos</i>	29
4.1.1.2.5 <i>Atarnes sallei</i>	30
4.1.1.2.6 <i>Apatelodes sp.</i>	30
4.1.1.2.7 <i>Eudesmia menea</i>	30
4.1.1.2.8 <i>Eurytides epidaus</i>	31
4.1.1.2.9 <i>Periphoba arcaei</i>	31
4.1.1.2.10 <i>Thalesa citrina</i>	32
4.1.1.2.11 <i>Leucoptera sp.</i>	32
4.1.2 Orden Hymenoptera	32
4.1.2.1 Generalidades del orden Hymenoptera	33
4.1.2.2 Descripción de insectos de importancia	34
4.1.2.2.1 <i>Bephratelloides cubensis</i>	34
4.1.2.2.2 <i>Trigona corvina</i>	35
4.1.2.2.3 <i>Atta mexicana</i>	36
4.1.3 Orden Homoptera	36

4.1.3.1	Generalidades del orden Homoptera	36
4.1.3.2	Descripción de insectos de importancia	37
4.1.3.2.1	<i>Membrasis mexicana</i>	37
4.1.3.2.2	<i>Guayaquila sp.</i>	38
4.1.3.2.3	<i>Cladonota luctuosa</i>	38
4.1.3.2.4	<i>Acutalis sp</i>	39
4.1.3.2.5	<i>Vetistilus sp.</i>	39
4.1.3.2.6	<i>Enchopyllum sp</i>	39
4.1.3.2.7	<i>Clastoptera sp.</i>	40
4.1.3.2.8	<i>Pseudococcus longispinus</i>	40
4.1.3.2.9	<i>Aspidiotus destructor</i>	41
4.1.3.2.10	<i>Anormenis chloris</i>	41
4.1.3.2.11	<i>Acanalonia conica</i>	41
4.1.3.2.12	<i>Neorudia sp.</i>	42
4.1.3.2.13	<i>Saisetia oleae</i>	42
4.1.3.2.14	<i>Macunolla (=Tettigella) sp.</i>	43
4.1.3.2.15	<i>Dictyophara orbiculata</i>	43
4.1.3.2.16	<i>Thionia sp</i>	43
4.1.4	Orden Hemiptera	43
4.1.4.1	Generalidades del orden Hemiptera	43
4.1.4.2	Descripción de insectos de importancia	44
4.1.4.2.1	<i>Leptoglossus zonatus</i>	44
4.1.4.2.2	<i>Acanthocephala sp</i>	45
4.1.4.2.3	<i>Anasa andresi</i>	45
4.1.4.2.4	<i>Hyalymenus tarsatus</i>	46
4.1.4.2.5	<i>Stenocoris sp.</i>	46
4.1.4.2.6	<i>Butirrus sp.</i>	46
4.1.4.2.7	<i>Chlorocoris distinctus</i>	47
4.1.4.2.8	<i>Mormidea pictiventris</i>	47
4.1.4.2.9	<i>Proxys punctulatus</i>	47

4.1.5 Orden Coleoptera	47
4.1.5.1 Generalidades del orden Coleoptera	47
4.1.5.2 Descripción de insectos de importancia.....	48
4.1.5.2.1 <i>Cotinis mutabilis</i>	48
4.1.5.2.2 <i>Gymnetosoma chevrolati</i>	49
4.1.5.2.3 <i>Euphoria yucateca</i>	50
4.1.5.2.4 <i>Diabrotica viridula</i>	50
4.1.5.2.5 <i>Diabrotica biannularis</i>	51
4.1.5.2.6 <i>Oedionychus sp</i>	51
4.1.5.2.7 <i>Diabrotica porracea</i>	51
4.1.5.2.8 <i>Nodonota sp</i>	51
4.1.5.2.9 <i>Epitragus sp</i>	52
4.1.5.2.10 <i>Taeniotes scalaris</i>	52
4.1.5.2.11 <i>Calopteron sp</i>	53
4.1.6 Orden Orthoptera	53
4.1.6.1 Generalidades del Orden Orthoptera	53
4.1.6.2 Descripción de insectos de importancia.....	54
4.1.6.2.1 <i>Pterophila esperau</i>	54
4.1.7 Orden Thysanoptera.....	54
4.1.7.1 Generalidades del Orden Thysanoptera	54
4.1.7.2 Descripción de insectos de importancia	55
4.1.7.2.1 <i>Selenothrips rubrocinctus</i>	55
4.1.8 Orden Acarina	56
4.1.8.1 Descripción de insectos de importancia	56
4.1.8.1.1 <i>Tetranychus urticae</i>	56
4.1.9 Principales artrópodos asociados al cultivo de la anona	57
4.1.9.1 Orden Lepidoptera.....	57
4.1.9.2 Orden Hymenoptera	62
4.1.9.3 Orden Homoptera	64
4.1.9.4 Orden Hemiptera	67

4.1.9.5 Orden Coleoptera	69
4.1.9.6 Orden Orthoptera, Thysanoptera y Acarina.....	71
4.2. Especies de artrópodos según su fase fenológica	
recolectados en San Sebastián, San Vicente.....	72
4.3 Especies de artrópodos según gremio alimenticio.....	73
4.4 Artrópodos según su Gremio alimenticio y etapa	
fenológica de los árboles de anona	74
4.5 Influencia de la fenología en comunidades de insectos	82
4.6 Definición de artrópodos potencialmente plagas.....	85
4.7 Artrópodos fitófagos y benéficos	85
4.8 Diversidad de mariposas de San Sebastián, departamento	
de San Vicente, El Salvador, Centro América	91
4.9 Especies de mariposas de la familia Nymphalidae según su	
fase fenológica recolectados en San Sebastián, San Vicente.....	103
4.10 Composición de Comunidades de mariposas de la Familia	
Nymphalidae en San Sebastián	108
4.11 Asociación entre las etapas fenológicas del cultivo y	
las especies encontradas	108
4.12 Especies de mariposas de la familia Nymphalidae,	
en exclusivas y compartidas, según fase fenológica	111
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	114
5.1. Relación entre grupos de artrópodos y etapas	
fenológicas de los árboles de anona	114
5.2 Influencia de la fenología de los árboles de anona en	
comunidades de insectos	115
5.3. Artrópodos potencialmente plagas en árboles de anona.....	116
5.4. Diversidad de comunidad de mariposas Nymphalidae.....	117
5.5. Observaciones sobre la metodología de muestreo	118
VI. CONCLUSIONES	120
VII. RECOMENDACIONES	122

VIII. BIBLIOGRAFIA	123
IX. ANEXOS	129

I. INTRODUCCION

En El Salvador, el género *Annona* comprende varias especies, que por la exquisitez de la pulpa de sus frutos tiene alta demanda de consumo como fruta. Entre estas se conoce las anonas rosada y blanca (*Annona diversifolia* Saff) que tiene mayor valor comercial. Actualmente en el mercado local tiene buena aceptación y buen precio, por su excelente sabor y tamaño. Entre las plagas que atacan al cultivo se reportan: Perforador del fruto (*Bephratelloides* sp) (Hymenoptera: Eurytomidae) y barrenadores de la familia Pyralidae (CENTA, 2002).

Actualmente no existe información que determine cuales son los principales artrópodos que están asociados al cultivo de anona, es por eso que en este trabajo se determino la comunidad de diferentes especies artrópodos. Esta investigación se realizo en un lugar con presencia de árboles de anona de traspatio, a una altura de 660 msnm en el Caserío Los Palacios, Cantón El Paraíso, Municipio de San Sebastián, Departamento de San Vicente.

Los objetivos de la presente investigación fueron: Caracterizar la comunidad de artrópodos asociados al cultivo de anona; determinar los diferentes grupos de artrópodos (fitófagos y benéficos), relacionados con sus hábitos alimenticios y en cada etapa fenológica del cultivo de anona; elaborar una guía ilustrada de los artrópodos asociados. Además dado que en San Sebastián existe una gran diversidad de especies de mariposas diurnas de la Familia Nymphalidae, se añadió un objetivo a la investigación que fue identificar la diversidad de especies de mariposas de la familia Nymphalidae que se encuentran en el cultivo de anona.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Generalidades del cultivo de la anona (*Annona diversifolia* Saff)

2.1.1 Origen

CENTA (2002) menciona que la anona de castilla (*Annona diversifolia*) de pulpa rosada y blanca, es nativa de Centroamérica y México, se conoce poca investigación en cuanto a su manejo agronómico. Esta situación posiblemente se deba a que el cultivo es considerado de traspatio o a nivel de huertos familiares aislados.

Villacorta (2007) afirma que las anonas son arboles o arbustos que poseen frutos agregados, algunos de los cuales tienen pulpa de sabor exquisito. Una de ellas es la Anona común o de castilla, la más consumida en nuestro país.

Es considerada una de las mejores frutas de los trópicos bajos y la mejor anonácea para zonas cálidas. El género *Annona* comprende alrededor de 120 especies de clima caliente, principalmente de la América Tropical y Sub tropical. De estas, solamente 10 especies tienen importancia agronómica Pineda (2003), además FAO (2007), estima que hay 2, 200 especies de anonáceas en el mundo.

2.1.2. Descripción botánica

2.1.2.1 Clasificación Taxonómica

Reino:	Vegetal.
División:	Antofitas.
Subdivisión:	Angiospermas.
Clase:	Dicotiledónea.

Subclase: Coripetalas.

Familia: Anonaceae

Género: Annona.

Especie: diversifolia.

Nombre Científico: *Annona diversifolia* Saff.

Otros nombres: Anona blanca, anona rosada, de castilla (El Salvador), llama (México) y Papause (Guatemala). Lagos (1973) y CENTA (2004).

2.1.2.2 Raíz

Pineda (2003) indica que la raíz principal es de origen embrionario y pivotante, lo que determina la fijación de los arboles.

2.1.2.3 Hojas

Ochse (1965) y Orellana (2007) mencionan que las hojas son sencillas y alternas, elípticas a oblanceoladas, de 8 a 16 cm de largo, con ápice redondeado. En la base de las ramas jóvenes o de los pedúnculos florales hay brácteas circulares en forma de hojas, que son características de esta especie. Además dice que las hojas son lisas por arriba y glaucas por debajo.

2.1.2.4 Tallo

Son arboles relativamente pequeños y delicados, ramificados desde la base, de crecimiento erecto con un eje central dominante. Puede alcanzar entre 5 a 10 metros de altura (Pineda, 2003).

2.1.2.5 Flor

De acuerdo a Marcano (2007), Soule (1965) y Orellana (2007) las flores son hermafroditas con perianto trímero; androceo con 6 o más estambres; gineceo apocárpico con ovarios súperos. Salen en el crecimiento nuevo, solitarias o en

grupos, con dos a tres pétalos externos, de color oscuro a marrón, de 2.5 a 3 cm de largo.

Pineda (2003) dice que en el estudio etnobotánica de la anona, realizado por Chávez-Primitivo (1995) se identificaron dos periodos de floración (temprana y tardía). La Floración temprana ocurre entre marzo y abril. Mientras que la floración tardía, a finales de mayo a principios de junio.

2.1.2.6 Fruto

Villacorta (2007) afirma que el fruto de la anona es ovoide elipsoidal, con la base hundida y los carpelos bien salientes, de 13 – 15 cm de diámetro, grisáceos, cubierto de protuberancias redondeadas.

El color de la fruta varia de verde claro a rosado oscuro y esta cubierto por una capa de polvo fino blancuzco. Además FAO (2007) y CAMAGRO (2008), afirma que las anonas poseen pulpa blanca, rosada o a veces de un tono rojizo oscuro, a casi morado. El peso promedio es de 250 a 740 g, por unidad, con un promedio de 50 a 70 semillas, que dependiendo del cultivar, el clima, las condiciones del suelo.

El valor nutricional de la anona pulpa rosada (100 g de pulpa), (Cuadro 1) radica por su riqueza en nutrientes (especialmente en fósforo) y la cantidad de agua.

Cuadro 1. Valor Nutricional de la Anona pulpa rosada (100 g de pulpa)

Componente	Cantidad (base húmeda)
Humedad	79.6 %
Proteínas	1.31 %
Grasa	0.01 %
Ceniza	1.26 %
Fibra cruda	0.97 %
Fosforo	300 ppm

Fuente: Laboratorio de Química Agrícola. CENTA, ELS. 1999 Citado por Pineda (2,003)

2.1.2.7 Semillas

Pineda (2003) y Villacorta (2007) mencionan que las semillas son oblongo-ovoides de color café lustrosas. Tienen un periodo largo de latencia y con frecuencia no germina fácilmente.

2.1.3 Fenología

La planta de anona cambia de hojas entre marzo y abril. La inflorescencia se inicia en marzo, siendo julio, agosto y septiembre los meses de mayor cosecha (Pineda, 2003).








2.1.4 Requerimientos edáficos y climáticos

Pineda (2003) sostiene que el cultivo de la anona (rosada o blanca) es considerada un fruto rustico, con la cualidad de soportar condiciones adversas, propias de suelos con textura franco, franco arcillosos, y arcillosos, bien drenados, ligeramente ácidos (pH 5.5-6.5), con una precipitación de 1800 a 2200 mm. La planta requiere de un clima cálido, con temperaturas entre 20 a 25°C y con una estación seca y húmeda. Se adapta bien desde los 100 a 800 msnm en suelos francos arcillosos a arcillosos, los cuales permiten un buen desarrollo vegetativo y productivo del cultivo. CENTA (2002), considera que las temperaturas del cultivo van desde los 24 a 37°C, en suelos franco arenosos, soporta suelos arcillosos a pedregosos.

2.1.5 Cultivares

En El Salvador, existen variedades de anona, que muchos desconocen. Entre estas variedades hay silvestres y cultivadas, del genero *Annona*, de diferentes especies (Cuadro 2).

Cuadro 2. Cuadro Sinóptico de las anonas en El Salvador.

Nombre común	Nombre científico	Talla aprox. del árbol	Descripción de los frutos.	Aspecto	Estado
Anona de castilla Anona roja Anona blanca	<i>Annona diversifolia</i>	6 m	Ovoides, 13-15 cm de diámetro, grisáceos, tomentulosos, cubierto de protuberancias redondeadas		Cultivada
Anona colorada	<i>Annona reticulata</i>	20 m	Ovoides, 7- 12 cm de diámetro, rojizos, cuando están maduros, superficie lisa, areolos aplanados poco evidentes		Silvestre Cultivada
Anona de manglar	<i>Annona glabra</i>	10 m	Globosos- ovoides, 6-12 cm de largo y 8 cm de diámetro, superficie lisa, amarilla en la madurez, sin evidencia de carpelos individuales		Silvestre
Sincuya	<i>Annona purpurea</i>	10 m	Subglobosos o esféricos, de 10- 12 cm de diámetro, con protuberancias piramidales puntiagudas, color café, afelpadas		Silvestre
Guanaba	<i>Annona muricata</i>	12 m	Ovoides, 15 a 20 cm de largo, de color verde claro cuando maduros, equinados con espinas rectas		Cultivada
Anona posthe	<i>Annona cherimola</i>	5-9 m	Globosos u ovoides, hasta 11cm de largo y 8 cm de diámetro, superficie con protuberancias bajas y redondas		Silvestre Cultivada
Chirimuya o Sincullita	<i>Annona holosericea</i>	5 m	Redondos, 4 cm de diámetro, con proyecciones piramidales, superficie amarilla aterciopelada		Silvestre

Fuente: Villacorta, (2007)

2.1.6 Obtención de la semilla

Para la recolección de la semilla de anona deben seleccionarse arboles con excelente producción y sanidad; de ellos se escogerá los frutos de mejor calidad en cuanto a tamaño, sabor y estado sanitario. Luego se procede a quitarle la pulpa adherida a la semilla, estas se lavan con suficiente agua y se dejan por tres días a la sombra para el secado, CENTA (2002)

2.1.7 Almacenamiento de la semilla

Las semillas de anona tienen un periodo de almacenamiento muy corto a bajas temperaturas, se pueden almacenar a temperatura ambiente durante un periodo de 7 a 12 meses, el cual es necesario para obtener un 90% de germinación a la siembra. Si se siembra recién cosechada no germinan por el estado de latencia (periodo largo de reposo para germinar). Por ello, el CENTA recomienda recolectar semillas durante el Período que dure la cosecha y sembrarla en el siguiente año. (Pineda, 2001 y 2002) y CENTA (2007).

2.1.8 Artrópodos asociados

En nuestro país no existe un estudio de los artrópodos asociados al cultivo de la anona, específicamente a la *Annona diversifolia* Saff, solo existen guías técnicas de anona, elaboradas por el CENTA-MAG, pero solo especifican el manejo y las plagas que directamente atacan al cultivo. Sin embargo se encuentra un documento donde se habla de los artrópodos asociados a la *Annona spp* en el Neotropico (Peña, 1995) indicando que en total son doscientas noventa y seis de especies asociadas con *Annona spp* donde sobresalen plagas como: el *Bephratelloides* y *Cerconota annonella*, y además se mencionan las plantas hospederas y la distribución de cada especie.

2. 1. 9 Cosecha

2.1.9.1 Época de producción

La diferencia en el inicio de la producción entre árboles injertados y los producidos por semilla, es mínima, ya que los primeros inician su vida productiva a partir del tercer año después del trasplante, en cambio los obtenidos por semilla, la empiezan a partir del cuarto a quinto año; la mayor ventaja que se obtiene cuando se siembran plantas injertadas es la uniformidad de la plantación, en aspectos de productividad y calidad de la fruta. Los árboles tienen una vida útil con alto potencial productivo entre 18 a 20 años, después de esta edad los frutos producidos reducen su tamaño. La floración se presenta de marzo a mayo y la producción de finales de julio hasta finales de septiembre, en algunos lugares se pueden observar pequeñas producciones en los primeros días de octubre. El alargamiento de la producción dependerá del contenido de humedad y fertilidad del suelo, variedad y condiciones de clima del lugar, FRUTALES (2004).

La cosecha se realiza cuando los frutos se abren en el árbol, lo que es un índice de maduración (frutos sazones o maduros), comúnmente los frutos rajados se cortan y se ponen a madurar. Generalmente los productores envuelven los frutos en papel periódico u otro material similar, esto provoca un aceleramiento en la maduración y reduce la vida de anaquel, por lo que se recomienda evitar esta práctica o utilizar, para envolver el fruto, material poroso que permita la salida de los gases que provocan la maduración, CAMAGRO (2008).

2. 1.9.2 Zonas Potenciales de Producción

Según FRUTALES (2004) En El Salvador existe buen potencial para la siembra de la anona, principalmente el norte de la llanura aluvial costera y sus colinas inmediatas, pisos altitudinales bajos y medios de la cordillera del Bálsamo, cadena costera occidental y oriental, sierra de Apaneca, cadena volcánica Interior y diferentes puntos

de la meseta central, valles intermedios (San Andrés, Opico, Estanzuelas) y Norte de San Miguel y Usulután. Además el curso alto y medio del río Lempa y alturas medias de la cordillera norte en los departamentos de Chalatenango, Cabañas y Morazán (Figura 1a).

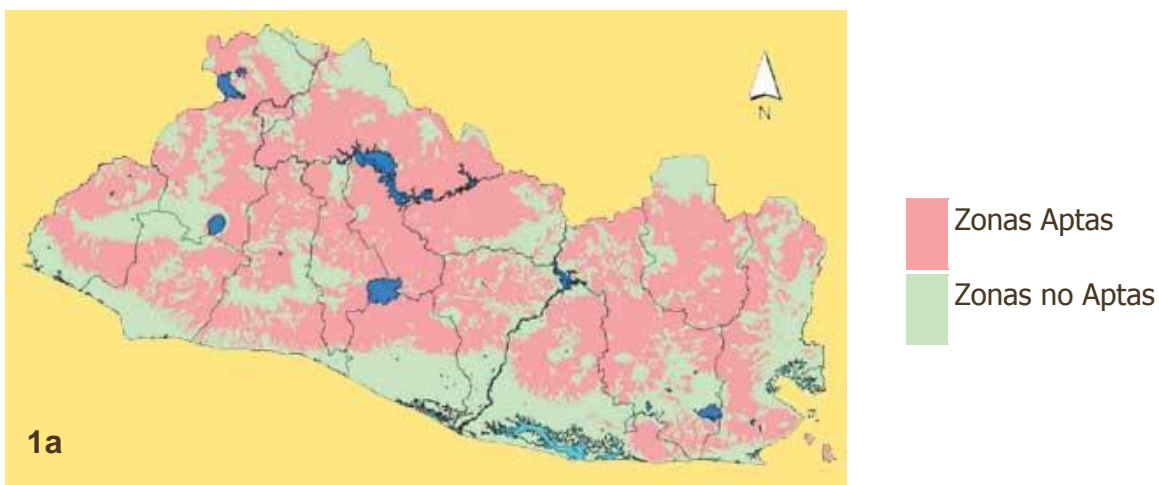


Figura 1: a. Zonificación de Cultivo de Anona para El Salvador

Fuente: MAG, Elaboración Ing. José Napoleón Irigochen, Ing. Mauricio de Jesús Vanegas, Criterios: Altitud y Agrología, Año: 2004

2.1.10 Trampas Van Someren Rydon

Las trampas Van Someren Rydon, son para capturar mariposas diurnas, las cuales se alimentan de frutas, hongos, secreciones avinagradas de árboles y bejucos, heces de mamíferos y carroña. Consisten en una especie de red tubular con aros metálicos en los dos extremos. En el aro superior lleva una tela transparente y en el inferior, que queda abierto, una base de madera sostenida por cáñamo a una distancia aproximada de 2 cm. del aro donde ingresan las mariposas y otros insectos atraídos por el olor del fermento y quedan atrapados (Anexo 1). Estos ejemplares se extraen con la mano por una abertura hecha en el costado de la red. Sobre la base de madera se coloca un plato extendido de plástico con una mezcla de guineo maduro, levadura, y azúcar. Esto se prepara previamente y se deja dentro de un recipiente o

una bolsa de plástico que cierre herméticamente por 48 horas para que fermente (De La Maza, 1987).

2.1.11. Métodos de evaluación de diversidad biológica

2.1.11.1 Diversidad Alfa

Es la riqueza de especies de una comunidad particular considerada como homogénea, es decir la diversidad dentro de un hábitat determinado con lo cual su medición esta en fuerte dependencia de la definición de hábitat.

Existen dos aspectos de la diversidad alfa:

- Riqueza de especie: es la medida más simple e intuitiva para la caracterización de una comunidad local. Implica simplemente el conteo de especies encontradas en una comunidad determinada.
- Equidad de especies: Describe la variabilidad en la abundancia relativa de las especies encontradas estando Relacionadas con la estructura de la comunidad en estudio, Chao (2005).

La estimación de diversidad Alfa, consiste en un recuento de las especies encontradas durante el muestreo, esto no toma en cuenta la distribución de frecuencia de las especies y pierde gran cantidad de información obtenida.

En los métodos no paramétricos, se ha reconocido que es virtualmente imposible detectar todas las especies y su abundancia relativa presentes en un sitio, con un número de muestras o intensidad de muestreo limitado. Tomando en cuenta esta situación se han desarrollado métodos de estimación de la riqueza de especies a partir de datos de muestreo utilizando curvas de acumulación de especies o métodos no paramétricos.

Los métodos no paramétricos involucran la estimación del número de especies no observadas (especies que probablemente están presentes en una comunidad muestreada, pero que no son observadas por las condiciones del método de muestreo). El número de especies no observadas en una comunidad se basa en el

número de especies raras, haciendo necesario datos de abundancia o muestras de incidencia replicadas en el espacio o tiempo.

Los métodos más simples de primer orden proveen de un estimado del número real de especies de una comunidad utilizando la información contenida en las especies raras clasificándolas como especie de abundancia uno o abundancia dos. En muestreos que toman en cuenta abundancia, o que ocurren en una sola unidad de muestreo o exactamente dos unidades de muestreo (duplicadas cuando se utilizan datos de incidencia replicada).

Otro grupo de métodos no paramétricos son los denominados estimadores de cobertura (Chao, 2005), los cuales dependiendo del tipo de información utilizado (abundancia o incidencia en muestras repetidas) pueden ser métodos de cobertura basado en abundancia (ACE) o método de cobertura basado en incidencia (ICE). Ambos métodos separan las frecuencias observadas de las especies colectadas en dos grupos abundantes y raras.

El cálculo del ACE se basa en la separación, se hace dependiendo de un límite (k) prefijado, generalmente el límite escogido es 10. Para fines prácticos, en el caso de las especies abundantes se utilizan solo datos de presencia/ausencia cuando superan el límite establecido, mientras que para el caso de las especies raras si es necesario registrar la frecuencia exacta. Al igual que en el índice de Chao 2, son las especies raras (<10) las que se utilizan para determinar el número probable de especies faltantes en el muestreo. El cálculo del ICE es similar a la ACE pero esta basado en una metodología de muestreo diferente. En lugar de registrar el número exacto de individuos para cada especie colectada, se toman datos de presencia/ausencia en muestras repetidas (incidencia). Los datos de incidencia son utilizados en lugar de la abundancia para el cálculo de este tipo de estimador, en los casos en que el número de muestras es lo suficientemente grande (mayor que 5) Chao (2005).

2.1.11.2 Diversidad Beta

Es el grado de cambio o reemplazo en la composición de especies entre diferentes comunidades dentro de un paisaje o el cambio biótico a través de gradientes ambientales. Este tipo de diversidad presenta las siguientes propiedades:

- Mide el cambio de especies de un hábitat a otro.
- Da inicio de la heterogeneidad de tipos de hábitat

Las mismas limitaciones observadas en la estimación de la riqueza de especies en la diversidad alfa, las cuales hicieron surgir los métodos no paramétricos, son aplicados a la estimación de la diversidad Beta. Chao (2005).

El fundamento de estas modificaciones es que debido a que muchas especies no se encuentran en las muestras, las especies raras que aparecen en una muestra tienen alta probabilidad de ser diferentes a las especies raras de la otra muestra, aun así todas las especies están presentes en ambas muestras. Estos autores consideran que existe una subestimación en la similitud entre dos comunidades estudiadas. Chao (2005).

2.1.12 Gremios potencialmente plaga.

No todas las especies que se alimentan de plantas tienen similar categoría, ya que no ejercen el mismo grado de daño físico o éste no siempre se refleja con igual impacto sobre los rendimientos, medidos éstos en términos de unidades de producto o monetariamente. La señalada diferencia entre especies, evidente y fácilmente aceptable, también es aplicable a una misma especie dependiendo de su fase de desarrollo, de la magnitud de sus poblaciones, el cultivo atacado, la época del año y la localidad en que ocurre el ataque (Clavijo, 1993).

Se consideró como plaga potencial al conjunto de individuos de una determinada especie que, al actuar independientemente o en combinación con otros de especies distintas, afectan las actividades e intereses del ser humano, en este caso con la disminución en cantidad o calidad de los frutos de anona (Clavijo, 1993), las plagas

de insectos se consideran nocivas o destructivas en relación con el número de individuos presentes que compiten con el hombre (Metcalf, 1990).

Para efectos del presente estudio, se consideró la categoría de plagas potenciales, constituida por aquellas especies residentes de los agroecosistemas, cuya presencia usualmente en bajas cantidades, no causa ningún daño de significación económica y que son de especial importancia, pues los intentos de control ejercidos sobre las primarias y las ocasionales, puedan alterar los mecanismos de regulación natural que mantiene a éstas en situación de existir prácticamente inadvertidas (Clavijo,1993).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación Geográfica del lugar de estudio

El trabajo de campo se llevo a cabo durante los meses de marzo a septiembre de 2008, a una altura de 660 m.s.n.m. Se desarrollo en una plantación de anona silvestre y de traspatio, propiedad del Señor Daniel Palacios, ubicada en el Cantón El Paraíso, Caserío Los Palacios, del municipio de San Sebastián, departamento de San Vicente (Anexo 2). Además se encuentra localizado entre las coordenadas 16 P 0306842, UTM 1519440, 16 P 03066736, UTM 1519578.

3.2 Condiciones climáticas del lugar de muestreo

De acuerdo al Servicio Nacional de Estudios Territoriales y al Servicio Meteorológico Nacional, CIAGRO, las condiciones climáticas (promedios mensuales para 2000) del lugar de estudio se describen en el cuadro 3.

Cuadro 3. Condiciones climáticas del Municipio de San Sebastián, San Vicente.

CONDICION CLIMATICA	PROMEDIO
Precipitación(mm)	1900
Temperatura Promedio(°C)	24.5°C
Humedad relativa (%)	75.00
Viento velocidad media(Km/ h)	8.00
Nubosidad en / 10	5.9

Fuente: Servicio Nacional de Estudios Territoriales, Servicio Meteorológico Nacional, CIAGRO.

3.3 Características edáficas del lugar de estudio

3.3.1 Clasificación del suelo

Los suelos de San Sebastián se clasifican como: Roca y Roca Dura (SAB), suelo denso y roca suave (SC) (Laurer, 2000).

3.3.2 Fisiografía

La condición topográfica del lugar es mayoritariamente intermedia con pendientes de 10° y 30° (Laurer, 2000).

3.3.3 Uso actual

Se encuentran áreas cultivadas de maíz, frijol, y en menor proporción frutales como mango, níspero, zungano, mamón, zapote, aguacate, marañón, limón (Laurer, 2000).

3.4. Metodología de campo

3.4.1 Duración de la fase de campo

En el sitio donde se llevó a cabo la fase de campo de la investigación, se desarrolló en un período de aproximadamente siete meses, los primeros cinco días de cada mes, comprendida entre el mes de marzo a septiembre de 2008.

3.4.2. Características del área de estudio

El Paraíso, Caserío Los Palacios (San Sebastián), se encuentra ubicado a una altura aproximada sobre el nivel del mar de 660 metros, con una área de 566 m, predominando una selectiva vegetación dentro de las cuales se encuentran especies frutales como: Mango (*Mangifera indica*), jocote de verano (*Spondias sp*) zapote (*Pouteria mammosa*), Mamón (*Melicocca bijuga*) Níspero (*Manilkara achras*), Cítricos: limón pésico (*Citrus latifolia*), Musáceas (*Musa paradisiaca*), Aguacate (*Persea americana*), Marañón (*Anacardium occidentale*) además existen especies maderables como: conacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), entre otros. Potreros de gramíneas y otros arbustos. También hay áreas de superficie plana y ladera donde establecen cultivos como: maíz (*Zea mais*), frijol (*Phaseolus vulgaris*), maicillo (*Sorghum vulgare*). La zona posee fuertes pendientes.

Los sitios de muestreo fueron seleccionados por poseer suficientes árboles de anona de la especie *diversifolia*, siendo así, escasos lugares a nivel nacional en donde estén desarrollados en plantaciones formales.

3.4.3. Selección de los árboles para muestreo con trampas red Van Someren Raydon

Para seleccionar los veinte y cuatro árboles que constituirían las unidades experimentales en el área, se consideró la representatividad de los mismos en sus respectivos lugares de campo, es decir, se tomo en cuenta aquellos que poseían características físicas deseables y convenientes para el desarrollo del estudio en campo, como por ejemplo altura del árbol (máximo 6 m), similitud en cuanto a etapa fenológica, sin daños mecánicos. Los árboles seleccionados se identificaron con pintura color rojo en la base del tallo de cada árbol.

En el lugar se dividieron los árboles a muestrear: 12 árboles en la parte identificada como área perturbada o modificada y los otros 12 árboles en el lugar identificado como área de bosque (Anexo 3). Esta división se llevo a cabo con el objetivo de realizar el respectivo análisis, para observar la biodiversidad existente en cada área, en el mismo lugar de estudio.

3.4.3.1 Elaboración de trampas Van Someren Rydon

Para la investigación se elaboró un total de 24 trampas Van Someren Rydon, de las cuales se manejaron 12 para el área perturbada o modificada, y las otras 12 en el área de bosque. El objetivo perseguido con el uso y manejo de estas trampas, fue recolectar mariposas de la Familia Nymphalidae, que además de alimentarse de frutas, se encontraron en el follaje de los arboles de anona.

Cada trampa tiene forma de un tubo cilíndrico recubierto por un velo de color gris, en la parte inferior que es donde cuelga una tabla, se coloca un plato hondo pequeño desechable, en donde se adiciona el atrayente para las mariposas.

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

- Elaborar dos aros con alambre # 10 galvanizado, cada aro que vaya soldado fuertemente, y que mida un diámetro de 35 cm, cada trampa tiene una altura de un metro con treinta centímetros
- Elaborar cilindros con un trozo de tela (1. 30 metros de altura) de diámetro (35 cm) similar a los aros.
- Colocación de los aros en ambos extremos de los cilindros.
- Cortar un pedazo de tabla de 0.40 metros x 0.40 metros.
- Colocación de tabla en la parte inferior, suspendida por cuatro cuerdas, procurando que la tabla quede separado dos centímetros del extremo inferior del cilindro.
- Colocar en la parte superior cuatro cuerdas de 15 cm de largo, distribuidas uniformemente en todo el perímetro. Con un nudo unir las cuerdas en la parte superior a partir de la cual se ubicara una cuerda de 8 a 10 metros de largo de la cual se suspenderá la trampa cuando sea colocada en los árboles de anona.
- Se coloco una cuerda de dos a cuatro metros de largo, la cual se suspenderá en la parte inferior de la tabla para fijar la trampa, y evitar la caída del plato con el atrayente, esto a causa de vientos, animales bovinos y equinos.

3.4.3.2 Elaboración de atrayente para las trampas Van Someren Rydon

El cebo utilizado como atrayente para las mariposas en las trampas Van Someren Rydon, se hizo en cada muestreo, en base a una mezcla compuesta por 25 guineos de seda, maduros a quienes se les quitaba la cascara y luego se partían en rodajas, después se depositaban en un recipiente, se le agregaba 2 lb de azúcar blanca y 2 cucharadas soperas de levadura para pan(Figura 2a), con el fin de hacer una mezcla y dejarla fermentar por un periodo aproximado de 48 horas antes de ser utilizada (Figura 2b). Fue importante utilizar guineos maduros, ya que estos proporcionaban un proceso de fermentación de mayor calidad.



Figura 2: a. Materiales utilizados para la elaboración de atrayente, b. Fermentación del atrayente.

3.4.3.3 Método de muestreo

El muestreo se realizó los primeros cinco de cada mes, del periodo comprendido de los meses de marzo a septiembre de 2008, colocando en cada árbol seleccionado una trampa (Figura 3a, y Anexo 4) con su respectivo atrayente (Figura 3b) a una altura de 3-4 metros, en horas de la mañana (8:00 am- 9: 00 am) para que de esta hora, hasta en horas del mediodía (12:00m) se realizo la recolección de mariposas que se encontraron dentro de las trampas(Figura 3c y 3d), luego a horas de la tarde (3:00- 4:00 pm) se realizaba otro paso de recolección final.





Figura 3: a. Colocación de trampas, b. colocación de atrayente, c. y d. Recolección de mariposas.

Las mariposas recolectadas en las trampas, fueron depositadas en sobres elaborados (Figura 4a), para evitar daños en alguna de sus partes. A los sobres se les colocaba la fecha del muestreo, y el número de trampa (Figura 4b).

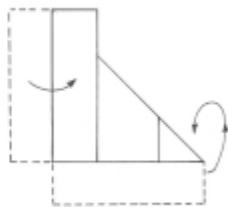
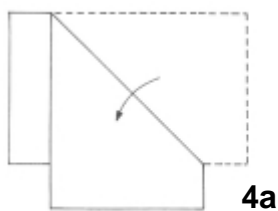


Figura 4: a. Elaboración de sobres, b. Sobres donde se depositaban las mariposas.

3.4.3.4 Mantenimiento de trampas Van Someren Rydon

A las trampas se les dio mantenimiento cambiando el atrayente tres días después de colocado el primero (Figura 5a) y se reviso que no presentaran ningún daño que podría ser causado por alguna especie animal, caída de ramas, por lluvia o viento.



Figura 5: a. Cambio de atrayente.

Los insectos inmaduros (principalmente larvas de lepidópteros) se recolectaron en bolsas para ser transportados al laboratorio, donde fueron criados hasta obtener el adulto. Las mariposas recolectadas con Trampas Van Someren Rydon fueron montadas por medio de extensores de alas, utilizando alfileres entomológicos (Figura 6a y 6b) y luego sometidas a un proceso de secado (Figura 6c). Se recolectaron frutos caídos con síntomas de daño, para recuperar insectos asociados a los mismos. Se colocaron bolsas una por cada fruto, en la fase de formación de fruto, para obtener el adulto de algún insecto en la fase de cosecha. El material biológico fue fotografiado a nivel de campo y laboratorio con el objetivo de elaborar la guía ilustrada que se presenta en este documento.



Figura 6: a. y b. Montaje de insectos en alfileres entomológicos, y luego sometidos a proceso de secado (c).

En cada muestreo se registró el estado fenológico de los árboles, tomando los siguientes estados: retoño de hojas, floración, fructificación, y cosecha.

3.4.3.5 Retiro de trampas Van Someren Rydon de los árboles

Las trampas conteniendo el cebo, se retiraban al finalizar los cinco días de muestreo de cada mes, en horas de la tarde (4:00 -5:00 pm), de donde se retiraban las mariposas colectadas, y se registraban en cantidad y calidad según fuera su género y especie. Esto se hacía por medio de cuadros previamente elaborados (Anexo 5).

3.4.3.6 Variables evaluadas

- Asociación entre etapas fenológicas del cultivo y las especies de mariposas de la familia Nymphalidae.
- Composición de comunidades de mariposas de la familia Nymphalidae.
- Diversidad de comunidad de mariposas de la familia Nymphalidae.
- Definición de especies de mariposas de la familia Nymphalidae, exclusivas y compartidas, según fase fenológica.

3.4.4 Selección de los árboles para muestreo de ramas en la parte media

Para seleccionar los doce árboles que constituirían las unidades experimentales en el área (Anexo 6), se consideró la representatividad de los mismos en sus respectivos lugares de campo, es decir, se tomo en cuenta aquellos que poseían características físicas deseables y convenientes para el desarrollo del estudio en campo, como por ejemplo altura del árbol (máximo 4 m), similitud en cuanto a etapa fenológica, sin daños mecánicos, con buena calidad de follaje. Se identificaron con pintura color negro aplicado en la base del tallo de cada árbol.

3.4. 4.1 Método de muestreo

El muestreo se realizó cada dos días por semana, durante el tiempo que duro el estudio respectivamente, efectuando una revisión minuciosa en dos ramas previamente

seleccionadas (Figuras 7a y 7b) y de hojas, ramas, tallo, flores y frutos, recolectando todo tipo de insecto; fitófago y benéfico, haciendo uso del método de recolecta manual.



Figura 7: a. y b. Muestreo de 2 ramas por medio de la recolecta manual de artrópodos en árboles de anona.

Estos insectos se depositaron individualmente en bolsas plásticas con papel absorbente para evitar excesos de humedad una vez cerrada la bolsa. En caso de insectos, muy pequeños, se recolectaron y depositaron en viales con alcohol etílico al 70%, para posteriormente ser identificados con la ayuda de microscopio estereoscópico en el laboratorio del Departamento de Protección Vegetal de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador (Figuras 8a y 8b).



Figura 8: a. y b. Identificación Estereoscópica de insectos.

Cada insecto recolectado, se registraba y detallaba en cuadros de muestreo previamente elaborados (Anexo 7). Para cada individuo se reportó su Orden y Familia.

Para el montaje se utilizaron alfileres entomológicos, luego se sometieron a un proceso de secado por 5 días. Las larvas de lepidópteros se recolectaron en bolsas para ser transportados al laboratorio donde fueron criados hasta obtener el adulto. Se recolectaron frutos caídos con síntomas de daño, para recuperar insectos asociados a los mismos. Se colocaron bolsas una por cada fruto, en la fase de fructificación, para obtener el adulto de algún insecto en la fase de cosecha (Figura 9a).

En cada muestreo se registró el estado fenológico de los árboles, tomando los siguientes estados: retoño de hojas, floración, fructificación y cosecha.



Figura 9: a. Frutos dentro de bolsas para la obtención de artrópodos adultos.

3.4.4.2 Variables evaluadas

- Especies de artrópodos, según gremio alimenticio.
- Especies de artrópodos, según fase fenológica.
- Comparación de especies e individuos de artrópodos, según gremio alimenticio, fase fenológica y muestreos.
- Influencia de la fenología del árbol de anona, en comunidad de insectos.
- Definición de artrópodos potencialmente plagas.
- Especies artrópodos fitófagos y benéficos.

3.4.4.3 Definición de etapas fenológicas de los árboles de anona.

Se definieron cuatro etapas fenológicas principales: 1. Retoño de hojas, 2. Floración 3. Fructificación y 4. Cosecha. Esto dependiendo del cultivar, el clima, las condiciones del suelo. Debido a que se observó en el desarrollo de la investigación que el retoño de hojas sucedió en los meses de marzo y abril, y el inicio de la floración en el mes de mayo, la fase de fructificación en los meses de junio y julio, terminando con la fase de cosecha entre los meses de agosto y septiembre, (Según lo observado en campo por los investigadores).

En cada muestreo se determinó cada una de las etapas fenológicas presentes, para asociarla con la presencia y abundancia de los distintos gremios alimenticios de los artrópodos.

3.4.4.4 Gremios alimenticios de los artrópodos asociados al árbol de anona.

Los gremios son grupos de especies que explotan la misma clase de recursos en una manera similar (Root, 2001). Para efectos de la presente investigación, los gremios fueron definidos basándose en los recursos y modos de alimentación, de acuerdo a la matriz propuesta por Root, (2001) (Cuadro 4).

Los gremios más importantes definidos fueron: Defoliadores externos, Carpófagos primarios, Picadores-chupadores, Minadores de hoja, Barrenador de semilla. Durante los muestreos de campo, se registró el número de especies pertenecientes a cada gremio alimenticio y su abundancia.

Cuadro 4. Matriz de gremios alimenticios fitófagos (modificado de Root, 2001).

MODO DE ALIMENTACION	RECURSOS	
	BROTOS	FRUTOS
MASTICADORES EXTERNOS	D.E	
MASTICADORES INTERNOS		C.P
SUCCIONADORES DE SAVIA	P.C	
BARRENADORES DE SEMILLA		B.S
MINADORES DE HOJA	M	

3.5 Análisis estadístico.

3.5.1. Correlación y estudio de la diversidad de insectos y la comunidad de mariposas Nymphalidae.

Para evaluar la influencia de los estadios fenológicos del cultivo de Anona y de los sitios de muestreo sobre la comunidad de Nymphalidae se utilizó un Análisis de Varianza Permutacional Multivariado utilizando Matrices de distancia, a través del procedimiento “ADONIS” del paquete Vegan del programa R versión 2.9.0.

Con el objetivo de observar el comportamiento de los diferentes gremios alimenticios de acuerdo a los recursos disponibles en cada etapa fenológica, se estudió la asociación entre las etapas fenológicas del cultivo y la comunidad de artrópodos, mediante un Análisis de Correspondencia Canónica, utilizando la abundancia de las mariposas colectadas (Nymphalidae) y la abundancia de los diferentes gremios alimenticios de los insectos fitófagos encontrados. El análisis de la diversidad de las comunidades de insectos, fue realizado con el software SPADE (Chao y Schen, 2005), utilizándose los índices de diversidad alfa ICE (Estimación de Incidencia de Comunidad) para estudiar las mariposas diurnas.

Se determinó la diversidad beta utilizando el índice de Jaccard modificado por Chao (Chao *et al.*, 2005).

IV. RESULTADOS

4.1 Guía ilustrada de artrópodos asociados al cultivo de la anona (*Annona diversifolia* Saff) en el Municipio de San Sebastián, Departamento de San Vicente, El Salvador, C.A.

4.1.1 Orden Lepidoptera

4.1.1.1 Generalidades del orden Lepidoptera

Es uno de los órdenes más numerosos por que contiene 112,000 especies típicas debido a que su cuerpo y las alas están cubiertos de escamas y pelos. Son insectos llamativos por su forma y los vistosos colores que tienen, se les conocen con el nombre de polillas, palomillas y mariposas; de tamaño muy variable, desde muy pequeñas hasta muy grandes, propias de climas tropicales.

Su aparato bucal es de tipo chupador, corto o largo y enrollado, adaptado para succionar el néctar de las flores; los ojos compuestos están bien desarrollados en la mayoría de los casos. A pesar de que los lepidópteros adultos no ocasionan perjuicios, puesto que se alimentan del néctar de las flores, hay especies que pueden atacar a frutas causando pérdidas al perforarlas con su probóscide.

Las larvas de los lepidópteros por lo general son del tipo eruciforme, cilíndricas, con cabeza desarrollada provista de ocelos laterales; tórax con patas segmentadas o carnosas, abdomen de diez segmentos. El hábito alimenticio de las larvas da origen a la importancia económica del orden, en virtud de que numerosas especies son importantes plagas agrícolas.

Son insectos de metamorfosis completa; muchas especies son diurnas, otras en cambio son crepusculares o nocturnas; es un grupo de amplia distribución en el mundo y algunas especies son cosmopolitas (Coronado y Márquez, 1994).

4.1.1.2 Descripción de insectos de importancia

4.1.1.2.1 *Cerconota annonella* (= *Stenoma anonella*)

Familia: Stenomidae

Nombre común: Palomilla de las anonáceas, Perforadora de Frutos de las anonáceas

Se ha informado su presencia en Centro América, norte de Sur América, Ecuador y El Caribe. Además de hospedarse en anona, lo hace en la guanábana.

La fase de huevo dependiendo de la temperatura tarda de 2 a 8 días. Los huevos miden entre 0,5 y 0,6 mm de ancho de contorno oval, coriun con estrías longitudinales y transversales; recién puestos son de color verde pálido y translucidos.

La hembra oviposita de fruto en fruto en diferentes partes de un mismo fruto o en los peciolos; cada hembra deposita en promedio 50 huevos. La fase larval tiene una duración de 10 a 26 días. La larva (Lámina 1; Foto 1a) de 18-20 mm de largo, pasa por cinco estadios; con plaquetas pardas sobre el cuerpo, en sus primeros estadios cuando se alimenta de frutos sanos, la larva es blanca o crema rosado, y verde cuando se desarrollan dentro de frutos dañados o momificados. Al completar su desarrollo adquiere un tono violeta o púrpura, tienen la cabeza y patas torácicas castaño oscuro o negro; el octavo segmento abdominal lleva dos pinaculas cerca del espiráculo, y posee espiráculos ovales. La fase de pupa tarda entre 11 y 21 días. Las pupas de forma un poco aplanada miden de 8 a 10 mm de largo y son de color pardo oscuras. Empupa en un capullo de seda dentro del fruto cerca del borde de la cascara. El adulto (Lámina 1; Foto 1c) tiene una longitud de 7- 7.5 mm de largo y 18-23mm de expansión alar, de coloración uniforme en tono pajizo, excepto la superficie dorsal de las alas anteriores que es blanca plateada, con incrustaciones de escamas oscuras, y una pequeña mancha oscura en medio del ala, equidistante del margen anterior y posterior. Poseen franjas transversales irregulares más o menos curvas y oscuras. El margen lateral tiene flecos y una línea oscura entrecortada. Las alas posteriores son mas anchas pero mas

cortas que las anteriores. Las hembras son más grandes que los machos. El ciclo de vida dura en promedio 37 días.

Cuando la larva nace comienza a comer la epidermis del fruto hasta perforarlo, luego barrena la pulpa de la cual se alimenta. El fruto infestado presenta pequeños orificios tapizados por los excrementos que la misma larva expulsa hacia el exterior cuando el ataque se realiza en frutos pequeños, estos se secan, se tornan negros, caen al suelo o permanecen momificados en el árbol. En frutos grandes y con pocas larvas se presentan pudriciones parciales (Lámina 1; Foto 1b) y puede llegar a madurar el fruto, conteniendo aun las larvas o pupas de donde saldrán los adultos. *C. annonella* es considerada una plaga muy importante, ya que puede reducir notablemente la producción (De Gutiérrez y Tróchez, 1977; Bustamante y Carballo, 2001).

Para su control no se recomienda el uso de productos químicos, al menos que estos vayan dirigidos al adulto, ya que una vez que la larva penetra, esta no puede ser alcanzada por el insecticida. Lo más recomendable es hacer la recolección de los frutos y flores dañados y quemarlos con el fin de eliminar los individuos invernantes. No se tiene conocimiento de enemigos naturales, solo se ha observado que las pupas son destruidas por Hymenopteros. Su identificación es de gran importancia, ya que esto ayuda al establecimiento de programas de manejo integrado en el futuro (Sao y Souza, 1997).

En Panamá, es considerada la plaga mas importante en los cultivos de *Annona muricata*, ya que causa perdidas de casi el 100%, y se convierten en focos permanentes de infestación, proyectándose como una amenaza para plantaciones futuras. Afecta además del fruto, los botones florales de la guanábana. Los órganos infestados están asociados con la enfermedad conocida como Antracnosis que afecta rápidamente y provoca la caída del fruto. Las larvas en Panamá son afectadas por parasitoides de la subfamilia Microgasterinae (Braconidae). Con el fin de controlar este insecto, los productores panameños utilizan diferentes medidas de manejo como el abuso de insecticidas que hasta el momento no han dado una respuesta adecuada; otra

medida es el embolsado de frutos en pequeños sacos de tela, papel o plástico con el fin de evitar la oviposición (Cantarero, 1998). En el estudio de investigación las larvas fueron encontradas en frutos de anona próximos a maduración.

4.1.1.2.2 *Cocytius antaeus*

Familia: Sphingidae

Nombre común: Gusano de cuerno, Gusano cachudo

Es una larva (Lámina 2; Foto 2a) que corresponde al tipo eruciforme, el cuerpo decrece hacia la parte anterior y esta cubierto de diminutas sedas rojizas. Su color es verde claro, con una línea dorsal de color rosa oscuro, cinco líneas oblicuas poco definidas que no tocan a la dorsal y una línea bien desarrollada de color blanco que se extiende de los segmentos abdominales 6 a 8 y pasa justo atrás del cuerno anal; este último es rugoso de color rosa oscuro. Cabeza triangular, propatas con crochets en mesoserie biordinal, decimo segmento abdominal terminado en tres lóbulos excepcionalmente rugosos (Nava y Osada, 2000).

Los adultos (Lámina 2; Foto 2d) son mariposas de cuerpo robusto y vuelo rápido. Si bien los adultos son comúnmente atraídos a la luz y muchas especies tienen coloraciones vistosas, son las larvas las que atraen la atención de muchos, ya que posee una estructura alargada en la región postero-dorsal del último segmento abdominal en forma de “cacho”, de allí el nombre vulgar de “gusano cachudo”, este cacho tiende a desaparecer en los últimos estadios. La fase larval, es la que verdaderamente ocasiona daño al cultivo, y no deja de ser importante el disponer de un mecanismo para la identificación de la fase adulta de esta especie (Clavijo y Chacin, 1992). Fue encontrada en estado larval, defoliando las hojas de anona en la primera semana del mes de agosto.

4.1.1.2.3 *Gonodonta nutrix*

Familia: Noctuidae

Nombre común: Mariposa perforadora de frutas

En estado de larva (Lámina 2; Foto 3a) se alimenta de hojas, es de color negro, con manchas amarillas las cuales son más grandes, que las manchas blancas.

Dicha larva además de encontrarse en la anona (*Annona diversifolia*), se encuentra en *Annona glabra* y *A. squamosa*. En estado adulto (Lámina 3; Foto 3.c) se conoce comúnmente como mariposa perforadora de frutas, es de color café, con dos franjas color naranja en las alas posteriores. Las polillas adultas perforan las frutas con su probóscide cutícula. En algunos casos puede ser catalogada como una plaga importante. Las larvas se encontraron alimentándose de hoja de anona.

4.1.1.2.4 *Spodoptera dolichos*

Familia: Noctuidae

Nombre común: Gusano negro

En estado larval (Lámina 3; Foto 4a) es de color tierra a pardo-rosado, moteada con colores oscuros y claro. Segmentos abdominales subdorsalmente con 2 filas de manchas triangulares negras (sin la línea blanca o punto). Mesotórax con marcas subdorsales oscuras mas o menos triangulares o trapezoidales aproximadamente del mismo tamaño que las marcas del octavo segmento abdominal. Adfrontales blancos con las suturas que no alcanzan el triangulo vertical. Mandíbulas con dientes de diferentes tamaños. Adulto con alas delanteras pardo-negrusco con una figura de “V” invertida entre la base y el centro del ala. Las alas posteriores son blanco-plateado, bordes internos de las tegulas negros (Coto, 1997). Las larvas fueron encontradas en hojas de anona.

4.1.1.2.5 *Atarnes sallei*

Familia: HesperIIDae

Nombre común: Mariposa: Mancha patrón naranja

La larva (Lámina 3; Foto 5a) color verde oscuro claro y se alimenta de hojas, dañándolas severamente. La pupa es de tipo obtecta, color blanco-amarillo. El adulto (Lámina 3; Foto 5b) presenta tres colores: blanco – negro y las dos manchas color naranja una en cada ala. En Costa Rica, se ha identificado en fase larval alimentándose de hojas de *Annona purpurea*. Las larvas en nuestro estudio se encontraron alimentándose de hojas de anona (*Annona diversifolia* Saff).

4.1.1.2.6 *Apatelodes sp*

Familia: Bombycidae

Nombre común: Gusano

La larva (Lámina 3; Foto 6a) posee abundantes pelos de tamaño relativamente grande en todo su cuerpo, es de color negro. Se alimenta del área foliar de anona. Su hábito alimenticio es cortador, y su rol ecológico en este estado es defoliador. La pupa (Lámina 3; Foto 6b) es color negro de tipo obtecta. El adulto (Lámina 4; Foto 6c) es de color café oscuro con rayas grises. Las larvas se encontraron en hojas y ramas (alimentándose en el envés de las hojas).

4.1.1.2.7 *Eudesmia menea*

Familia: Arctiidae

Nombre común: Gusano peludo o mariposa tigre

Es conocida comúnmente como “mariposa tigre” y tienen una envergadura alar de aproximadamente 30 milímetros. La larva es muy peluda (Lámina 4; Foto 7a), con setas que forman pinceles que emergen de los tubérculos corporales. Además de encontrarse en Anona, se encuentra en nance, este teje una estructura de seda en la cual empupa, siendo la pupa (Lámina 4; Foto 7b) recién desarrollada de color blanco amarillento. El

adulto (Lámina 4; Foto 7c) tiene vistosos colores amarillo y negro (Gómez y Jeorge, 2008) La larva se encontró en hojas de anona.

4.1.1.2.8 *Eurytides epidaus*

Familia: Papilionidae

Nombre común: Perro de la anona

Los huevos son de color blanco, puestos solitarios. Las larvas en los primeros estadios son de color negro con mancha blanca en la parte dorsal (Lámina 4; Foto 8a) y en quinto estadio, presentan la capsula cefalica de color verde oliva, con escasa pubescencia. Los costados de color verde oscuro. Con una línea lateral blanca a lo largo del cuerpo, encima de las patas y pseudopatas. El área de osmeterio amarillo dorado. Los pliegues de las pseudopatas son de color amarillo pálido. En el dorso de los segmentos abdominales 6, 7, 8 y 9 plaquitas de color blanco. El vientre es de color verde claro. La pupa es polimórfica, pueden presentar dos colores, negro-café o verde-oscuro, son cilíndricas, comprimidas con una corta proyección en la cabeza. En estado adulto (Lámina 4; Foto 8b), la amplitud alar es de 40 a 45 mm en ambos sexos. El ala anterior de color blanco, con tres líneas de color negro en las áreas basal, posbasal y submedia. Esta solo se presenta en la celda discal, las otras dos cruzan toda el ala. Del torno al borde de la celda discal una línea negra inclinada, del ápice al inicio del área marginal una línea de color negro. El margen distal presenta una línea gruesa de color negro. Ala posterior de color blanco con una línea negra en el área submedia y otra mas corta en el área media. Borde del ala y cola de color negro, una línea de color rojo al final del margen anal y el torno (Chacon, 2001). Fue encontrada en estado larval en hoja de anona.

4.1.1.2.9 *Periphoba arcae*

Familia: Saturniidae

Nombre común: Gusano cipresito

La larva (Lámina 5; Foto 9b) color verde y cubierta de espinas urticantes que pueden causar serios daños a las personas que tengan contacto directo con él; además se

alimentan vorazmente de las hojas. El insecto generalmente empupa en un capullo de seda sobre el suelo o la vegetación. El adulto (Lámina 5; Foto 9d) tiene una envergadura alar de aproximadamente 80 milímetros y son de hábitos nocturnos. En El Salvador es un insecto que tiene un buen control biológico a nivel de campo (97% de control) (Gómez y Jeorge, 2008). Las larvas se encontraron en hojas de anona.

4.1.1.2.10 *Thalesa citrina*

Familia: Arctiidae

Nombre común: Gusano peludo

Las larvas pequeñas, de color amarillento (Lámina 5; Foto 10b) y tienen grandes cantidades de setas largas. Los adultos (Lámina 5; Foto 10c), también conocida como "mariposa de color amarillo", las polillas son pequeñas, de unos 30 mm de longitud, de color amarillo, con alas blancas.

Ataca la hoja, defolia la planta. Causa la destrucción completa de las hojas, a veces para llevar al total de defoliación de la planta. Estos insectos se encuentran también en los cultivos de maíz alimentándose del ápice de la espiga y la perforación de la base. También hay informes que se alimenta de las hojas, las puntas de ramas y corteza de las plantas jóvenes de las plantaciones de café (Bastos, Soares y Araujo, 2006). Las larvas y adultos fueron encontradas en hojas de anona.

4.1.1.2.11 *Leucoptera sp*

Familia: Lyonetidae.

Nombre común: Minador de la hoja

En estado adulto son pequeñas (aproximadamente 1 - 1,5 mm), recibiendo el nombre de microlepidopteros. Las hembras ovipositan en la hoja y después de dos a tres días las larvas que son de color hialino y después del primer cambio de piel se vuelve amarillas.

Hacen grandes marcas “serpientes” minas en las hojas, entre la epidermis superior e inferior de las hojas, dándose la formación de lesiones blanquecinas (Lámina 5; Foto 11a). La alimentación de adultos es el exudado de las hojas. Cuando la población de larvas en las hojas es alta, puede haber deterioro de la zona fotosintética, especialmente cuando el ataque se produce en las primeras fases de crecimiento vegetativo o a nivel de viveros. A nivel de campo fue encontrado dañando las hojas de anona.

4.1.2 Orden Hymenoptera

4.1.2.1 Generalidades del orden Hymenoptera

Conforman un grupo de insectos de gran importancia para el hombre, especialmente por los beneficios que le aportan. En varias familias son parásitos de otros artrópodos, especialmente insectos. Cuando parasitan insectos perjudiciales prestan un beneficio indirecto a la agricultura, el que el hombre ha llegado parcialmente a manejar mediante el denominado “Control Biológico de Plagas“. Exhiben variados comportamientos, desde vida solitaria (avispa solitaria) hasta la formación de numerosas colonias eusociales como las abejas, hormigas y avispas, las que además presentan un discreto polimorfismo. Los himenopteros se reconocen por poseer 4 alas, las posteriores más pequeñas que las anteriores y provistas de una serie de pequeños ganchos denominados “hamuli”, que les permite engancharse a un pliegue del borde posterior del ala anterior. El aparato bucal puede ser de dos formas: lamedor como en las abejas o masticador como en las avispas y hormigas. Las antenas están bien desarrolladas y tienen 10 o más segmentos; en algunas son acodadas. El desarrollo es completo (holometábolo), las larvas son vermiformes, eruciformes o subescarabeiformes. La pupa es exarata y puede estar protegida en un capullo (Artigas, 1994).

4.1.2.2 Descripción de insectos de importancia

4.1.2.2.1 *Bephratelloides cubensis*

Familia: Eurytomidae

Nombre común: Taladrador de la semilla, Perforador de semilla y fruto

Se ha informado su presencia en centro y sur América y El Caribe. Sus hospedantes además de la anona, esta la guanaba y la sincuyita. Las hembras introducen el ovipositor en la pulpa de frutos tiernos y ovipositan en la semilla, en una misma semilla pueden ser depositados varios huevos, pero solo una larva se desarrolla. La duración de la fase de larva varía entre 40 y 50 días; Las larvas son blancas, cilíndricas, con segmentos distintos, sin patas, y en la cabeza posee un par de mandíbulas bien desarrolladas, que le facilita comer dentro de las semillas. La fase pupal tarda de 14-20 días. La pupa es exarada, blanca al inicio, pero luego se tornan pardo claro. Estas empupan dentro de la cascara de la semilla.

La hembra (Lámina 6; Foto 12b) mide entre 6-8 mm de largo, tienen el abdomen lateralmente comprimido brillante y castaño negruzco con un ovipositor largo. La cabeza es anaranjada oscura con el vértice negruzco, pronoto dorsal y lateralmente en su mayoría anaranjada oscuro y el resto negruzco, con mesotórax y metotorax entre negro y marrón. Las alas anteriores con una mancha parda, en el área del pterostigma, el cual es negro. Los ojos son rojos, tienen antenas negras, el extremo anterior y posterior de los femures amarillo claro, el resto es oscuro, y las coxas son negras. Los machos (Lámina 6; Foto 12c) son más pequeños que las hembras, y muy parecidos a ellas. El adulto emerge del fruto a través de un túnel, que construye y que comunica al exterior, deja un hoyo circular en la cascara como punto de salida. El ciclo de vida se completa en un periodo de 60- 75 días. Los adultos hacen túneles en la pulpa del fruto, y las larvas se alimentan del embrión de las semillas, construyendo galerías en ellas (Bustamante y Carballo, 2001).

En los adultos la emergencia la inicia la hembra y éstas se encuentran en mayor proporción (3.5:1 relación hembra: macho) y bajo condiciones de laboratorio, se obtiene una longevidad del adulto de 10 a 12 días (De Gutiérrez y Tróchez, 1977).

El adulto al salir deja un orificio (Lamina 6; Foto 12a) siendo este una puerta de entrada para patógenos como: *Fusarium sp*, *Rhizopus sp*, y *Colletotrichum sp*. Para su control se han intentado diferentes estrategias, una de ellas es el embolsado de los frutos, cuando alcanzan un diámetro aproximado de 2.5 cm, sin embargo esto solo se justifica cuando los frutos son grandes y alcanzan precios buenos en el mercado (Sao y Souza, 1997). Las larvas fueron encontradas dentro de las semillas del fruto y el adulto fuera del fruto de anona.

4.1.2.2.2 *Trigona corvina*

Familia: Apidae

Nombre común: Arragre, abeja negra, jicote, atarra, congo y avispa

Se encuentra en el Centro y Sur América, México y el Caribe. Además de hospedarse en Anona, posee otros hospederos como la guanaba, el plátano, el guineo, la granadilla, el cacao y cítricos. La obrera adulta es una abeja negra brillante o pardo, peluda y sin aguijón, de 5-8 mm de longitud y pegajosa al tacto. Viven en grandes colonias, en nidos construidos sobre los árboles. Las obreras se alimentan de los márgenes de las hojas, ocasionando cortes en forma de encaje; en los brotes ocasionan pérdidas de las yemas meristemáticas lo que causa proliferación de los brotes laterales. Cuando se alimentan de los botones florales (Lámina 7; Foto 13b y 13c), incurre en la pérdida de numerosos frutos en formación y cuando se alimentan directamente de la epidermis de los frutos (Lámina 7; Foto 13a), causa pérdidas con múltiples cicatrices en ellos, lo cual facilita el ingreso de patógenos y la pérdida de valor comercial por daños cosméticos del fruto.

Esta especie bajo cierta circunstancia, puede ser un serio problema para la anona, principalmente donde hay muchas colmenas (Bustamante y Carballo, 2001). Fue encontrada dañando botones florales, flores y frutos de anona.

4.1.2.2.3 *Atta mexicana*

Familia: Formicidae

Nombre común: Zompopo

Este insecto (Lámina 7; Foto 14a), vive en colonias bien organizadas de hasta un millón de individuos, los cuales cultivan un hongo llamado *Attamyces sp.* La cual se lleva cabo en diferentes cámaras y paneles. Los daños causan detención severa del crecimiento principalmente cuando las plantas frutales están pequeñas. En la actualidad se ha convertido en una plaga defoliadora de importancia, por las pérdidas económicas que causan a los productores de frutas, porque el manejo de sus poblaciones rara vez es eficaz. Su hábito alimenticio es masticador- cortador (Sermeño, Rivas y Menjívar, 2005). Fue encontrado en hojas, tallos, y flores de anona.

4.1.3 Orden Homoptera

4.1.3.1 Generalidades del orden Homoptera

El orden Homóptera es un grupo heterogéneo de insectos exclusivamente terrestres, de tamaño y aspectos muy variables, con desarrollo hemimetábolo y que se conocen vulgarmente con el nombre de chicharras (cigarras), pulgones y conchuelas, entre otros. En este orden hay insectos sexuales, partenogenéticos, ovíparos y vivíparos, en general, los homópteros forman un grupo bastante numeroso, pues se conocen aproximadamente 32,000 especies en todo el mundo (Coronado y Márquez, 1994).

A excepción de las chicharras y algunas especies exóticas que sobrepasan los 30.0 mm. De longitud, los homópteros en general son de pequeño tamaño, el que fluctúa entre 0.5 a 10.0 mm. Son insectos con un régimen alimenticio exclusivamente fitófago,

especializado en la succión de savia, la que obtienen picando partes suculentas de las plantas herbáceas y leñosas, como raíces, tallos, hojas, flores y frutos, mediante su mandíbula y maxilas transformadas en estiletes perforantes. Es en su particular modo de alimentación que radica su importancia económica, ya que la pérdida de savia disminuye y retarda el crecimiento de la planta o bien causa distorsiones en la forma o marchitez de las hojas. En este sentido familias enteras como los Coccidae, son consideradas plagas de la agricultura y árboles frutales. El daño puede ser especialmente grave cuando grandes poblaciones de homóptero, que se alimentan del floema, se concentran en zonas de crecimiento de la planta, como por ejemplo en yemas foliares y botones foliares. En el caso de los cóccidos y debido a su gran poder de multiplicación, la planta hospedera puede quedar rápida y densamente poblada de individuos, lo que tiene como consecuencia una intensa pérdida de savia y una considerable restricción en el crecimiento (Artigas, 1994).

4.1.3.2 Descripción de insectos de importancia

4.1.3.2.1 *Membrasis mexicana*

Familia: Membracidae

Nombre común: Periquito, Lorito

Es uno de los géneros de tamaño más grande de esta familia, con una longitud de 8-13 mm. Generalmente posee unos colores brillantes (Lámina 8; Foto 15a). Se distingue por su pronotum muy elevado, aplanado lateralmente y en forma de hoja. Los adultos son solitarios, pero las ninfas forman agrupaciones y ser atendidas por hormigas. Su hábito alimenticio es picador-chupador. Deposita sus huevos en tallos y hojas jóvenes y luego cubre las masas de huevos con espuma. Los frutos jóvenes fuertemente infestados con ninfas son deformes y débiles y no alcanzan su tamaño potencial o caen prematuramente del árbol (Saunders, Coto y King, 1998). Adultos e inmaduros fueron hallados en hojas y brotes terminales.

4.1.3.2.2 *Guayaquila* sp

Familia: Membracidae

Nombre común: Lorito o periquito

La longitud de los adultos de 4.3 - 7.5 mm., los colores son variados tales como verde amarillento, anaranjado, café, púrpura, negro o combinaciones de estos (Lámina 8; Foto 16a). El pronoto tiene pubescencia esparcida y es gruesamente punteada; tiene un cuerno que puede ser corto y curvado, largo y recto o elevado, fuertemente comprimido. Su hábito alimenticio es picador-chupador. Las hembras depositan los huevos en la hoja, otras son solitarias, pero siempre permanecen sobre los huevos hasta que estos eclosionan. Las masas contienen cerca de 60 huevos y están cubiertas por una secreción cerosa y pegajosa (Godoy, Miranda y Nishida, 2006). Fue encontrado en ramas, tallos y brotes terminales de anona.

4.1.3.2.3 *Cladonota luctuosa*

Familia: Membracidae

La longitud del adulto 4-13 mm. La mayoría presenta dimorfismo sexual; los machos son más pequeños y oscuros. Los adultos (Lámina 8; Foto 17a) y las ninfas tienden a ser solitarios, aunque se pueden encontrar en grupos de dos o tres. Las ninfas pueden pasar al menos cinco días alimentándose del mismo punto de una planta. Coloración variable entre las especies y durante la vida de un individuo; incluyendo café claro y oscuro y tonos amarillentos, rojizos o casi negros; son frecuentes las manchas cafés o amarillentas. La cabeza trilobulada es la característica que lo distingue de otros géneros de su tribu. El pronoto puede tener forma de arco, a veces con hinchamientos alargados o fungiformes que se pueden extender más allá del extremo de las alas. Las alas son alargadas y con frecuencia libres, suelen tener un aspecto rugoso, similar al pronoto, aunque pueden tener pequeñas zonas transparentes (Godoy, Miranda y Nishida, 2006). Fue encontrado en hojas y tallos de anona.

4.1.3.2.4 *Acutalis sp*

Familia: Membracidae

La coloración puede variar en una misma especie: café claro, amarillo, verde y negro. Cabeza triangular, lisa y brillante, tres veces más ancha que larga; con ojos ovalados. El pronoto es bajo, liso y brillante. Este es un género de adultos solitarios (Lámina 8; Foto 18a). Las hembras insertan grupos generalmente de 12- 15 huevos en la planta hospedera, preferiblemente debajo de la hoja o en el extremo superior del tallo, los huevos eclosionan después de 10 a 23 días, sin embargo esto (eclosión) depende del árbol donde los coloquen. Las ninfas mas jóvenes tienen un comportamiento gregario y sedentario cerca del área donde eclosionaron; conforme se van desarrollando se dispersan en la planta, alimentándose de tallos y peciolos, pero no de hojas. Además de hospedarse en *Annona diversifolia*, lo hace en *Ambrosia artemisiifolia* y *Callistephus chinensis* (Godoy, Miranda y Nishida, 2006). Fue encontrado en tallos de anona.

4.1.3.2.5 *Vetistilus sp*

Familia: Membracidae

Nombre común: lorito o periquito

Las características de este insecto, es que poseen una longitud de 8.2 - 12.2. mm. La coloración es de verde a café amarillento. El pronoto tiene cuernos suprahumerales prominentes, el dorso muy arqueado y el proceso posterior agudo. Los adultos de *Vetistilus* (Lámina 8; Foto 19a) son de vida solitaria. Su hábito alimenticio es picador-chupador (Godoy, Miranda y Nishida, 2006). Se le encontró en ramas tiernas de anona.

4.1.3.2.6 *Enchopyllum sp*

Familia: Membracidae

Nombre común: Lorito o periquito

Coloración café a negra, generalmente con áreas definidas de tonos claros (Lámina 9; Foto 20a). Con una longitud de 3.9 - 8.2 mm., de tamaño mediano. Cabeza casi cuadrada. El pronoto es poco elevado y moderadamente comprimido, con un largo proceso pronotal que generalmente se proyecta hacia delante sobre la cabeza; el

cuerno frontal tiene carenas laterales, pero no se extienden más allá de los ángulos humerales. Las alas anteriores son lanceoladas y más o menos opacas. Esta especie vive en agrupaciones (Godoy, Miranda y Nishida, 2006). Se le encontró en hojas, ramas y brotes terminales de anona.

4.1.3.2.7 *Clastoptera sp*

Familia: Cercopidae

Nombre común: Salivazo

Se distribuye desde México hasta América central. Se hospeda además de la anona, en el cacao. Los huevos son depositados entre el tejido tierno de brotes terminales y cojines florales. En estado ninfal es de color blanco, con el pronoto pardo. Pasa por cinco estadios. Las mudas ninfales ocurren dentro de la masa de espuma. El adulto (Lámina 9; Foto 21a) es negro y ovalado, con los ojos rojos y la frente amarilla. Se alimentan de la base de flores y brotes terminales, ocasionando que las flores se sequen y se caigan (Coto y Saunders, 2004). Fue encontrado en ramas tiernas de anona.

4.1.3.2.8 *Pseudococcus longispinus*

Familia: Pseudococcidae

Nombre común: Piojo harinoso, chinche harinosa, cochinilla rabuda

Distribuido en América Central, América del Sur, el Caribe y México. Se hospeda, además de la anona: nance, banano, aguacate, café, carambola, cítricos, coco, fruta de pan, mango, marañón y pimienta negra. Su hábito alimenticio es picador-chupador. Los huevos son depositados dentro de un ovisaco que consiste de una secreción filiforme blanca; la hembra deposita entre 50 a 600 huevos. Una característica muy importante para identificar hembras adultas es la presencia en el margen del cuerpo de ductos tubulares con borde oral de diferente tamaño, uno largo y dos pequeños, contiguos a los cerarios (Lámina 9; Foto 22a). Las ninfas y adultos se alimentan de brotes tiernos, hojas y frutas, succionando la savia de la planta, lo que ocasiona amarillamiento y pérdida de vigor; la producción de sustancias azucaradas por la plaga incrementa la

aparición del hongo *Capnodium sp.* (Fumagina), que interfiere con la fotosíntesis y produce daño cosmético en los frutos. Su situación como plaga es poco importante (Saunders, Coto y King, 1998). Fue encontrado en ramas de brotes terminales y frutos de anona.

4.1.3.2.9 *Aspidiotus destructor*

Familia: Diaspididae

Nombre común: Escama blanca-amarilla, escama.

En estado de huevo poseen un color amarillo, con una longitud de 6-8 mm. Se hospeda además de la anona, en aguacate, cacao, coco, guayaba y mango. El adulto (Lámina 9; Foto 23a), en el caso de la hembra esta es sésil y áptera; el escudo es circular y aplanado, blanquecino a grisáceo semitransparente; con un diámetro de 1.5 a 1.8 mm; el cuerpo de la hembra tiene forma de pera y es amarillo a amarillo verdoso. Los machos son alados. Ataca las hojas, ramilletes florales, frutos tiernos y tallos. (Coto y Saunders, 2004). Fue encontrado en hojas de anona.

4.1.3.2.10 *Anormenis chloris*

Familia: Flatidae

Este flatido, en estado adulto (Lámina 10; Foto 24a) es de color blanco, sus alas terminan como puntiagudas, se encontró con mayor frecuencia en la fase de maduración de fruto de anona, en las ramas de este.

4.1.3.2.11 *Acanalonia conica*

Familia: Acanaloniidae

La longitud del cuerpo es de 6 mm, carece de dos rayas a lo largo del borde interior de las alas anteriores. Hay dos pequeños puntos negros entre las alas. En estado de ninfa y adulto (Lámina 10; Foto 25a) es de color verde, las ninfas y adultos se alimentan de una variedad de árboles y arbustos. Tiene una cabeza redondeada y generalmente tiene una banda de color rojizo a lo largo del borde interior de alas anteriores. Se encontró en las ramas de anona.

4.1.3.2. 12 *Neorudia sp*

Familia: Tropiduchidae

Este homóptero, en estado adulto (Lámina 10; Foto 26a), puede confundirse como una avispa, ya que sus alas son de color claro, con manchas negras, debajo de las alas, en una parte del abdomen presenta como un saco de color café, con rayas horizontales de color negro-blanco. Esta se encontró en hojas, y también dentro de las bolsas previamente colocadas en los frutos de anona.

4.1.3.2.13 *Saisetia oleae*

Familia: Coccidae

Nombre común: Escama negra

Su distribución es a nivel mundial. Se hospeda además de la anona, en café, aguacate, cítricos, guanábana, guayaba, níspero. En estado de huevo mide 0.3 mm de longitud, ovalado, blanco al inicio, posteriormente rosado pálido y cercano a la eclosión anaranjado oscuro. La hembra deposita más de 2000 huevos bajo su cuerpo. La ninfa con una longitud de 1mm, amarillenta, ovalada. Las ninfas que van a originar hembras se tornan mas globosas y adquieren un tono castaño amarillento.

La hembra en estado adulto (Lámina 10; Foto 27a) es sésil, áptera y carece de escudo protector; cuando es joven, la cutícula es parda amarillenta, después parda, castaña, marrón oscura, negruzca o negra; puede presentar manchitas cerosas grises. Antes de la postura el cuerpo es oval-elíptico, con el dorso un poco convexo, con una quilla longitudinal y dos transversales formando una "H"; puede presentar arrugas transversales. Después de la postura, el dorso es más convexo o hemisférico; las arrugas desaparecen o casi desaparecen, y la cutícula adquiere brillo, observándose claramente las quillas que forman la "H". El ciclo de vida dura 6-8 meses; su reproducción es partenogenética, dando una generación al año. Ataca tallos, yemas, frutos y hojas, pudiendo cubrir parte de la hoja, donde prefiere las nervaduras. Las plantas afectadas presentan un deficiente estado vegetativo. Como el insecto produce

sustancias azucaradas, hay presencia del hongo negro *Capnodium sp.* (Fumagina), que interfiere con la fotosíntesis de la planta (Coto y Saunders, 2004). Fue encontrado en ramas de anona.

4.1.3.2.14 *Macunolla (=Tettigella) sp*

Familia: Cicadellidae

Posee una longitud de 8 mm (Lámina 10; Foto 28a) cabeza, mesotórax, metatórax, patas y abdomen anaranjados; pronoto y alas gris-azuloso. Este además de hospedarse en la anona, lo hace en Camote, frijol, tomate (Coto y Saunders, 2004). Fue encontrada en hojas de anona.

4.1.3.2.15 *Dictyophara orbiculata*

Familia: Dictyopharidae

Este insecto adulto (Lámina 10; Foto 29a) presenta un cuerpo alargado, sus ojos son color rojo, tórax verde, sus alas bien largas, transparentes más grandes que el abdomen. Fue encontrado en hojas de anona.

4.1.3.2.16 *Thionia sp*

Familia: Issidae

El adulto (Lámina 10; Foto 30a) presenta color café, ojos negros, alas amarillas. Fue encontrado en ramas de anona.

4.1.4 Orden Hemiptera

4.1.4.1 Generalidades del orden Hemiptera

Este orden cuenta con 23,000 especies. Cabeza con aparato bucal tipo chupador corto en especies depredadoras y largo en especies fitófagas; ojos compuestos bien desarrollados. En los insectos de este grupo las antenas cortas o largas, tienen de 4 a 5 segmentos (Coronado y Márquez, 1994).

Son conocidos con el nombre vulgar, generalizado, de chinches. Son insectos de tamaño muy variable, desde 1.5 mm hasta cerca de 95.0 mm de largo. Viven en variados ambientes, algunos son acuáticos, depredando sobre organismos que viven en lagunas y arroyos, otros son fitófagos, llegando a constituir plagas agrícolas de gran importancia. Muchas especies presentan coloración muy viva, que los hace fácilmente reconocibles. Algunos tienen glándulas odoríferas con las cuales producen sustancias que lanzan al aire cuando son perturbados, lo que se reconoce como “olor a chinche”. Tienen metamorfosis incompleta (hemimetábolos). Depositán sus huevos en las plantas o en hendijas, incluso algunos simplemente los sueltan en cualquier lugar. La mayoría de los hemípteros tienen 5 estadios ninfales. Las ninfas son de colores totalmente diferentes al de los adultos (Artigas, 1994)

4.1.4.2 Descripción de insectos de importancia

4.1.4.2.1 *Leptoglossus zonatus*

Familia: Coreidae

Nombre común: Chinche patas de hojas, chinche de patas laminadas

Los adultos miden de 20-25 mm de longitud, son pardo oscuro a negro claro (Lámina 11; Foto 31a) las antenas son alargadas y con bandas alternas negras y naranja. Las alas cuando están plegadas, se caracterizan porque una banda amarilla en zig-zag las conecta transversalmente. Sus características más distintivas son las tibias posteriores extendidas a modo de hoja. Pasan por los estados de huevo, ninfa (5 estadios), y adulto con una duración de 4-6 días para que los huevos eclosionen de 21 – 36 días. Las hembras ovipositan en tallos, ramas y hojas de la planta, en hileras de hasta 20 huevos, los cuales son verdes metálicos recién puestos y luego cambian a pardo grisáceas. Este insecto es más común en la época seca. Las ninfas y adulto ocasionan el daño cuando chupan los jugos de los tejidos vegetales en desarrollo, causando decoloración parcial. Su hábito alimenticio es picador-chupador. En otros casos de daño intenso, puede causar el secado y caída de frutos. Otro daño muy importante es que el insecto

es vector de la antracnosis (*Colletotrichum gloesporoides*) llevando la enfermedad en sus patas y/o aparato bucal (Sermeño, Rivas y Menjívar, 2005). Fue encontrada en ramas y hojas de anona.

4.1.4.2.2 *Acanthocephala sp*

Familia: Coreidae

Nombre común: Chinché de patas gruesas

Los adultos (Lámina 11; Foto 32a) miden de 14- 20 mm de largo, son de color pardo oscuro o negro, femure trasero hinchado en el macho. Las ninfas son ovaladas, aplastadas, amarillas verdosas. El daño que ocasionan los adultos y ninfas, es chupar la savia de brotes tiernos y frutas; causando marchitez, pudrición o deformación (Coto y Saunders, 1998). Fue encontrado en ramas y hojas de anona.

4.1.4.2.3 *Anasa andresi*

Familia: Coreidae

Nombre común: Chinche

Los adultos (Lámina 11; Foto 33a) miden de 14 – 20 mm de longitud, sus huevos son brillantes, dorados o pardos cobrizo, romboides, puestos en grupos en el envés de las hojas. Las ninfas son blancas grisáceas, polvorientas, luego se vuelven gris pálido o gris-pardo, patas y manchas del abdomen negras. Los adultos son de color pardo grisáceo por encima y pardo pálido por debajo, abdomen con marcas amarillas, los márgenes laterales, tórax con una línea lateral amarillenta pálida y una medial sobre la cabeza y tórax. Se distinguen de *A. tristis* por la presencia de una pequeña espina sobre la inserción de la antena. Los adultos y ninfas chupan la savia de brotes tiernos y frutas; causando marchites, pudrición o deformación de frutos (Coto y Saunders, 1998). Fue encontrada en ramas y hojas.

4.1.4.2.4 *Hyalymenus tarsatus*

Familia: Alydidae

Nombre común: Chinche

Los adultos (Lámina 11; Foto 34a) miden de 11- 13 mm de largo, son verdes a pardo rojizo, femure trasero menos hinchado, y sin el par de manchas amarillas en el tórax. Las ninfas son rojas a pardas grises, con cinco estadios, se parecen a las hormigas. A veces son gregarias. Los huevos son depositados sobre las hojas o tallos individualmente o en grupos de hasta 25. Los adultos y ninfas se alimentan mayormente de tallos jóvenes causando decoloración, pudrición y esterilidad de las semillas (Coto y Saunders 1998, 2004) Fue encontrada en ramas y sobre el fruto de anona (Lamina 11; Foto 33.1).

4.1.4.2.5 *Stenocoris sp*

Familia: Alydidae

Nombre común: chinche

Son chinches delgadas, elongadas, los adultos (Lámina 12; Foto 35a) miden de 15- 16 mm de largo, son verde pálido, antenas y abdomen rojizos, alas claras, se alimentan de la semilla en desarrollo, pueden causar decoloración y esterilidad (Coto y Saunders, 1998) Fue encontrado en tallo, y hojas de anona.

4.1.4.2.6 *Butirrus sp*

Familia: Alydidae

Nombre común: chinche

Los adultos y ninfas son similares en apariencia a la *Hyalymenus tarsatus*, pero los adultos (Lámina 12; Foto 36a) son más pequeños, miden de 11- 13 mm de largo, son de color verde a pardo-rojizo, femure trasero menos hinchado, y sin el par de manchas amarillas lateralmente en el tórax. Los adultos y ninfas chupan savia de hojas y tallos (Coto y Saunders, 1998). Fue encontrado en tallo y hojas de anona.

4.1.4.2.7 *Chlorocoris distinctus*

Familia: Pentatomidae

Nombre común: Chinche hedionda

Esta chinche en estado adulto (Lámina 12; Foto 37a) es de color verde claro, y presenta lados del pronoto proyectados oblicuamente hacia adelante con espinas de color negro, cabeza puntiaguda. Fue encontrada en hojas de anona.

4.1.4.2.8 *Mormidea pictiventris*

Familia: Pentatomidae

Nombre común: Chinche hedionda, chinche apestosa

Se distribuye de México hasta América central. Además de hospedarse en anona, lo hace en zacate de arroz. En estado adulto (Lámina 12; Foto 38a) tiene de 5-6 mm de largo, de color pardo oscuro por encima, escutelos bordeados de amarillo, pálidos por debajo (Coto y Saunders, 1998). Se localizo en hojas de anona.

4.1.4.2.9 *Proxys punctulatus*

Familia: Pentatomidae

Nombre común: Chinche

Además de hospedarse en anona, lo hace en arroz, maíz, camote, entre otras. En estado ninfal es color negra con puntos blancos y cabeza puntiaguda. El adulto (Lámina 12; Foto 39a) mide de 10-12 mm de largo, negro con un punto blanco en la punta del escutelo, lados del pronoto proyectados oblicuamente hacia adelante con espinas, cabeza puntiaguda (Coto y Saunders, 1998). Fue encontrado en hojas de anona.

4.1.5 Orden Coleoptera

4.1.5.1 Generalidades del orden Coleoptera

El orden Coleóptera comprende 250,000 especies, generalmente de cuerpo endurecido; cuando son adultos se les llama mayates, escarabajos, vaquitas o mariquitas, gorgojos, picudos, pulgas, catarinitas, etc. Su aparato bucal es de tipo

masticador, poseen ojos bien desarrollados. La metamorfosis de estos insectos es completa (holometábolo) (Coronado y Márquez, 1994).

Entre los insectos, es el orden que ha desarrollado la mayor diversidad estructural, producto de su adaptación a gran variedad de ambientes. Su sólida apariencia, reforzada por los élitros que forman sobre el abdomen un estuche rígido, les brinda una mayor protección contra los enemigos naturales. Su régimen alimenticio, principalmente fitófago, en algunos carnívoros, ha derivado en un sin número de especializaciones: depredadores, comedores de hojas (fitófagos), madera (xilófagos); otros utilizan desechos orgánicos de origen animal (coprófagos) o vegetal. Este orden contiene la mayoría de los insectos más destructivos, de allí que su importancia desde el punto de vista económico, radica en el hecho que en algún momento de su vida, ya sea como adultos o larvas, consumen o dañan materiales de valor para el hombre. Estos daños pueden ser globales como la destrucción completa de un sembradío, de un almacenamiento de granos, deformación de una planta, o bien pueden localizarse en un tipo de órgano en particular como raíces, tallos, hojas, etc. Las especies fitófagas tienen algunas modificaciones en la forma y hábitos que les permiten alimentarse de diferentes de diferentes porciones de las plantas; pueden causar daños a las flores, frutas y semillas, raíces, tallos o follaje de arboles vivos (Artigas, 1994).

4.1.5.2 Descripción de insectos de importancia

4.1.5.2.1 *Cotinis mutabilis*

Familia: Scarabaeidae

Nombre común: Escarabajo frutero

El cuerpo (Lámina 13; Foto 40a) tiene de 24.4 a 34 mm de longitud y de 14.5 a 18.9 mm de ancho. Presenta una coloración dorsal verde oscuro, en muchos casos con un lustre amarillento o rojizo. Esta coloración es opaca en la mayor parte del dorso, excepto en la cabeza, el mesepimero, los bordes del pronoto y los élitros, el escutelo y el pigidio, que es brillante metálico. La opacidad en la coloración puede perderse por desgaste en

algunos individuos que presentan cierto brillo. Esta especie se distribuye hacia el norte, en Estados Unidos, México, Belice, Guatemala, Honduras, El Salvador, Nicaragua, Costa Rica y Panamá. Los adultos son diurnos. Su hábito alimenticio es masticador (Solís, 2004). Se encontró en tallos de anona y alimentándose del fruto de anona.

4.1.5.2.2 *Gymnetosoma chevrolati*

Familia: Scarabaeidae

Nombre común: escarabajo frutero

El cuerpo tiene de 18.9 a 26.2 mm de longitud y de 11.4 a 15.5 mm de ancho. La coloración básica de casi todo el cuerpo es negro opaco o mate con bandas amarillas en los élitros: una que recorre todo el borde y otra transversal que generalmente es de forma más irregular y se bifurca a cada lado formando una celda pequeña.

Algunas veces esta línea transversal amarilla, no se presenta o solo hay indicios de ella o, por el contrario puede cubrir toda la parte posterior de los élitros, excepto un par de áreas que permanecen oscuras. Esta última con forma más amarilla. Los machos presentan áreas pulidas en la parte ventral del meso-esternón y parte del proesternon, el tubérculo meso-metaesternal, el área media del mesoesternon y el área ventral de las tibias. En las hembras esta área pulida se extiende a casi todo el abdomen. El extremo lateral del mesepimero es pulido, en contraste con el resto del área dorsal de este, que es mate u opaco.

Dorsalmente presenta puntuaciones muy finas en la cabeza, el área anterior y lateral del pronoto y el área anterior del mesepimero, en los élitros hay algunas más, también finas, principalmente en el área posterior. Esta especie se distribuye hacia Sudamérica y Norteamérica, y en la mayoría de países de Centroamérica. Los adultos (Lámina 13; Foto 41a) son diurnos. Cuando se manipulan, emiten una sustancia de olor desagradable. Su hábito alimenticio es masticador (Solís, 2004). Fue encontrado alimentándose de fruto de anona.

4.1.5. 2.3 *Euphoria yucateca*

Familia: Scarabeidae

Nombre común: Escarabajo frutero

El adulto (Lámina 13; Foto 42a) es un escarabajo de cuerpo grueso, muy común, algunos de colores vistosos. El tamaño es muy variable, desde 2.0 a más de 100.0 mm de largo. El adulto consume frutos, y las larvas de vida subterránea; dañando las raíces o matando las plantas. Los hábitos de este insecto, tanto en estado adulto y larval, varían notablemente, algunos consumen excremento, especialmente de herbívoros, otros se encuentran en material vegetativo en descomposición o bajo corteza de troncos húmedos; algunos consumen humus, animales muertos, materia orgánica de origen animal, polen y savia. Su hábito alimenticio es masticador (Solís, 2004) Fue encontrado en tallos y alimentándose de frutos maduros reventados de anona.

4.1.5.2.4 *Diabrotica viridula*

Familia: Chrysomelidae

Nombre común: Tortuguilla, vaquita

Se encuentra distribuido en América central y del Sur. Además de hospedarse en anona, se encuentra en maíz. En estado larval es color pálido a blanco-cremosa, delgada, como un hilo cuando esta pequeña y un escudo posterior pardo, de unos 10 mm de largo cuando esta en ultimo estadio; empupa en una celda en el suelo.

El adulto (Lámina 13; Foto 43a) tiene una longitud de 5-6 mm, verde con manchas amarillas y rojas o rosadas sobre los élitros, pronoto verde. Los adultos comen las plántulas, hojas y flores (Coto y Saunders, 1998). Fue encontrada en hojas de anona.

4.1.5.2.5 *Diabrotica biannularis*

Familia: Chrysomelidae

Nombre común: Tortuguilla de los anillos

El adulto (Lámina 13; Foto 44a) mide de 5- 7 mm de largo presenta marcas amarillas en los élitros, en forma de cuatro anillos bien definidos negro-azul. El daño que ocasiona es que se alimenta de follaje y flores (Coto y Saunders, 1998). Fue encontrada en hojas y tallos de anona.

4.1.5.2.6 *Oedionychus sp*

Familia: Chrysomelidae

Nombre común: Pulga saltona

Posee una longitud de 5- 6 mm, pronoto amarillo, élitros amarillos, marcados con puntos pardo-rojizo y pardo oscuro (Lamina 13; Foto 45a). Los adultos comen el follaje y las yemas. Pueden causar defoliación seria (Saunders, Coto y King, 1998). Fue encontrada en hojas de anona.

4.1.5.2.7 *Diabrotica porracea*

Familia: Chrysomelidae

Nombre común: Tortuguilla de las cuatro rayas amarillas, vaquita

Este crisomélido se distribuye desde México hasta América Central. Además de hospedarse en anona, lo hace en maíz, frijol, papa. El adulto (Lámina 13; Foto 46a) tiene una longitud de 5- 7 mm de largo, verde con dos pares de manchas amarillas elongadas en los élitros. Los adultos comen hojas y plántulas (Coto y Saunders, 1998). Fue encontrada en hojas de anona.

4.1.5.2.8 *Nodonota sp*

Familia: Chrysomelidae

Nombre común: Tortuguillas

Este chrysomelido se distribuye en toda la América Central. En estado adulto (Lámina 13; Foto 47a) mide de 2- 4 mm de largo; negro brillante, a menudo con un lustre azul o

verde. Además consume hojas, flores y botones, y pueden ocasionar la caída de flores (Coto y Saunders, 2004). Fue encontrada alimentándose de hojas de anona.

4.1.5.2.9 *Epitragus sp*

Familia: Tenebrionidae

Nombre común: Tenebrionido o Falso gusano de alambre

El adulto (Lámina 14; Foto 48a) tiene una longitud de 12 mm, pardo oscuro opaco, oval, elongado; cabeza, pronoto y élitros contiguos y agudos en ambos extremos. La larva se alimenta de raíces, los adultos de flores y yemas (Saunders, Coto y King, 1998). Fue encontrado en hojas de anona.

4.1.5.2.10 *Taeniotes scalaris*

Familia: Cerambycidae

Nombre común: Taladrador de tallos y ramas, Escarabajo cornudo

Este coleóptero está distribuido en toda América Central. En estado de huevo presenta forma elíptica y blanco color crema; es depositado en la corteza, en incisiones hechas por la hembra con sus mandíbulas. La larva es de cuerpo alargado y patas pequeñas; tórax un poco más ancho que el abdomen; cabeza usualmente retraída en el protórax, empupa en un capullo hacia el extremo de su galería, cerca de la superficie del árbol hospedante. La pupa es color crema oscuro al inicio y después más oscura.

El adulto (Lámina 14; Foto 49a) es color negro, con una franja longitudinal amarillenta en la mitad del cuerpo, que se extiende desde la cabeza hasta el final de los élitros, los cuales tienen pequeños puntos blanco-amarillentos; pronoto con una proyección aguzada a cada lado; quinto esternito abdominal dentado a cada lado del ápice.

La larva taladra los tallos y ramas para alimentarse del xilema y el floema, causando la muerte de la planta (Coto y Saunders, 2004). Fue encontrado en tallos y ramas de anona.

4.1.5.2.11 *Calopteron sp*

Familia: Lycidae

Nombre común: Lcidos, escarabajos con élitros de malla

Su cuerpo es de tamaño mediano, sus antenas son aserradas, ojos medianos, de color rojo, negro y amarillo. Dorsalmente tienen forma de pera; élitros presentan un patrón de arrugas o cordoncillos (Lámina 14; Foto 50a). Las larvas son depredadoras y los adultos son omnívoros, prefiriendo el jugo de materiales vegetales podridos (Andrews y Caballero, 1995). Fue encontrada en hojas tiernas de anona (no causa daño al cultivo).

4.1.6 Orden Orthoptera

4.1.6.1 Generalidades del Orden Orthoptera

Las más de 20,000 especies en este orden tienen una distribución mundial, pero son más diversos en los trópicos. El tamaño corporal varía de menos de 5 mm a algunos de los insectos más grande del mundo, con longitudes del cuerpo de hasta 11,5 cm, a más de 22 cm. Algunos son fitófagos otros son omnívoros. La mayoría de especies hembras establecen los embragues de los huevos, ya sea en el suelo o en la vegetación. Saltamontes, grillos, son bien conocidos por su capacidad para saltar y, en particular, por el canto de los machos (las hembras suelen estar en silencio).

El nombre de Orthoptera se deriva de "orthos" que significa "recta" y "pteron" = "ala". Comparte derivados caracteres: además de las patas traseras, la mayoría de insectos de este orden presentan un pronoto con un gran descenso de lóbulos laterales, las ninfas con rudimentos de ala invierte en su orientación en los últimos estadíos larvarios (Gwynne y Laure, 1996).

4.1.6.2 Descripción de insectos de importancia

4.1.6.2.1 *Pterophila esperau*

Familia: Tettigonidae

Nombre común: Esperanza

Este saltamonte (Lámina 15; Foto 51a) está distribuido por toda la Cuenca mediterránea, se caracteriza por sus largas alas que sobrepasan ampliamente los élitros a pesar del buen desarrollo de estos. El ovipositor de las hembras es muy largo y está acodado hacia la derecha. Las patas saltadoras presentan una musculatura mucho más desarrollada que en especies afines. Presenta el órgano auditivo en las tibiae anteriores. Su hábito alimenticio es cortador. Fue encontrado en hojas de anona.

4.1.7 Orden Thysanoptera

4.1.7.1 Generalidades del Orden Thysanoptera

Los Thysanoptera, conocidos comúnmente como: piojos de plantas o trips, son fáciles de reconocer por su forma característica. Insectos pequeños, de cuerpo alargado, tamaño de 0.5 a 5 mm (algunos llegan hasta 13 mm). Alados o ápteros, dos pares de alas largas y estrechas con pocas venas y con una amplia franja de pelos. El aparato bucal, de tipo chupador, con la proboscis corta y cónica, de estructura asimétrica, presenta tres estiletes: la mandíbula derecha y las lacinias de las dos maxilas. Las antenas son cortas, con 4 a 9 segmentos. Los tarsos son de 1 ó 2 segmentos, con 1 ó 2 garras. La hembra tiene el abdomen terminado en tubo (suborden Tubulifera) o con un ovipositor (suborden Terebrantia).

La metamorfosis de estos insectos es Heterometábola. Pasa por huevo, ninfa, adulto. Los huevos son puestos en la corteza de la planta. Pasan por dos estadios de ninfas quietas, que comen pero no se mueven. El tercer estadio de ninfa, llamado a veces "prepupa", es inactivo y no come. El cuarto estadio de ninfa, también llamado "pupa" es inmóvil y no come tampoco. Luego pasa al estadio adulto. Hay varios ciclos en un año.

La mayoría de los Thysanoptera son fitófagos o fungívoros pero algunas especies son depredadoras. Los fitófagos atacan flores, hojas, frutos u otras partes de la plantas, pudiendo en algunos casos causar deformaciones severas de la planta. Algunas especies son vectores de enfermedades. Algunas especies pueden causar molestias o dolor al caer en los ojos.

4.1.7.2 Descripción de insectos de importancia

4.1.7.2.1 *Selenothrips rubrocinctus*

Familia: Thripidae

Nombre común: Trips de la franja roja

Se encuentra en zonas tropicales de las Américas, el Caribe, África y Asia. Es polífaga, y en estado de huevo de forma arriñonada; colocados individualmente debajo de la epidermis del envés de las hojas, de los frutos o a lo largo de las venas. Cuando esta en estado de ninfa, el segundo, tercer y cuarto estadio son de color pálido amarillento con una banda dorsal roja brillante en el tercer segmento abdominal. Son gregarias.

En estado adulto (Lámina 15; Foto 52a) tiene una longitud de 1- 1.54 mm, marrón oscuro a negro, con una banda roja menos conspicua a través de la base del abdomen. Tarsos de las patas claras. Su reproducción es partenogenética.

Ninfas y adultos se alimentan de frutos y hojas; al inicio, las hojas atacadas muestran un tinte rojizo y después bronceado. Prefieren los frutos inmaduros, los cuales al ser atacados toman una coloración plateada que luego se torna marrón oscuro; el bronceado de los frutos dificulta la diferenciación de un fruto maduro de uno atacado, lo que puede atrasar la cosecha y reducir la calidad de los frutos.

Sobre las partes dañadas de las hojas y frutos se observan gotitas fecales negras. Los ataques severos pueden producir la caída prematura de las hojas dañadas, especialmente durante la época seca del año, y en plantaciones con poca sombra,

donde las poblaciones del trips son más abundantes (Coto y Saunders, 2004). Fue encontrado en hojas de anona.

4.1.8 Orden Acarina

4.1.8.1 Descripción de insectos de importancia

4.1.8.1.1 *Tetranychus urticae*

Nombre común: Araña roja

Los ácaros araña (Lámina 15; Foto 53a) son plagas de las plantas de cultivo, más frecuentes en condiciones de sequedad y calor. Cuando los ácaros son muy numerosos, producen una telaraña que cubre las áreas infestadas y se extiende de hoja en hoja, hasta recubrir la totalidad de la planta. Los ácaros succionan la savia. La pérdida de clorofila conduce primero a un moteado blanquecino o amarillento en la superficie superior de las hojas y eventualmente a una decoloración uniforme, bronceada o amarillenta, defoliación, e incluso a la muerte de la planta.

Los ácaros pertenecen a la clase arácnida junto con las arañas y las garrapatas. Difíciles de visualizar a simple vista, son fácilmente identificables utilizando una lente x10. Las formas más grandes, hembras adultas, miden alrededor de un milímetro de longitud. Los adultos tienen ocho patas y un cuerpo ovoide, con dos manchas oculares rojas cerca del extremo cefálico del cuerpo. Las hembras generalmente tienen una gran mancha oscura a cada lado del cuerpo y numerosas cerdas cubriendo las patas y el cuerpo.

Viven en colonias bajo la superficie de las hojas, conteniendo cada colonia centenares de individuos. El término "ácaros araña" proviene de la tendencia a producir una telaraña en las hojas infestadas. Esta red es una forma fácil de distinguirlos de otros tipos de ácaros. Se encontró en hojas de anona.

4.1.9 Principales artrópodos asociados al cultivo de la anona

4.1.9.1 Orden Lepidoptera



Lámina 1. Fotos: 1a. Larva de *Cerconota annonella*., 1b. Fruto perforado., 1c. Adulto de *Cerconota annonella*.



Lámina 2. Fotos: 2a. Larva de *Cocytius antaeus*., 2b. Prepupa., 2c. Pupa., 2d. Adulto de *Cocytius antaeus*., 3a. Larva de *Gonodonta nutrix*., 3b. Adulto de *Gonodonta nutrix*.



Lámina 3. Fotos: 3c. Adulto de *Gonodonta nutrix.*, 4a. Larva de *Spodoptera dolichos.*, 5a. Larva de *Atarnes sallei.*, 5b. Adulto de *Atarnes sallei.*, 6a. Larva de *Apatelodes sp.*, 6b. Pupa.

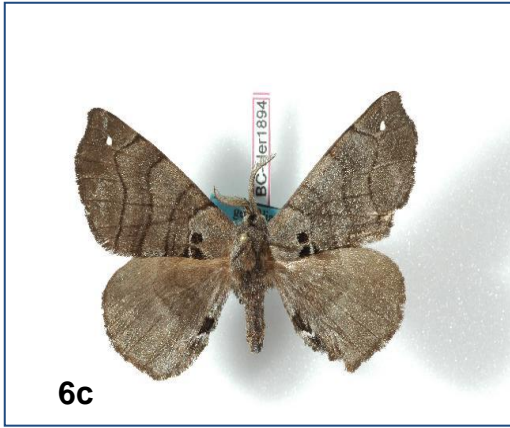


Lámina 4. Fotos: 6c. Adulto de *Apatelodes* sp., 7a. Larva de *Eudesmia menea*., 7.1 Pupa., 7b. Adulto., 8a. Larva de *Protographium epidaus*., 8b. Adulto.



Lámina 5. Fotos: 9a. Huevo, 9b. Larva, 9c. Pupa, 9d. Adulto de *Periphoba arcaei*, 10a. Pupa, 10b. larva, 10c. Adulto de *Thalesa citrina*, 11a. *Leucoptera* sp (Lyonetiidae microlepidoptera)

4.1.9.2 Orden Hymenoptera.



Lámina 6. Fotos: 12a. *Bephratelloides cubensis* saliendo del fruto, 12b. Adulto (Hembra), 12c. Adulto (Macho).

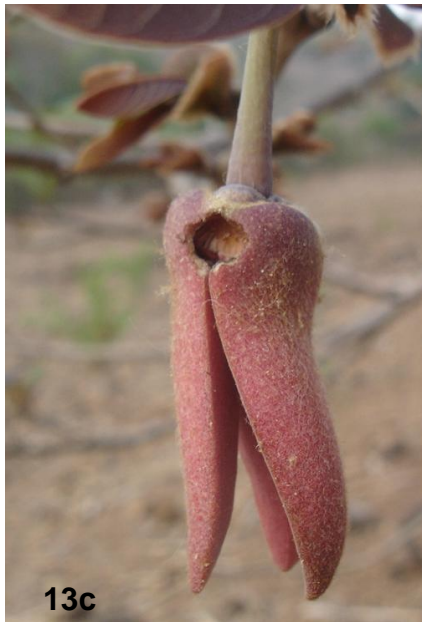


Lámina 7. Fotos: 13a. *Trigona corvina* en fruto., 13b. en flor., 13c. Daño en flor., 14a. *Atta mexicana*.

4.1.9.3 Orden Homoptera.



Làmina 8. Fotos: 15a. *Membrasis mexicana*., 16a. *Guayaquila* sp., 17a. *Cladonota luctuosa*., 18a. *Acutalis* sp., 19a. *Vetistilus* sp.

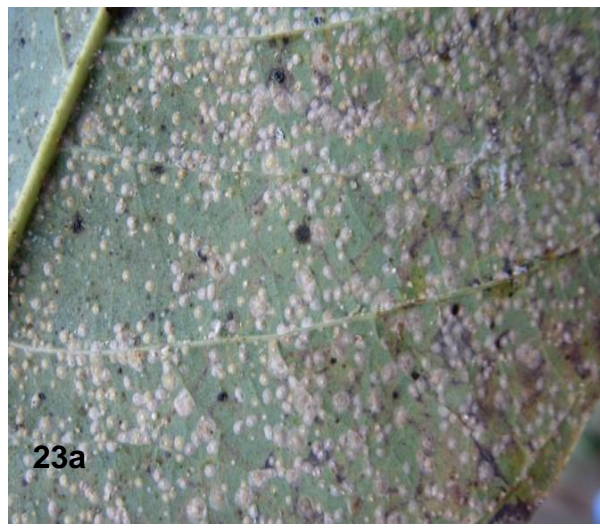


Lámina 9. Fotos: 20a. *Enchopyllum* sp. 21a. *Clastoptera* sp., 22a. *Pseudococcus longispinus*., 23a. *Aspidiotus destructor*.

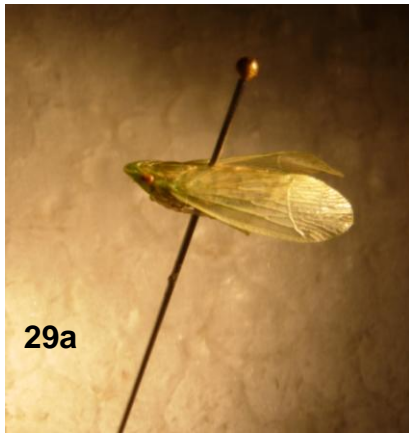


Lámina 10. Fotos: 24a. *Anormenis chloris.*, 25a. *Acanalonia conica.*, 26a. *Neorudia* sp., 27a. *Saisetia oleae.*, 28a. *Macunolla* sp., 29a. *Dictyophara orbiculata.*, 30a. *Thionia* sp.

4.1.9.4 Orden Hemiptera.



Lámina 11. Fotos: 31a. *Leptoglossus zonatus*., 32a. *Acanthocephala* sp., 33a. *Anasa andresi*., 34a. *Hyalymenus tarsatus* (ramas), 34b. *Hyalymenus tarsatus* (fruto).



Lámina 12. Fotos: 35a. *Stenocoris* sp., 36a. *Butirrus* sp., 37a. *Chlorocoris distinctus*., 38a. *Mormidea pictiventris*., 39a. *Proxys punctulatus*.

4.1.9.5 Orden Coleoptera.

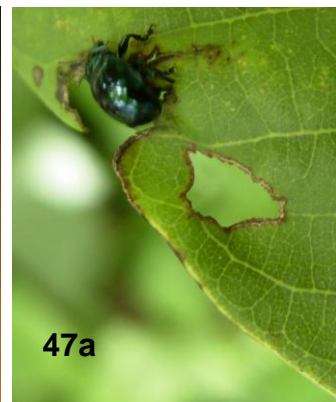


Lámina 13. Fotos: 40a. *Cotinis mutabilis.*, 41a. *Gymnetosoma chevrolati.*, 42a. *Eufhoria yucateca.*, 43a. *Diabrotica viridula.*, 44a. *Diabrotica biannularis.*, 45a. *Oedionichus sp.*, 46a. *Diabrotica porracea.*, 47a. *Nodonota sp.*



Lámina 14. Fotos: 48a. *Epitragus* sp., 49a. *Taeniotes scalaris*., 50a. *Calopteron* sp.

4.1.9.6 Orden Orthóptera, Thysanoptera y Acaridae.



Lámina 15. Fotos: 51a. *Pterophylla esperau.*, 52a. *Selenothrips rubrocinctus.*
53a. *Tetranychus urticae.*

4.2. Especies de artrópodos según su fase fenológica recolectados en San Sebastián, San Vicente

Se recolectó un total de 123 especies (Cuadro 16, Anexo 8), (de las cuales se tomaron 66 especies (Cuadro 5) para los análisis) diferentes de artrópodos asociados a los árboles de anona para un mismo lugar de muestreo.

En la fase de cosecha, que es en la etapa fenológica que se encontró la mayor cantidad de individuos(224), y de especies (48) lo cual se considera de que en esta fase puede haber influido para la presencia de los artrópodos, la atracción del fruto maduro, ya que a algunos insectos se alimentan de este(ORDEN: COLEOPTERA, FAMILIA: SCARABEIDAE; *Cotinis mutabilis*, *Eufhoria yucateca*, *Gymnetosoma chevrolatis*), y otro artrópodo que se considera como una de las plagas de mayor importancia para el cultivo(ORDEN: LEPIDOPTERA, FAMILIA: STENOMIDAE; *Cerconota anonella*) posee una alta asociatividad a esta fase, y el daño que ocasiona es directamente al fruto. Seguido de la fase fenológica de fructificación, con un total de especies de 51 y 176 de individuos. En esta fase fenológica se encontraron frutos dañados por el insecto (HYMENOPTERA: EURYTOMIDAE, *Bhepratelloides cubensis*), que es perjudicial para el fruto, ya que entra haciendo orificios, sin taparlos, causando daño a las semillas ya que de esta se alimenta la larva, haciendo que la semilla se “enhueque”, y por ende se impida la germinación de esta. En la etapa de floración se encontró un total de especies de 22 y 63 individuos. En esta fase se observaron en las flores y en frutos recién formados, daños de artrópodos que tienen de alguna forma una asociación con esta fase. Los artrópodos asociados a esta fase son: (HYMENOPTERA: APHIDAE; *Trigona corvina*) e (HYMENOPTERA: FORMICIDAE; *Atta mexicana*).

4.3. Especies de artrópodos según gremio alimenticio

El gremio alimenticio en el que se concentro la mayor cantidad de individuos (295) de artrópodos, y de especies (48) es el PICADOR-CHUPADOR.

El gremio de los PC, se caracterizan por ser succionadores de savia, ya sea de la hoja o del fruto y esto significa puerta de entrada de enfermedades a los árboles, y provocar la muerte de ramas. Entre estos se mencionan: del orden Homoptera: Familia: Membrasidae: *Membrasis mexicana*, *Guayaquila sp*, *Vetistilus sp*, *Cladonota luctuosa*, y *Enchophyllum sp*.

Además la familia: Pseudococcidae: *Pseudococcus longispinus*, y la familia Diaspididae: *Aspidiotus destructor.*, orden Hemiptera: Familia: Coreidae: *Leptoglossus zonatus*, *Acanthocephala sp*, *Anasa andresi*, Familia: Pentatomidae: *Mormidea pictiventris*, *Proxys punctulatus.*, entre otros.

El gremio de los DEFOLIADORES EXTERNOS, es el que tiene el segundo lugar con 185 individuos, y 12 especies.

El gremio de los DE, se define por ser defoliadores de material vegetativo (hojas, flores, y frutos) de los arboles de anona, incidiendo negativamente en la producción (daño cosmético de la *Trigona corvina* a flores y frutos), y el desarrollo vegetativo. Entre los que se mencionan: Orden Lepidoptera: Familia: Bombycidae: *Apatelodes sp*, F: Hesperidae: *Atarnes sallei*, F: Sphingidae: *Cocytius antaeus*, F: Noctuidae: *Gonodonta nutrix*, del Orden Hymenoptera: Familia: Aphidae: *Trigona corvina* y Familia: Formicidae: *Atta mexicana*.

El gremio de los CARPOFAGOS PRIMARIOS, con el tercer lugar, con 27 individuos y 4 especies.

El gremio de los CP, se distinguen por representar dos grupos: el del barrenador de fruto (que es considerado plaga) y los que propiamente se alimentan del fruto ya dañado o no por otros artrópodos, afectando la calidad del fruto.

En el grupo de Barrenador de fruto esta: Orden: Lepidoptera, Familia: Stenomidae: *Cerconota anonella*, y los que se alimentan del fruto ya dañado o no, están en el Orden: Coleoptera, Familia: Scarabeidae: *Cotinis mutabilis*, *Gymnetosoma chevrolatis*, y *Euforia yucateca*.

El cuarto lugar es donde se encuentra el gremio MINADORES DE HOJA, con 16 individuos, y una especie.

El gremio de los M, se caracteriza por las larvas minadoras o tejedoras, creando “manchas serpientes” en la parte lisa (haz) de la hoja, afectando la fotosíntesis.

En este gremio solo se distingue una especie: Orden: Lepidoptera: Familia: Lyonetiidae: *Leucoptera sp.*

En el quinto lugar esta el gremio de BARRENADOR DE SEMILLA; con 2 individuos, y una especie.

Este gremio BS, esta representado por *Bhepratelloides cubensis*; Orden: Hymenoptera, Familia: Eurytomidae, este insecto esta marcado que en la fase de fructificación comienza con el daño (el adulto hembra oviposita en la cascara de la anona y después la larva penetra el fruto hasta llegar a la semilla donde se alimenta, y antes de que comience la cosecha sale de las semillas perforadas, en estado adulto.

Cuadro 5. Principales artrópodos asociados al cultivo de anona (*Annona diversifolia*), según Fase Fenológica, 2008

Orden	Familia	Nombre científico	Habito alimenticio	ETAPAS FENOLÓGICAS DEL ÁRBOL DE ANONA				TOTAL
				Retoño de hojas	Floración	Fructificación	Cosecha	
Lepidoptera	Stenomidae	<i>Cerconota anonella</i>	CP	0	0	2	5	7
Lepidoptera	Bombicidae	<i>Apatelodes sp</i>	DE	0	0	1	1	2
Lepidoptera	Hesperidae	<i>Atarnes sallei</i>	DE	0	0	7	8	15
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Cocytius antaeus</i>	DE	0	0	0	1	1
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Gonodonta nutrix</i>	DE	0	0	2	1	3
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera dolichos</i>	DE	0	0	1	0	1
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Eudesmia menea</i>	DE	0	0	10	15	25
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Thalesa citrina</i>	DE	2	0	2	0	4
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Protographium epidaus</i>	DE	0	0	5	3	8
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Periphoba arcaei</i>	DE	0	0	2	0	2
Lepidoptera	Yponomeutidae	<i>Atteva sp</i>	DE	0	1	2	1	4
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Leucoptera sp</i>	M	3	3	7	3	16
Hymenoptera	Eurytomidae	<i>Bephratelloides cubensis</i>	BS	0	0	1	1	2
Hymenoptera	Aphidae	<i>Trigona corvina</i>	DE	20	20	20	55	115
Hymenoptera	Formicidae	<i>Acromyrmex sp</i>	DE	0	5	0	0	5
Homoptera	Membracidae	<i>Membrasis mexicana</i>	PC	1	4	5	4	14
Homoptera	Membracidae	<i>Vetistilus sp</i>	PC	0	0	1	2	3
Homoptera	Membracidae	<i>Cyrtolobus sp</i>	PC	0	0	0	1	1
Homoptera	Membracidae	<i>Clodonota luctuosa</i>	PC	0	0	0	2	2
Homoptera	Membracidae	<i>Acutalis sp</i>	PC	0	0	2	1	3
Homoptera	Membracidae	<i>Enchopyllum sp</i>	PC	1	0	0	3	4

Homoptera	Membracidae	<i>Vanduzca sp</i>	PC	1	0	0	0	1
Homoptera	Pseudococcidae	<i>Pseudococcus longispinus</i>	PC	3	3	10	15	31
Homoptera	Diaspididae	<i>Aspidiotus destructor</i>	PC	4	4	10	7	25
Homoptera	Aleyrodidae	<i>Aleurothrixus floccocus</i>	PC	4	3	6	10	23
Homoptera	Cicadellide	<i>Coelidia sp</i>	PC	0	0	0	1	1
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 1</i>	PC	1	0	1	0	2
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 2</i>	PC	0	0	1	1	2
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 3</i>	PC	0	1	3	2	6
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 4</i>	PC	0	0	2	0	2
Homoptera	Dictyopharidae	<i>Dictyophara orbiculata</i>	PC	1	0	0	0	1
Homoptera	Isiidae	<i>Thionia sp</i>	PC	3	2	2	2	9
Homoptera	Isiidae	<i>Colpoptera sp</i>	PC	0	0	1	0	1
Homoptera	Isiidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	1	0	0	0	1
Homoptera	Isiidae	<i>Morfo especie 2</i>	PC	0	0	0	1	1
Homoptera	Coccidae	<i>Saisetia oleae</i>	PC	3	3	8	4	18
Homoptera	Flatidae	<i>Arnormenis chloris</i>	PC	1	1	3	5	10
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	0	0	2	2	4
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 2</i>	PC	0	0	1	4	5
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 3</i>	PC	1	1	0	1	3
Homoptera	Acanaloniidae	<i>Acanalonia conica</i>	PC	0	0	3	6	9
Homoptera	Tropiduchidae	<i>Neorudia sp</i>	PC	0	0	3	2	5
Homoptera	Fulgoridae	<i>Lanternaria sevillei</i>	PC	0	1	1	0	2
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Chlorocoris distinctus</i>	PC	0	0	1	0	1
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Mormidea pictiventris</i>	PC	0	1	5	1	7
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Proxis punctulatus</i>	PC	0	0	4	6	10
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	0	1	1	1	3
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Morfo especie 2</i>	PC	1	1	1	2	5

Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglossus zonatus</i>	PC	2	1	3	1	7
Hemiptera	Coreidae	<i>Acanthocephala sp</i>	PC	0	0	1	3	4
Hemiptera	Coreidae	<i>Anasa andresi</i>	PC	0	0	1	3	4
Hemiptera	Coreidae	<i>Catorhintha sp</i>	PC	0	1	0	0	1
Hemiptera	Coreidae	<i>Hypselonotus sp</i>	PC	1	1	0	0	2
Hemiptera	Alydidae	<i>Hyalymenus tarsatus</i>	PC	1	0	5	11	17
Hemiptera	Alydidae	<i>Stenocoris sp</i>	PC	2	2	0	0	4
Hemiptera	Alydidae	<i>Butirnus sp</i>	PC	2	3	6	4	15
Hemiptera	Pyrhocoridae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	1	0	2	0	3
Hemiptera	Myridae	<i>Neurocolpous sp</i>	PC	2	0	2	0	4
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	0	0	1	0	1
Hemiptera	Largidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	0	0	0	2	2
Coleoptera	Cantharidae	<i>Chauliognathus tricolor</i>	PC	0	0	1	1	2
Coleoptera	Scarabeidae	<i>Cotinis mutabilis</i>	CP	0	0	1	1	2
Coleoptera	Scarabeidae	<i>Eufhoria yucateca</i>	CP	0	0	6	9	15
Coleoptera	Scarabeidae	<i>Gymnetosoma chevrolatis</i>	CP	0	0	1	2	3
Thysanoptera	Thripidae	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	PC	0	0	3	3	6
Acarina	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	PC	0	0	4	4	8
		TOTAL		62	63	176	224	525

Cuadro 6. Principales artrópodos asociados al cultivo de anona (*Annona diversifolia*), según Gremio alimenticio, 2008

Orden	Familia	Nombre científico	GREMIOS ALIMENTICIOS					TOTAL
			BS	CP	DE	M	PC	
Lepidoptera	Stenomidae	<i>Cerconota anonella</i>	0	7	0	0	0	7
Lepidoptera	Bombicidae	<i>Apatelodes sp</i>	0	0	2	0	0	2
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Atarnes sallei</i>	0	0	15	0	0	15
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Cocytius antaeus</i>	0	0	1	0	0	1
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Gonodonta nutrix</i>	0	0	3	0	0	3
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera dolichos</i>	0	0	1	0	0	1
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Eudesmia menea</i>	0	0	25	0	0	25
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Thalesa citrina</i>	0	0	4	0	0	4
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Protographium epidaus</i>	0	0	8	0	0	8
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Periphoba arcaei</i>	0	0	2	0	0	2
Lepidoptera	Yponomeutidae	<i>Atteva sp</i>	0	0	4	0	0	4
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Leucoptera sp</i>	0	0	0	16	0	16
Hymenoptera	Eurytomidae	<i>Bephratelloides cubensis</i>	2	0	0	0	0	2
Hymenoptera	Aphidae	<i>Trigona corvina</i>	0	0	115	0	0	115
Hymenoptera	Formicidae	<i>Acromyrmex sp</i>	0	0	5	0	0	5
Homoptera	Membracidae	<i>Membrasis mexicana</i>	0	0	0	0	14	14
Homoptera	Membracidae	<i>Vetistilus sp</i>	0	0	0	0	3	3
Homoptera	Membracidae	<i>Cyrtolobus sp</i>	0	0	0	0	1	1
Homoptera	Membracidae	<i>Clodonota luctuosa</i>	0	0	0	0	2	2
Homoptera	Membracidae	<i>Acutalis sp</i>	0	0	0	0	3	3
Homoptera	Membracidae	<i>Enchopyllum sp</i>	0	0	0	0	4	4
Homoptera	Membracidae	<i>Vanduzca sp</i>	0	0	0	0	1	1
Homoptera	Pseudococcidae	<i>Pseudococcus longispinus</i>	0	0	0	0	31	31
Homoptera	Diaspididae	<i>Aspidiotus destructor</i>	0	0	0	0	25	25
Homoptera	Aleyrodidae	<i>Aleurothrixus floccococcus</i>	0	0	0	0	23	23
Homoptera	Cicadellide	<i>Coelidia sp</i>	0	0	0	0	1	1
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 1</i>	0	0	0	0	2	2

Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 2</i>	0	0	0	0	2	2
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 3</i>	0	0	0	0	6	6
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 4</i>	0	0	0	0	2	2
Homoptera	Dictyopharidae	<i>Dictyophara orbiculata</i>	0	0	0	0	1	1
Homoptera	Isiidae	<i>Thionia sp</i>	0	0	0	0	9	9
Homoptera	Isiidae	<i>Colpoptera sp</i>	0	0	0	0	1	1
Homoptera	Isiidae	<i>Morfo especie 1</i>	0	0	0	0	1	1
Homoptera	Isiidae	<i>Morfo especie 2</i>	0	0	0	0	1	1
Homoptera	Coccidae	<i>Saisetia oleae</i>	0	0	0	0	18	18
Homoptera	Flatidae	<i>Arnormenis chloris</i>	0	0	0	0	10	10
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 1</i>	0	0	0	0	4	4
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 2</i>	0	0	0	0	5	5
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 3</i>	0	0	0	0	3	3
Homoptera	Acanaloniidae	<i>Acanalonia conica</i>	0	0	0	0	9	9
Homoptera	Tropiduchidae	<i>Neorudia sp</i>	0	0	0	0	5	5
Homoptera	Fulgoridae	<i>Lanternaria sevillei</i>	0	0	0	0	2	2
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Chlorocoris distinctus</i>	0	0	0	0	1	1
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Mormidea pictiventris</i>	0	0	0	0	7	7
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Proxis punctulatus</i>	0	0	0	0	10	10
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Morfo especie 1</i>	0	0	0	0	3	3
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Morfo especie 2</i>	0	0	0	0	5	5
Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglusus zonatus</i>	0	0	0	0	7	7
Hemiptera	Coreidae	<i>Acanthocephala sp</i>	0	0	0	0	4	4
Hemiptera	Coreidae	<i>Anasa andresi</i>	0	0	0	0	4	4
Hemiptera	Coreidae	<i>Catorhintha sp</i>	0	0	0	0	1	1
Hemiptera	Coreidae	<i>Hypselonotus sp</i>	0	0	0	0	2	2
Hemiptera	Alydidae	<i>Hyalymenus tarsatus</i>	0	0	0	0	17	17
Hemiptera	Alydidae	<i>Stenocoris sp</i>	0	0	0	0	4	4
Hemiptera	Alydidae	<i>Butirus sp</i>	0	0	0	0	15	15
Hemiptera	Pyrhocoridae	<i>Morfo especie 1</i>	0	0	0	0	3	3
Hemiptera	Myridae	<i>Neurocolpous sp</i>	0	0	0	0	4	4
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Morfo especie 1</i>	0	0	0	0	1	1
Hemiptera	Largidae	<i>Morfo especie 1</i>	0	0	0	0	2	2

Coleoptera	Cantharidae	<i>Chauliognathus tricolor</i>	0	0	0	0	2	2
Coleoptera	Scarabeidae	<i>Cotinis mutabilis</i>	0	2	0	0	0	2
Coleoptera	Scarabeidae	<i>Eufhoria yucateca</i>	0	15	0	0	0	15
Coleoptera	Scarabeidae	<i>Gymnetosoma chevrolatis</i>	0	3	0	0	0	3
Thysanoptera	Thripidae	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	0	0	0	0	6	6
Acarina	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	0	0	0	0	8	8
		TOTAL	2	27	185	16	295	525

SIMBOLOGIA:

DE: Defoliador externo

CP: Carpófago primario

PC: Picador -chupador

BS: Barrenador de semilla

M: Minador de hoja

4.4. Artrópodos según su Gremio alimenticio y etapa fenológica de los árboles de anona.

En los siguientes gráficos (Figura 10a) se describe el comportamiento de las especies según fase fenológica, tomando en cuenta los datos del cuadro 8, el comportamiento de especies según gremio alimenticio (Figura 11a), según cuadro 9, y los individuos por fase fenológica y gremio alimenticio (Figura 12a), comparando (cuadro 8 y 9), según la evolución de las etapas fenológicas del árbol de anona, en el lugar de muestreo. Se describe el comportamiento de cinco gremios; los Picadores - chupadores, Defoliadores externos, Carpófagos Primarios, Minadores, y Barrenador de semilla. Estos gremios se consideran de gran importancia agroeconómica, porque perjudican negativamente el desarrollo del árbol, cantidad y calidad de frutos.

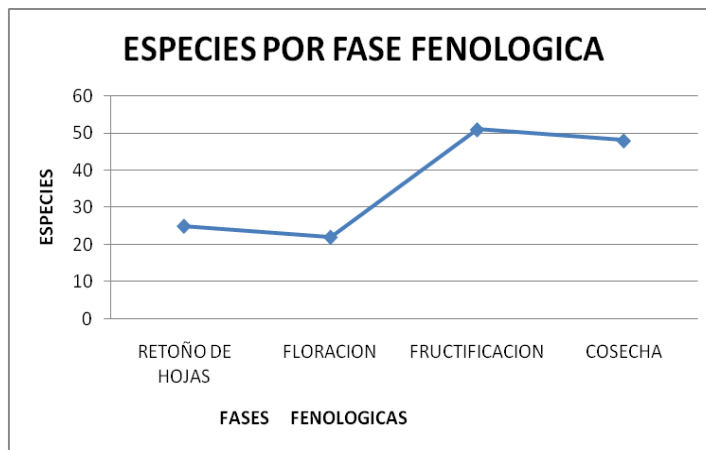


Figura 10a. Comportamiento de especies según fase fenológica

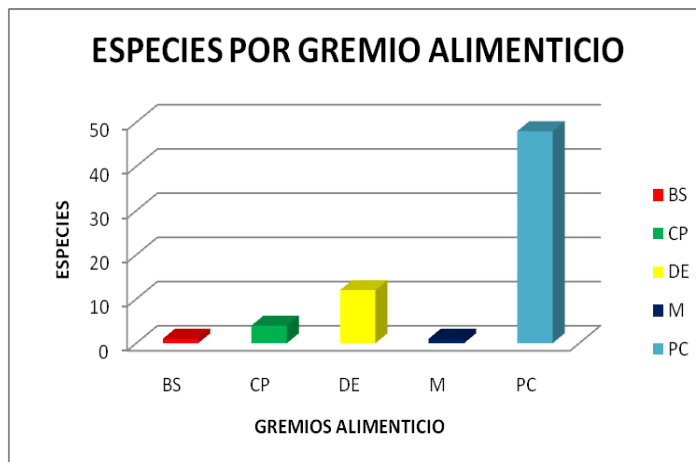


Figura 11a . Comportamiento de especies según gremio alimenticio

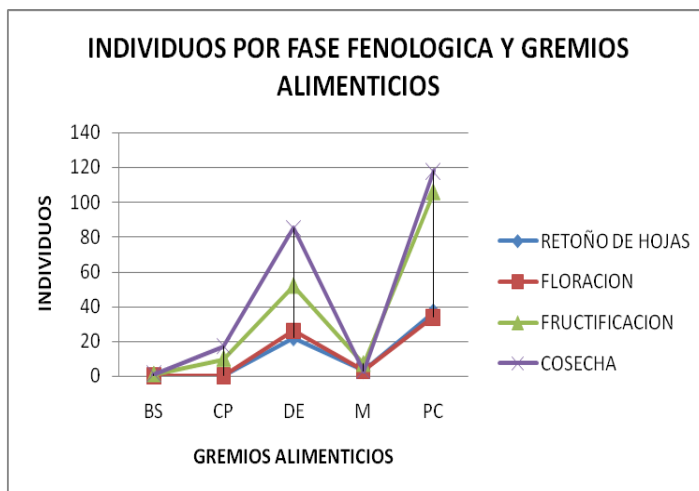


Figura 12a. Comportamiento de individuos por fase fenológica y gremios alimenticios

4.5 Influencia de la fenología en comunidades de insectos

La asociación entre los gremios alimenticios de los insectos colectados en los árboles y las etapas fenológicas del cultivo de la anona son mostradas en la figura 13a.

Según el grafico (Figura 13a) se refleja la asociación que existe entre gremios alimenticios y etapa fenológica del cultivo.

En la etapa fenológica de RH, la cual está representada por (M1-M2) lo que refleja el gremio alimenticio de PC y M.

M1: el gremio de los PC se encuentra muy retirado por la poca disponibilidad de follaje que presenta el cultivo y los alrededores del lugar de estudio; por lo tanto los insectos llegaban al cultivo solo de paso o por alimento de otras malezas que se encontraban dentro del cultivo.

M2: se encuentra el gremio de los M lo cual se refleja que existe una gran asociación, por la presencia de follaje en los arboles, los cuales estos insectos requieren para alimentarse de una forma directa.

Durante la etapa fenológica FL, está constituido por el (M3) lo que determina el gremio exclusivamente de los PC, lo que significa que existe asociación por la disponibilidad de follaje, flores y frutos.

En la etapa fenológica de FR, está determinado por (M4-M5) se encuentran el gremios de los DE, en la cual se presencia daños por *Trigona corvina* en flores y frutos recién formados, además en el follaje por larvas de Lepidópteros y zompopos lo que significa asociación directa por la disponibilidad de alimento de estos. Adema se encuentra el gremio de BS, estos insectos requieren de frutos medianos para penetrar a la corteza del fruto y completar su ciclo de vida dentro de el. Así mismo se presencia insectos del gremio PC en el M4.

Etapa de CS, representado por (M6-M7) lo cual expresa del gremio de los CP, lo que requiere que los frutos del cultivo se encuentren próximo a la cosecha para penetrar a la corteza del fruto y completar su ciclo de vida, también por otros escarabajos fruteros que llegaban a alimentarse de frutos cosechados.

,

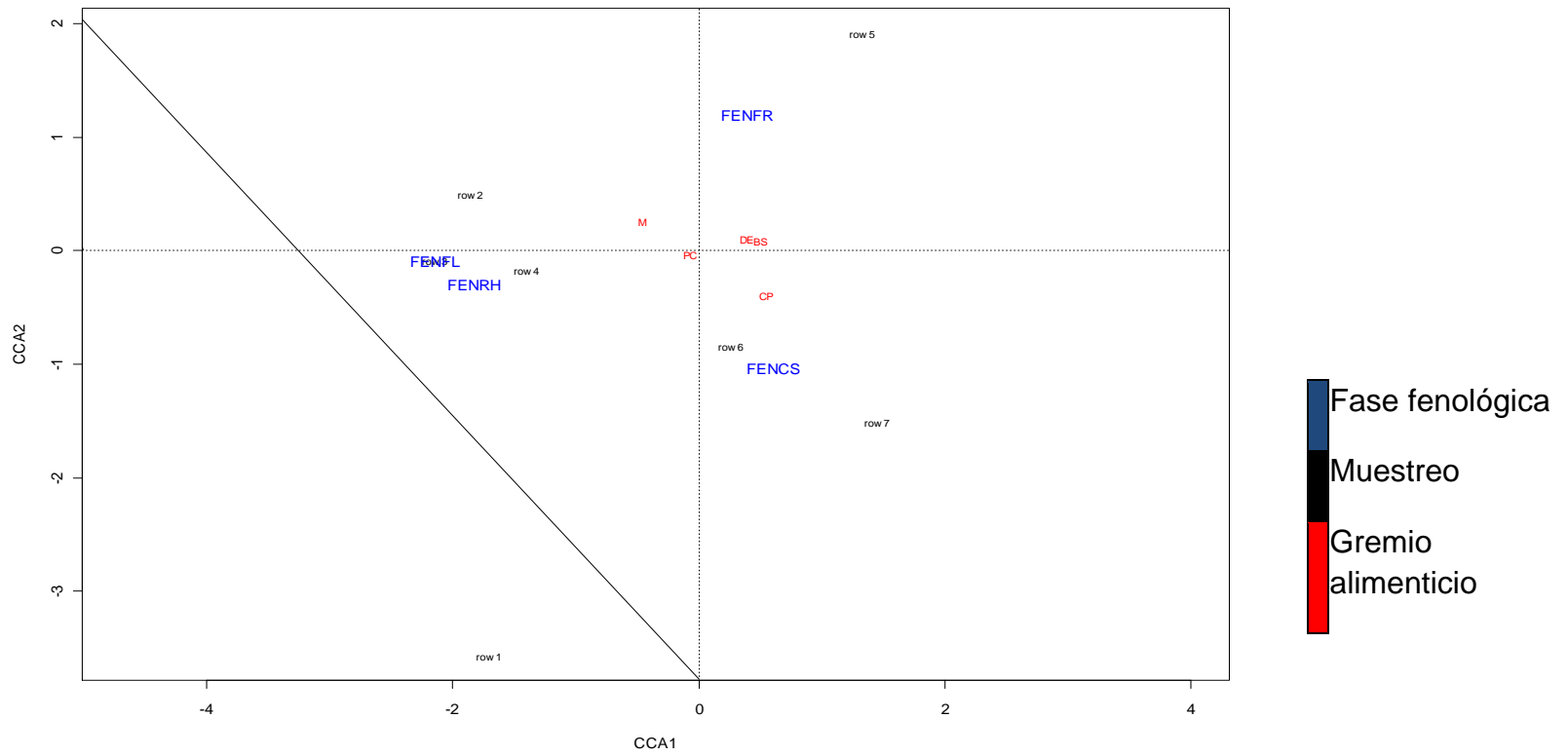


Figura 13a. Influencia de la fenología en comunidades de insectos.

4.6 Definición de artrópodos potencialmente plagas

Existen artrópodos que en pequeñas poblaciones ocasionan pérdidas y se consideran de importancia agroeconómica ya que afectan el desarrollo del árbol (afectan flores, hojas, tallos, semillas, calidad de fruto).

En el cuadro 7 están representados todos los artrópodos considerados plagas para los árboles de anona.

Cuadro 7. Artrópodos potencialmente plagas.

ORDEN	FAMILIA	GREMIO	NOMBRE DE ARTRÓPODO
Lepidoptera	Stenomidae	CP	<i>Cerconota annonella</i>
Hymenoptera	Eurytomidae	BS	<i>Bephratelloides cubensis</i>
Hymenoptera	Aphidae	DE	<i>Trigona corvina</i>
Hymenoptera	Formicidae	DE	<i>Atta mexicana</i>
Homoptera	Pseudococcidae	PC	<i>Pseudococcus longispinus</i>
Homoptera	Diaspididae	PC	<i>Aspidiotus destructor</i>

4.7 Artrópodos fitófagos y benéficos

En el cultivo de anona, hay artrópodos tanto fitófagos (color rojo) (que de una u otra forma causan daño en alguna parte de cada árbol) y benéficos (color amarillo) (insectos que pueden representar como depredadores, parasitoides, para otro grupo de insectos, o sencillamente artrópodos que no causan ningún daño al árbol) (Cuadro 8 y Figura 14a).

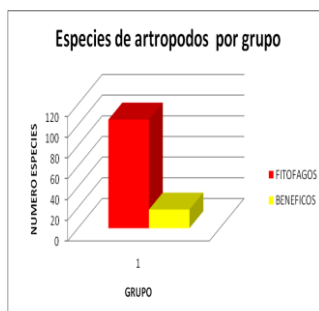


Figura 14a. Artrópodos (e) fitófagos y benéficos.

ARTRÓPODOS	TOTAL(e)
FITOFAGOS	105
BENEFICOS	18

ARTRÓPODOS	TOTAL(i)
FITOFAGOS	654
BENEFICOS	131

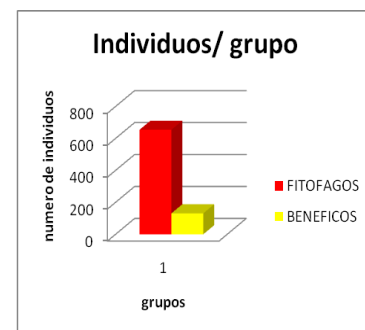


Figura 15a. Artrópodos (i).

Cuadro 8. Consolidado general de artrópodos asociados al cultivo de anona (*Annona diversifolia*), según Grupo: Fitófago o Benéfico, 2008

Orden	Familia	Nombre científico	GRUPO
Lepidoptera	Stenomidae	<i>Cerconota anonella</i>	F
Lepidoptera	Bombycidae	<i>Apatelodes sp</i>	F
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Atarnes sallei</i>	F
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Cocytius antaeus</i>	F
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Gonodonta nutrix</i>	F
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera dolichos</i>	F
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Eudesmia menea</i>	F
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Thalesa citrina</i>	F
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Eurytides epidaus</i>	F
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Periphoba arcaei</i> <i>Atteva sp</i>	F
Lepidoptera	Yponomeutidae		F
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Leucoptera sp</i>	F
Hymenoptera	Eurytomidae	<i>Bephratelloides cubensis</i>	F
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona corvina</i>	F
Hymenoptera	Braconidae	<i>Bracon albipalpis</i>	B
Hymenoptera	Braconidae	<i>Cenoccellus ornatipennis</i> <i>Polistes sp</i>	B
Hymenoptera	Vespidae		B
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes instabilis</i>	B
Hymenoptera	Vespidae	<i>Synoeca calnomensis</i>	B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Neoponera sp</i>	B
Hymenoptera	Formicidae	<i>Acromyrmex sp</i>	F
Homoptera	Membracidae	<i>Membrasis mexicana</i> <i>Vetistilus sp</i>	F
Homoptera	Membracidae		F

Homoptera	Membracidae	<i>Guayaquila sp</i>	F
Homoptera	Membracidae	<i>Cyrtolobus sp</i>	F
Homoptera	Membracidae	<i>Clodonota luctuosa</i>	F
Homoptera	Membracidae	<i>Acutalis sp</i>	F
Homoptera	Membracidae	<i>Enchopyllum sp</i>	F
Homoptera	Membracidae	<i>Vanduzca sp</i>	F
Homoptera	Cercopidae	<i>Clastoptera sp</i>	F
Homoptera	Cercopidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Homoptera	Pseudococcidae	<i>Pseudococcus longispinus</i>	F
Homoptera	Diaspididae	<i>Aspidiotus destructor</i>	F
Homoptera	Aleyrodidae	<i>Aleurothrixus floccocus</i>	F
Homoptera	Cicadellide	<i>Coelidia sp</i>	F
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 1</i>	F
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 2</i>	F
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 3</i>	F
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 4</i>	F
Homoptera	Dictyopharidae	<i>Dictyophara orbiculata</i>	F
Homoptera	Isiidae	<i>Thionia sp</i>	F
Homoptera	Isiidae	<i>Colpoptera sp</i>	F
Homoptera	Isiidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Homoptera	Isiidae	<i>Morfo especie 2</i>	F
Homoptera	Coccidae	<i>Saisetia oleae</i>	F
Homoptera	Flatidae	<i>Arnomenis chloris</i>	F
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 2</i>	F
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 3</i>	F
Homoptera	Acanalonidae	<i>Acanalonia conica</i>	F
Homoptera	Tropiduchidae	<i>Neorudia sp</i>	F

Hemiptera	Fulgoridae	<i>Lanternaria sevillei</i>	F
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Chlorocoris distinctus</i>	F
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Mormidea pictiventris</i>	F
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Proxis punctulatus</i>	F
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Morfo especie 2</i>	F
Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglussus zonatus</i>	F
Hemiptera	Coreidae	<i>Acanthocephala sp</i>	F
Hemiptera	Coreidae	<i>Anasa andresi</i>	F
Hemiptera	Coreidae	<i>Catorhintha sp</i>	F
Hemiptera	Coreidae	<i>Hypselonotus sp</i>	F
Hemiptera	Alydidae	<i>Hyalymenus tarsatus</i>	F
Hemiptera	Alydidae	<i>Stenocoris sp</i>	F
Hemiptera	Alydidae	<i>Butirmus sp</i>	F
Hemiptera	Reduviidae	<i>Apionerus ventricosus</i>	F
Hemiptera	Reduviidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Hemiptera	Pyrhocoridae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Hemiptera	Myridae	<i>Neurocolpous sp</i>	F
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Hemiptera	Largidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Gymnetosoma chevrolati</i>	F
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Euphoria yucateca</i>	F
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Cotinis mutabilis</i>	F
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Phanacus daphnis</i>	F
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Antichira oidiella</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica viridula</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica biannularis</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica porracea</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Omophotia aequinitalis</i>	F

Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Oedinichus sp</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Nodonota sp</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Baracroitia sp</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 2</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 3</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 4</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 5</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 6</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 7</i>	F
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 8</i>	F
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Epitragus sp</i>	F
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Taeniotes scalaris</i>	F
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trachyderes elegans</i>	F
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Placosternus erythropus</i>	F
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Morfo especie 2</i>	F
Coleoptera	Lycidae	<i>Calopteron sp</i>	F
Coleoptera	Elateridae	<i>Simodactylus sp</i>	F
Coleoptera	Elateridae	<i>Chalcolepidius sp</i>	F
Coleoptera	Cantharidae	<i>Chauliognathus tricolor</i>	F
Coleoptera	Curculionidae	<i>Apion godmani</i>	F
Coleoptera	Curculionidae	<i>Epicaerus sp</i>	F
Coleoptera	Curculionidae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>	B
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Azya sp</i>	B
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Delphastus sp</i>	B
Diptera	Therevidae	<i>Thereva sp</i>	B

Diptera	Asilidae	<i>Efferia sp</i>	B
Diptera	Tachinidae	<i>Voria ruralis</i>	B
Orthoptera	Tettigonidae	<i>Terophila esperau</i>	F
Orthoptera	Acrididae	<i>Prosphena scudderis</i>	F
Orthoptera	Acrididae	<i>Morfo especie 1</i>	F
Orthoptera	Acrididae	<i>Morfo especie 2</i>	F
Orthoptera	Mantidae	<i>Stognomantis sp</i>	B
Orthoptera	Mantidae	<i>Stognomantis carolina</i>	B
Orthoptera	Mantidae	<i>Stognomantis limbata</i>	B
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon sp</i>	B
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Crysopa sp</i>	B
Neuroptera	Corydalidae	<i>Corydalus cornatus</i>	B
Thysanoptera	Thripidae	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	F
Acarina	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	F

4.8 Diversidad de mariposas en el cultivo de anona, San Sebastián, San Vicente.



Lámina 1. Familia Nymphalidae. Subfamilia: Apaturinae. 1a. *Doxocopa pavon* (♂) Vista dorsal, **1b.** *Doxocopa pavon* (♂) Vista ventral, **2a.** *Doxocopa pavon* (♀) Vista dorsal, **2b.** *Doxocopa pavon* (♀) Vista ventral, **3a.** *Doxocopa laure* (♂) Vista dorsal, **3b.** *Doxocopa laure* (♂) Vista ventral, **4a.** *Doxocopa laure* (♀), **5a.** *Doxocopa Callianira* (♀), **6a.** *Doxocopa plesaurina* (♀), **7a.** *Lybeteana carinenta* .**Subfamilia: Charaxinae. 8a.** *Anaea aidea* (♂) , **9a.** *Consul fabius* (♂).



Lámina 2. Familia Nymphalidae. Subfamilia: Charaxinae. 10a. *Siderone marthesia* (♂) ,10b. *Siderone marthesia* (♀), 11a. *Prepona omphale* (♂) Vista dorsal, 11b. *Prepona omphale* (♂) Vista ventral, 12a. *Zaretis ellops* (♀) Vista dorsal, 12b. *Zaretis ellops* (♀) Vista ventral, 12c. *Zaretis ellops* (♂) ,13a. *Archaeoprepona demophon* (♀) Vista dorsal, 13b. *Archaeoprepona demophon* (♀) Vista ventral, 14a. *Archaeoprepona camilla*. Vista dorsal. 14b. *Archaeoprepona camilla* Vista ventral,15a. *Archaeoprepona demophoon gulina*. Vista dorsal.



Lámina 3. Familia Nymphalidae. Subfamilia: Charaxinae. 15b. *Archaeoprepona demophoon gulina* Ventral, 16a. *Memphis euryphyle* (♀) ,17a. *Memphis morvus* (♀) Vista dorsal, 17b. *Memphis morvus* (♀) Vista ventral, 18a. *Memphis ambrosia* (♂) Vista dorsal, 18b. *Memphis ambrosia* (♂) Vista ventral, 19a. *Memphis arginussa* (♂) Vista dorsal, 19b. *Memphis arginussa* (♂) Vista ventral ,20a. *Memphis arginussa* (♀) Vista dorsal, 20b. *Memphis arginussa* (♀) Vista ventral, 21a. *Memphis oenomais* (♂) Vista dorsal, 21b.. *Memphis oenomais* (♂) Vista ventral.



Lámina 4. Familia *Nymphalidae*. Subfamilia: *Charaxinae*. 22a. *Memphis pithyusa* . Vista dorsal, 22b. *Memphis pithyusa* Vista ventral. Subfamilia: *Brassolinae*. 23a. *Narope cyllastros* Vista dorsal, 23b. *Narope cyllastros* Vista ventral, 24a. *Opsiphanes tamarindi* (♂) Vista dorsal, 24b. *Opsiphanes tamarindi* (♂) Vista ventral. 25a. *Opsiphanes cassina* (♂) ,25b. *Opsiphanes cassina* (♀). Subfamilia: *Nimphalinae*. 26a. *Callicore pitheas* (♂) Vista dorsal, 26b. *Callicore pitheas* (♂) Vista ventral, 27a. *Bolboneura sylphis* (♂) ,28a. *Biblis hyperia* (♂).



Lámina 5. Familia *Nymphalidae*. Subfamilia: *Nymphalinae*. 29a. *Anartia fatima* (♂) , 30a. *Temenis laothoe* (♂) , 31a. *Nica flavilla cantara* (♂) , 32a. *Smyrna blomfildia* (♂) , 32b. *Smyrna blomfildia* (♀) , 33a. *Eunica monima* (♂) , 34a. *Junonia* (=Precis) *evarete* (♂) , 35a. *Siproeta stelenes* (♂) , 35b. *Siproeta stelenes*. (♀), 36a. *Siproeta epaphus* (♀) , 37a. *Marpesia petreus* (♂) , 38a. *Marpesia chiron* (♂) vista dorsal,



Lámina 6. Familia Nymphalidae. Subfamilia: Nymphalinae. 39a. *Historis odius* (♂). **40a.** *Historis acheronta* (♂), **41a.** *Vanessa terpsichore* (♂), **42a.** *Epiphile adrasta* (♀), **42b.** *Epiphile adrasta* (♂), **43a.** *Pyrrhogyra neaerea* (♂) Vista dorsal, **43b.** *Pyrrhogyra neaerea* (♂) Vista ventral, **44a.** *Diaethria astala* (♂) Vista dorsal, **44b.** *Diaethria astala* (♂) Vista Ventral, **45a.** *Hamadryas februa* (♂) Vista dorsal, **45b.** *Hamadryas februa* (♂) Vista ventral, **46a.** *Hamadryas guatemalena* (♂) Vista dorsal.



Lámina 7. Familia Nymphalidae. Subfamilia: Nymphalinae. 46b. *Hamadryas guatemalena* (♂) Vista ventral, **47a.** *Hamadryas atlantis* (♂) Vista dorsal, **47b.** *Hamadryas atlantis* (♂) Vista ventral, **48a.** *Hamadryas amphinome* (♂) Vista dorsal, **48b.** *Hamadryas amphinome* (♂) Vista ventral, **49a.** *Hamadryas feronia* (♂) Vista dorsal, **49b.** *Hamadryas feronia* (♂) Vista ventral, **50a.** *Hamadryas glauconome* (♂) Vista dorsal, **50b.** *Hamadryas glauconome* (♂) Vista ventral, . **51a.** *Colobura dirce* (♂), **52a.** *Adelpha melanthe* Vista dorsal, **52b.** *Adelpha melanthe* Vista ventral.

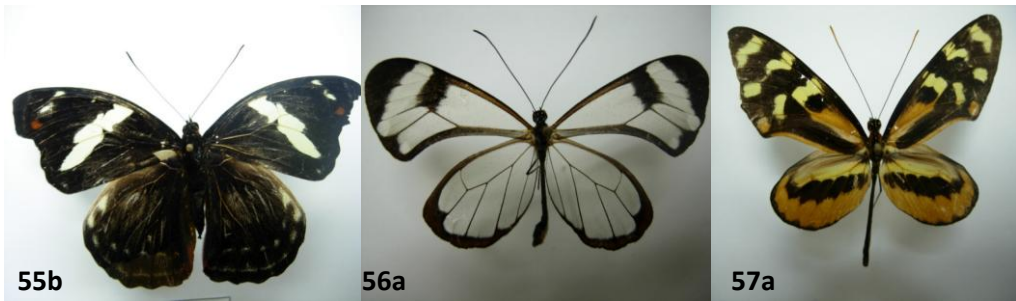


Lámina 8. Familia Nymphalidae. Subfamilia: Nimphalinae. 53a. *Adelpha fessonia* (♂), 54a. *Adelpha iphicles* (♂), 55a. *Catonephele numilia* (♂), 55b. *Catonephele numilia* (♀). **Subfamilia: Ithomiinae:** 56a. *Pteronymia cotytto* (♂), 57a. *Mechanitis polymnia* (♂), 58a. *Oleria paula* (♂). **Subfamilia: Satyrinae:** 59a. *Taygetis kerea* (♂) Vista dorsal, 59b. *Taygetis kerea* (♂) Vista ventral, 60a. *Taygetis virgilia* (♂) Vista dorsal, 60b. *Taygetis virgilia* (♂) Vista ventral, 61a. *Taygetis andromeda* (♂) Vista dorsal.



Lámina 9. Familia Nymphalidae. Subfamilia: Satyrinae. 61b. *Taygetis andromeda* (♂) Vista ventral, **62a.** *Taygetis thamyra* Vista dorsal, **62b.** *Taygetis thamyra* Vista ventral, **63a.** *Taygetis nympa* (♂) Vista dorsal, **63b.** *Taygetis nympa* (♂) Vista ventral, **64a.** *Taygetis* sp Vista dorsal, **64b.** *Taygetis* sp Vista ventral, **65a.** *Cissia usitata* Vista dorsal, **65b.** *Cissia usitata* Vista ventral, **66a.** *Cissia calixta* Vista dorsal, **66b.** *Cissia calixta* Vista ventral, **67a.** *Cissia alcinoe* Vista dorsal.



Lámina 10. Familia Nymphalidae. Subfamilia: Satyrinae. 67b. *Cissia alcinoe* Vista ventral, 68a. *Cissia hermes* Vista dorsal, 68b. *Cissia hermes* Vista ventral, 69a. *Cissia similis* (♀) Vista dorsal, 69b. *Cissia similis* (♀) Vista ventral, 70a. *Cissia* sp Vista dorsal, 70b. *Cissia* sp Vista ventral. 71a. *Cissia gigas*, 72a. *Manataria maculata*(♂), **Subfamilia: Melitaeinae.** 73a. *Chlosyne erodyle*(♂) Vista dorsal, 73b. *Chlosyne erodyle* (♂) Vista ventral, 74a. *Chlosyne melanarge* (♂).

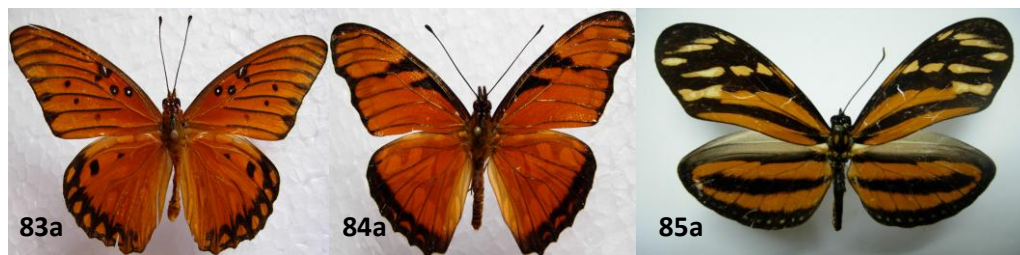


Lámina 11. Familia *Nymphalidae*. Subfamilia: *Melitaeinae*. 75a. *Chlosyne rosita* (♂) Vista dorsal, 75b. *Chlosyne rosita* (♂) Vista ventral, 76a. *Antanasa tulcis*(♂) Familia: *Papilionidae*. 77a. *Parides pothinus* , 78a. *Parides iphidamas*, 79a. *Parides montezuma*, 80a. *Prothographium epidaus*(♀), 81a. *Parides mylotes*(♀). Familia *Nymphalidae* Subfamilia: *Heliconiinae*. 82a. *Dryadula phaetusa* (♂), 83a. *Agraulis vanillae* (♂), 84a. *Dione juno* (♂), 85a. *Eueides isabella* .



Lámina 12. Familia *Nymphalidae* Subfamilia: *Heliconiinae* 86a. *Eutoieta hegesia* , 87a. *Heliconius herato* , 88a. *Heliconius charitonius* (♂), 89a. *Heliconius hecale* (♀).Familia: *Riodiniidae*. 90a. *Calidna hira* .Familia: *Lycaenidae*. 91a. *Pseudolycaenas marsellas*.

4.9 Especies de mariposas de la familia Nymphalidae según su fase fenológica recolectados en San Sebastián, San Vicente

Se recolectó un total de 81 especies diferentes de mariposas (de 3,574 individuos) de la familia Nymphalidae en las trampas que se colocaron en los árboles de anona para un mismo lugar de muestreo; estas se muestran en el cuadro 9.

Según las figuras 16a y 17a, en la floración, que es una de las cuatro etapas fenológicas, en la que se obtuvo una mayor cantidad de individuos de las diferentes especies de mariposas (2,201), esto se debe a que en esta etapa (muestreo 3) se contabilizaron un elevado número de individuos de la especie *Eunica monima modesta*, seguido de la fase fenológica de cosecha (924), después la fase de fructificación con la cantidad de 229, y por último la fase de retoño de hojas (220), llegando a un total de individuos de 3,574 individuos.

Sin embargo en la figura 18a, se observa que en la etapa de cosecha (M6 y M7) se obtuvo la mayor cantidad de especies (66), seguida de la fase de fructificación (40), luego la fase de retoño de hojas (34), finalizando con la etapa de floración (19).

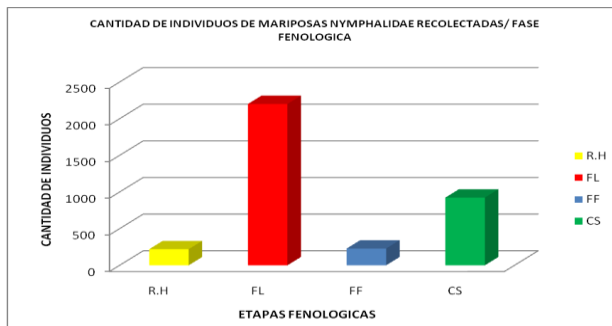
Cuadro 9. Consolidado de Mariposas de la Familia Nymphalidae, recolectadas en las trampas, San Sebastián

FAMILIA	SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ETAPAS FENOLÓGICAS				TOTAL
			RETOÑO DE HOJAS	FLORACIÓN	FRUCTIFICACIÓN	COSECHA	
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas amphinome</i>	1	4	7	15	27
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas februa ferentina</i>	22	13	11	67	113
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas glauconome</i>	11	34	14	26	85
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas atlantis</i>	0	0	0	5	5
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas guatemalena</i>	3	0	4	14	21
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas arinome</i>	5	0	0	0	5
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas feronia</i>	5	0	0	0	5
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Historis odius</i>	1	0	2	6	9
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Historis acheronta</i>	4	1	4	5	14
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Siproeta stelenes</i>	0	3	21	50	74
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Siproeta epaphus</i>	0	0	1	2	3
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Adelpha fessonia</i>	0	0	0	10	10
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Adelpha iphiclus</i>	2	0	6	5	13
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Adelpha melanthe</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Marpesia petreus</i>	0	0	2	0	2
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Marpesia chiron</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Eunica monima modesta</i>	42	2040	46	28	2156
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Smyrna blomfieldia datis</i>	13	45	33	117	208
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Callicore pitheas</i>	12	22	13	122	169
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Catonephele numilia esite</i>	1	0	0	0	1
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Junonia evarete</i>	2	9	1	6	18
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Biblis hyperia</i>	4	2	5	13	24
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Epiphile adrasta</i>	0	0	0	32	32
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Anartia fatima</i>	0	0	1	0	1
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Temenis laothoe agatha</i>	11	0	6	45	62
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Pyrrhogyra neaerea</i>	2	0	2	0	4
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Bolboneura sylphis</i>	7	1	0	4	12

NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Colobura dirce</i>	0	0	0	24	24
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Nica flavilla cantara</i>	0	0	0	15	15
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Diaethria astala</i>	0	0	0	4	4
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Vanessa terpsichore</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis oenomais</i>	1	0	0	5	6
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis eurypile confusa</i>	3	0	1	2	6
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis ambrosia</i>	0	0	0	2	2
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis morvus</i>	1	0	1	0	2
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis beatrix</i>	0	1	0	0	1
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis pithyusa</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis arginussa</i>	0	0	0	5	5
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Zaretis ellops</i>	7	9	6	14	36
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Siderone marthesia</i>	2	1	6	13	22
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Anaea aidea</i>	27	7	8	82	124
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Consul fabius</i>	1	0	1	6	8
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Archaeoprepona camilla</i>	0	0	0	2	2
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Archaeoprepona demophoon gulina</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Archaeoprepona demophon</i>	0	2	1	8	11
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Prepona laertes(=Prepona omphale)</i>	0	0	3	4	7
NYMPHALIDAE	BRASSOLINAE	<i>Opsiphanes cassina</i>	1	2	2	3	8
NYMPHALIDAE	BRASSOLINAE	<i>Opsiphanes tamarindi</i>	1	0	0	1	2
NYMPHALIDAE	BRASSOLINAE	<i>Narope cyllastros</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Doxocopa plesaurina</i>	1	0	0	7	8
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Doxocopa laure</i>	1	0	1	0	2
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Doxocopa pavon</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Doxocopa callianira</i>	0	0	2	0	2
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Libytheana carinenta</i>	0	0	1	1	2
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Taygetis virgilia(=Taygetis nympha)</i>	2	0	0	4	6
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Taygetis kerea</i>	2	0	0	1	3
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Taygetis tamira(=Taygetis andromeda)</i>	3	3	0	0	6
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Taygetis sp</i>	0	0	0	3	3
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia similis</i>	2	0	6	101	109
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia hermes</i>	0	0	0	1	1

NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia usitata</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia alcinoe</i>	0	0	0	7	7
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia calixta</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia gigas</i>	17	0	0	6	23
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia sp</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Manataria maculata</i>	0	2	1	0	3
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Heliconius hecale</i>	0	0	2	3	5
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Heliconius herato</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Heliconius charitonius</i>	0	0	1	0	1
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Agraulis vanillae</i>	0	0	0	2	2
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Dione juno</i>	0	0	1	3	4
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Eutoieta hegesia</i>	0	0	2	0	2
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Dryadula phaetusa</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Eueides isabella</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	MELITAEINAE	<i>Chlosyne erodyle</i>	0	0	1	0	1
NYMPHALIDAE	MELITAEINAE	<i>Chlosyne melanarge</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	MELITAEINAE	<i>Chlosyne rosita</i>	0	0	0	2	2
NYMPHALIDAE	MELITAEINAE	<i>Anthanassa tulcis</i>	0	0	1	0	1
NYMPHALIDAE	ITHOMIINAE	<i>Oleria paula</i>	0	0	1	2	3
NYMPHALIDAE	ITHOMIINAE	<i>Mechanitis polymnia</i>	0	0	1	2	3
NYMPHALIDAE	ITHOMIINAE	<i>Pteronymia cotytto</i>	0	0	0	3	3
		SUMATORIA Σ	220	2201	229	924	3574

ETAPA FENOLOGICA	TOTAL(individuos)
R.H	220
FL	2201
FF	229
CS	924



MUESTREO	TOTAL(individuos)
M1	134
M2	86
M3	2201
M4	112
M5	117
M6	270
M7	654

Figura 16a. Individuos/fase fenologica

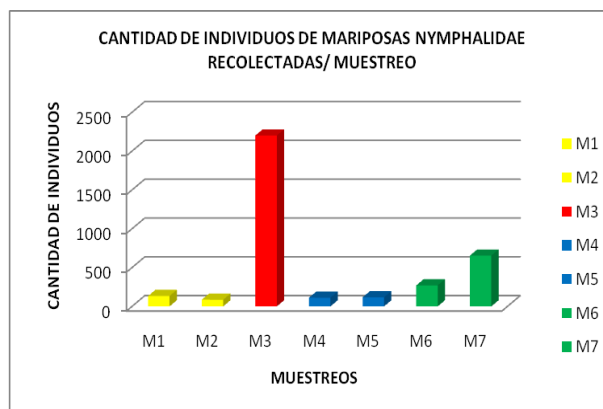


Figura 17a. Individuos/ muestreo

ETAPA FENOLOGICA	TOTAL DE ESPECIES
R.H	34
FL	19
FF	40
CS	66



Figura 18a. Especies/fase fenológica

4.10 Composición de Comunidades de mariposas de la Familia Nymphalidae en San Sebastián

Los resultados de los análisis de similitud relacionados a la composición de especies de la Familia Nymphalidae entre los muestreos realizados de marzo a Septiembre de 2008, en el municipio de San Sebastián, se resumen en el cuadro 10.

Los valores de similitud mayores a 0.5, están representados en el cuadro por el color amarillo, estos obedecen a que las especies recolectadas en cada uno de los muestreos, comparten más de la mitad de especies encontradas. El promedio de los valores de similitud entre los muestreos realizados en San Sebastian es de 0.502.

Cuadro 10. Similitud de especies de mariposas de la Familia Nymphalidae en San Sebastián

c22(i,j)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1	1,000	0.873	0.733	0.362	0.412	0.460	0.757	0.819	0.526	0.412	0.455	0.572	0.591	0.530
2		1,000	0.545	0.341	0.551	0.606	0.926	0.953	0.271	0.264	0.412	0.455	0.328	0.461
3			1,000	0.804	0.252	0.285	0.571	0.618	0.350	0.288	0.536	0.486	0.453	0.545
4				1,000	0.062	0.085	0.405	0.421	0.536	0.306	0.456	0.452	0.502	0.637
5					1,000	0.993	0.712	0.495	0.008	0.028	0.091	0.093	0.022	0.079
6						1,000	0.775	0.554	0.030	0.044	0.109	0.115	0.044	0.102
7							1,000	0.954	0.335	0.287	0.358	0.377	0.284	0.380
8								1,000	0.510	0.384	0.532	0.672	0.570	0.710
9									1,000	0.892	0.678	0.860	0.955	0.818
10										1,000	0.764	0.774	0.641	0.599
11											1,000	0.925	0.664	0.768
12												1,000	0.874	0.941
13													1,000	0.920
14														1,000

4.11 Asociación entre las etapas fenológicas del cultivo y las especies encontradas

No se observa influencia del sitio de muestreo en la composición de las comunidades de Nymphalidae (Cuadro 11).

El efecto de la fenología (Cuadro 11) es altamente significativo ($p < 0.01$), indicando que este factor es determinante en cuanto a la presencia y abundancia de las especies de Mariposas fruteras en la zona de estudio. La asociación entre las etapas fenológicas del cultivo y las especies encontradas se pueden observar en la figura 19a.

Cuadro 11. Influencia del sitio y la fenología del árbol de anona.

Fuente de Variación	Suma de GL	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	F Modelo	R2	Pr(>F)
SITIO	1	0.16152	0.16152	0.85935	0.0434	0.595
FENOLOGÍA	3	2.06619	0.68873	3.66422	0.5556	0.005
SITIO x FENOLOGÍA	3	0.36338	0.12113	0.64442	0.0977	0.915
RESIDUO	6	1.12776	0.18796	0.3033		
TOTAL	13	3.71885				

Observar en la figura 19a, el comportamiento de acuerdo a los recursos disponibles en cada etapa fenológica del cultivo.

Etapa fenológica retoño de hoja (M1-M2) se observa una diversidad de lepidópteros la cual se refleja una asociación directa por la disponibilidad de alimento de otros frutales dentro del cultivo y otros recursos que se encuentran alrededor del lugar(área de bosque, río).

Etapa fenológica FL (M3) se refleja una mayor concentración de individuos de una misma especie (*Eunica monima*) lo que significa esta especie está relacionada con los desequilibrios ecológicos y ambientales y el tipo de plantas hospederas y la falta de alimento del lugar donde se encuentren.

En la etapa fenológica de FR (M4-M5), se observa una diversidad de de diferentes especies de mariposas por la existencia de alimento disponible en el cultivo. Así mismo en la etapa fenológica de CS (M6-M7), se encontró una mayor cantidad de especies.

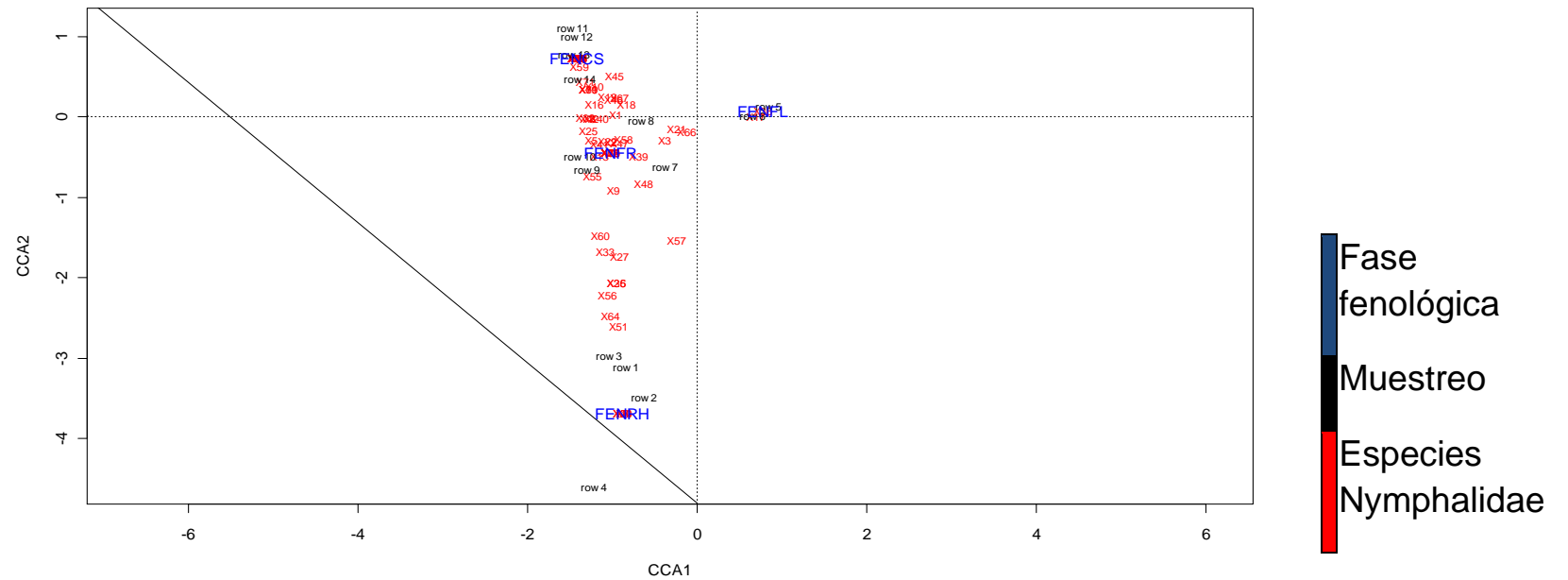


Figura 19a. Asociación entre las etapas fenológicas del cultivo y las especies de mariposas Nymphalidae

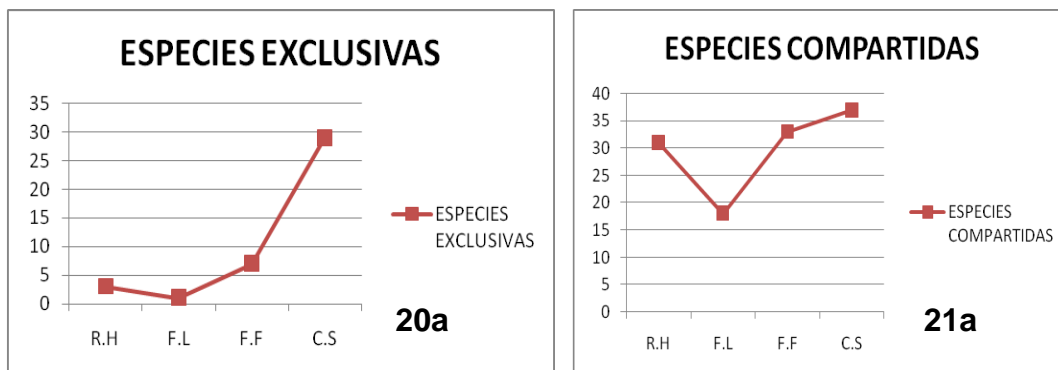
4.12 Definición de especies de mariposas de la familia Nymphalidae, en exclusivas y compartidas, según fase fenológica

Según el cuadro 12, las especies de mariposas, se clasifican en COMPARTIDAS Y EXCLUSIVAS, tomando en cuenta la fase fenológica.

Se toma como parámetro que las especies que se encontraron en una sola etapa fenológica, se clasifican como: exclusivas. Y las especies que se encontraron en más de una fase fenológica, como: compartidas.

El total de especies registradas durante las cuatro etapas fenológicas es de 81.

De este total se dividen 40 en exclusivas y 41 en compartidas. En las figuras 20a y 21a se muestra que en la etapa de cosecha, se encontró mayor cantidad de especies exclusivas (29) y compartidas (37), seguido de la etapa de fructificación, con 7 exclusivas y 33 compartidas.



Figuras 20a y 21a. Comportamiento de especies exclusivas y compartidas

ETAPA FENOLOGICA	ESPECIES EXCLUSIVAS	ESPECIES COMPARTIDAS	TOTALES
R.H	3	31	34
F.L	1	18	19
F.F	7	33	40
C.S	29	37	66

Cuadro 12. Especies de Mariposas Nymphalidae, Exclusivas y Compartidas

FAMILIA	SUBFAMILIA	NOMBRE CIENTIFICO	ETAPAS FENOLÓGICAS				TOTAL
			RH	FL	FF	CS	
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas amphinome</i>	1	4	7	15	27
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas februa ferentina</i>	22	13	11	67	113
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas glauconome</i>	11	34	14	26	85
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas atlantis</i>	0	0	0	5	5
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas guatemalena</i>	3	0	4	14	21
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas arinome</i>	5	0	0	0	5
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Hamadryas feronia</i>	5	0	0	0	5
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Historis odius</i>	1	0	2	6	9
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Historis acheronta</i>	4	1	4	5	14
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Siproeta stelenes</i>	0	3	21	50	74
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Siproeta epaphus</i>	0	0	1	2	3
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Adelpha fessonina</i>	0	0	0	10	10
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Adelpha iphiclus</i>	2	0	6	5	13
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Adelpha melanthe</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Marpesia petreus</i>	0	0	2	0	2
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Marpesia chiron</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Eunica monima modesta</i>	42	2040	46	28	2156
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Smyrna blomfieldia datis</i>	13	45	33	117	208
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Callicore pitheas</i>	12	22	13	122	169
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Catonephele numilia esite</i>	1	0	0	0	1
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Junonia evarete</i>	2	9	1	6	18
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Biblis hyperia</i>	4	2	5	13	24
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Epiphile adrasta</i>	0	0	0	32	32
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Anartia fatima</i>	0	0	1	0	1
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Temenis laothoe agatha</i>	11	0	6	45	62
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Pyrrhogyra neaerea</i>	2	0	2	0	4

NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Bolboneura sylphis</i>	7	1	0	4	12
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Colobura dirce</i>	0	0	0	24	24
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Nica flavilla cantara</i>	0	0	0	15	15
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Diaethria astala</i>	0	0	0	4	4
NYMPHALIDAE	NYMPHALINAE	<i>Vanessa terpsichore</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis oenomais</i>	1	0	0	5	6
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis eurypile confusa</i>	3	0	1	2	6
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis ambrosia</i>	0	0	0	2	2
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis morvus</i>	1	0	1	0	2
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis beatrix</i>	0	1	0	0	1
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis pithyusa</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Memphis arginussa</i>	0	0	0	5	5
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Zaretis ellops</i>	7	9	6	14	36
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Siderone marthesia</i>	2	1	6	13	22
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Anaea aidea</i>	27	7	8	82	124
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Consul fabius</i>	1	0	1	6	8
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Archaeoprepona camilla</i>	0	0	0	2	2
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Archaeoprepona demopoon gulina</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Archaeoprepona demophon</i>	0	2	1	8	11
NYMPHALIDAE	CHARAXINAE	<i>Prepona laertes(=Prepona omphale)</i>	0	0	3	4	7
NYMPHALIDAE	BRASSOLINAE	<i>Opsiphanes cassina</i>	1	2	2	3	8
NYMPHALIDAE	BRASSOLINAE	<i>Opsiphanes tamarindi</i>	1	0	0	1	2
NYMPHALIDAE	BRASSOLINAE	<i>Narope cyllastros</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Doxocopa plesaurina</i>	1	0	0	7	8
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Doxocopa laure</i>	1	0	1	0	2
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Doxocopa pavon</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Doxocopa callianira</i>	0	0	2	0	2
NYMPHALIDAE	APATURINAE	<i>Libytheana carinenta</i>	0	0	1	1	2
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Taygetis virgilia(=Taygetis nymphe)</i>	2	0	0	4	6
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Taygetis kerea</i>	2	0	0	1	3

NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Taygetis tamira</i> (= <i>Taygetis andromeda</i>)	3	3	0	0	6
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Taygetis sp</i>	0	0	0	3	3
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia similis</i>	2	0	6	101	109
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia hermes</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia usitata</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia alcinoe</i>	0	0	0	7	7
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia calixta</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia gigas</i>	17	0	0	6	23
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Cissia sp</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	SATYRINAE	<i>Manataria maculata</i>	0	2	1	0	3
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Heliconius hecale</i>	0	0	2	3	5
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Heliconius herato</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Heliconius charitonius</i>	0	0	1	0	1
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Agraulis vanillae</i>	0	0	0	2	2
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Dione juno</i>	0	0	1	3	4
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Eutoieta hegesia</i>	0	0	2	0	2
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Dryadula phaetusa</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	HELICONIINAE	<i>Eueides isabella</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	MELITAEINAE	<i>Chlosyne erodyle</i>	0	0	1	0	1
NYMPHALIDAE	MELITAEINAE	<i>Chlosyne melanarge</i>	0	0	0	1	1
NYMPHALIDAE	MELITAEINAE	<i>Chlosyne rosita</i>	0	0	0	2	2
NYMPHALIDAE	MELITAEINAE	<i>Anthanassa tulcis</i>	0	0	1	0	1
NYMPHALIDAE	ITHOMIINAE	<i>Oleria paula</i>	0	0	1	2	3
NYMPHALIDAE	ITHOMIINAE	<i>Mechanitis polymnia</i>	0	0	1	2	3
NYMPHALIDAE	ITHOMIINAE	<i>Pteronymia cotytto</i>	0	0	0	3	3
		SUMATORIA Σ	220	2201	229	924	3574

SIMBOLOGIA

COMPARTIDAS
EXCLUSIVAS

RH: RETOÑO DE HOJAS
FL: FLORACIÓN

FF: FRUCTIFICACIÓN
CS: COSECHA

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

5.1. Relación entre grupos de artrópodos y etapas fenológicas de los árboles de anona

Las asociación entre los gremios de Defoliadores Externos y Picadores-chupadores, indican que probablemente buscan diferente etapa fenológica de los árboles; por otra parte, la asociación de estos gremios con las etapas fenológicas sugieren que los insectos se alimentan preferentemente de tejidos vegetativos maduros (hojas y ramas en crecimiento, flores, frutos). Los Carpófagos Primarios principalmente si hablamos de *Cerconota annonella* se encuentra cuando la fenología de los árboles de anona esta en la fase de fructificación y cosecha, ya que este lepidóptero daña el interior de los frutos. Cuando hablamos de otros CP, como algunos coleópteros (*Gymnetosoma chevrolati*, *Euphoria yucateca*, *Cotinis mutabilis*) estos se encontraron al igual que la *Cerconota annonella* en las etapas de fructificación y cosecha, haciendo énfasis en la cosecha donde se encontró alimentándose del fruto maduro, dañado por otro artrópodo o no.

El minador de hoja, se encontró en todas las etapas fenológicas, y en todos los arboles muestreados.

El grupo de los Barrenador de semilla donde se encuentra el: *Bephratelloides cubensis*, que esta relacionado a las etapas de fructificación y cosecha, ya que este se alimenta de la semilla cuando los frutos no están muy tiernos y prefiere aquellos en un estado intermedio de madurez de la semilla (Gutiérrez y Trochez, 1977).

5.2. Influencia de la fenología de los árboles de anona en comunidades de insectos

Se considera que a veces no existe sincronía entre un determinado momento fenológico del árbol de anona, con una etapa específica del ciclo biológico del insecto, por ejemplo, cuando exige recursos alimenticios del árbol y éste no los presenta. Se sugiere también, que debido a que los árboles de anona en la zona no estaban sincronizados fenológicamente, algunas especies manifestaron presencia de una manera drástica y marcada en un determinado momento durante los muestreos. Sin embargo, los árboles de anona siempre mantuvieron hojas (dentro de su ciclo productivo), y esto da indicio a que por tal motivo, siempre mantuviera insectos que se alimentaran de éstos. Los insectos pertenecientes al gremio de los Picadores-Chupadores, siendo los más abundantes en la zona de estudio, indican que probablemente se alimentan de tejido maduro, no teniendo inconvenientes para alimentarse en cualquier etapa fenológica que presenten los árboles. Además, fueron los insectos más numerosos, ejerciendo más presión de individuos sobre unidad de follaje y produciendo heridas, permitiendo la entrada de hongos o bacterias que causan finalmente enfermedades en los árboles. En tanto que el gremio de los Carpófagos Primarios, especialmente por los insectos lepidopteros adultos (*Cerconota annonella*) indica que probablemente aprovecha la presencia de frutos de anona medianos para ovipositar, en donde posteriormente, los inmaduros se alimentaran del fruto ya grande compitiendo así con el recurso de los árboles que es comercializable.

El insecto minador de hoja, siempre estuvo presente, sugiriendo probablemente que los adultos ovipositaran en las hojas jóvenes, en donde después de un tiempo determinado, las larvas se desarrollan hasta su adultez y salieran del tejido dejando las “marcas serpientes” permanentemente. La condición natural de los árboles de anona de mantener en todo tiempo hojas (dentro del ciclo productivo), da indicio a que esta situación es aprovechada por estos insectos minadores para mantener sus poblaciones.

5.3. Artrópodos potencialmente plagas en árboles de anona

Los modernos programas de adiestramiento en entomología, no se deben detener solo en la instrucción adecuada en las técnicas de los métodos de control, si no que además deben continuar revelando tales técnicas como los componentes de un sistema eventual de manejo y relacionarlos con otros. El estudio de una población de insectos dañinos en un ecosistema agrícola, en relación con las prácticas químicas, biológicas, culturales, físicas o integradas para el control de plagas, se debe tomar en cuenta en un análisis de las relaciones básicas entre la planta huésped, la población de insectos invasores y los agentes bióticos relacionando, suelo, clima y las practicas de manejo realizadas por el hombre (NAS, 1971).

Son consideradas plagas potenciales para los arboles de anona:

El gremio Carpófago Primario, constituido principalmente por las especies: gusano Perforador del fruto *Cerconota annonella* (Lepidoptera: Stenomidae). El gremio de los Barrenadores de la semilla constituido por el Barrenador de la semilla *Bephratelloides cubensis* (Hymenoptera: Eurytomidae). El gremio de los Defoliadores externos representados por la aveja negra *Trigona corvina* (Hymenoptera: Apidae) y el zompopo *Atta mexicana* (Hymenoptera: Formicidae), en el gremio de los Picadores chupadores encontramos a el piojo harinoso *Pseudococcus longispinus* (Homoptera: Pseudococcidae) y la escama blanca *Aspidiotus destructor* (Homoptera: Diaspididae). Estos gremios son considerados plaga potencial, porque se alimentan directamente de los órganos reproductivos (flores, semillas) y frutos de los árboles de anona, siendo la parte con valor comercial para el mercado. Los árboles de anona en la zona de estudio, estuvieron libres del uso de productos químicos (históricamente nunca se han usado agroquímicos), por tanto, el gremio Carpófago Primario se encontró en bajas poblaciones, lo cual sugiere tener el cuidado de manejar adecuadamente las plantaciones de árboles de anona manteniendo la biodiversidad y el manejo ecológico de los recursos naturales.

5.4. Diversidad de comunidad de mariposas Nymphalidae.

Las mariposas de la Familia Nymphalidae que se comparten entre las etapas fenológicas del árbol de anona son similares (en número de especies) a las que no se comparten entre todas las etapas fenológicas, ya que las compartidas se encontraban en más de una etapa fenológica y las no compartidas o exclusivas se encontraban solo en una etapa fenológica.

La especie de mariposa de la Familia Nymphalidae más recolectada en los muestreos realizados en San Sebastián, fue *Eunica monima modesta*, representando la especie más numerosa entre todas. Según Henríquez (2004) esta especie esta relacionada con los desequilibrios ecológicos y ambientales y el tipo de plantas hospederas (siendo su hospedero el Jiote(*Bursera simaruba*) y la falta de alimento del lugar donde se encuentren, y propiamente en ese año(2004) se observaron grandes cantidades de esta especie en el mes de Junio por los habitantes de Santa Ana, San Salvador, La Libertad(Comasagua), Morazán, Cabañas(Sensuntepeque) y La Unión.

Por tanto, se considera que *Eunica monima* estuvo presente durante todo el tiempo de muestreo, debido a que en la zona existen gran abundancia de arboles de jiote, y su hábitats que esta relacionado a su planta hospedera(también se observaron arboles maderables, Forestales subtropicales y tropicales) además que en el lugar se notaba la tala de arboles en una zona de bosque, y la presencia excesiva(de 2, 040 individuos) solo en la etapa de floración de la anona(en el mes de Mayo de 2009) , nos indicaba que se trataba de un proceso de migración de esta especie (Figura 22a y 23b).

Smyrna blomfieldia datis fue la segunda especie más recolectada y en tercer lugar la especie *Callicore pitheas*, el cuarto lugar es para *Anaea aidea*, y el quinto lugar *Hamadryas februa ferentina*.



Figura 22: a. y b. Presencia en grandes poblaciones de *Eunica monima* en las trampas.

5.5. Observaciones sobre la metodología de muestreo.

En relación a los árboles de muestreo, estos se deben muestrear en horas de la mañana ya que la presencia de insectos según lo observado en la anona, es mayor en la mañana que en horas de la tarde.

También se observó mayor presencia de insectos cuando se realizaba el muestreo cuando la noche anterior llovía.

El encargado de realizar el muestreo, no debe de hacer demasiado ruido para ahuyentar los insectos presentes en las ramas.

Sobre el uso de las trampas Van Someren Rydon, se estima que se deben revisar constantemente, no solo a una hora determinada, para capturar especies nuevas.

En zonas donde hay demasiados vientos afecta la presencia y permanencia de las mariposas en las trampas, ya que el ruido y movimiento de las trampas hacen que ellas busquen donde salirse de las trampas.

Se realizaba cambio de cebo a los tres días a cada una de las trampas, ya que el olor del atrayente en buena medida incidió en la presencia de mariposas en las trampas.

La presencia de bovinos y equinos en el lugar, lo cual causaban daños a la estructura de las trampas y por ende la permanencia de las mariposas.

El establecimiento de trampas cerca de lugares como casas de habitación, se observó menor cantidad de especies.

Sobre el atrayente utilizado en las trampas Van Someren Rydon, el grado de madurez del guineo para la elaboración del mismo, influye en su calidad de fermentación. Así, al utilizar guineo altamente maduros, la fermentación es mejor y el olor despedido es mayor, aumentando la probabilidad de atraer un mayor número de mariposas a la trampa Van Someren Rydon.

VI. CONCLUSIONES

1. Se recolectó un total de 122 especies de artrópodos asociados al cultivo de anona, en el Caserío Los Palacios, cantón el paraíso, municipio de San Sebastián, pertenecientes a los ordenes: Lepidóptera, Hymenoptera, Hemíptera, Homoptera, Coleóptera, Ortóptera, Díptera, Thysanoptera, y Acarina.
2. El gremio de los picadores-chupadores (PC), fue el mas predominante seguido de los defoliadores externos (DE).
3. Son consideradas plagas potenciales de los árboles de anona: El gremio Carpófago Primario, constituido principalmente por las especies: gusano Perforador del fruto *Cerconota annonella* (Lepidoptera: Stenomidae). El gremio de los Barrenadores de la semilla constituido por el Barrenador de la semilla *Bephratelloides cubensis* (Hymenoptera: Eurytomidae). El gremio de los Defoliadores externos representados por la aveja negra *Trigona corvina* (Hymenoptera: Apidae) y el zompopo *Atta mexicana* (Hymenoptera: Formicidae), en el gremio de los Picadores chupadores encontramos a el piojo harinoso *Pseudococcus longispinus* (Homoptera: Pseudococcidae) y la escama blanca *Aspidiotus destructor* (Homoptera: Diaspididae).
4. Con las fotografías obtenidas a nivel de campo y laboratorio, se publico una “Guía Ilustrada de Artrópodos asociados al cultivo de la anona (*Annona diversifolia* Saff), en el Municipio de San Sebastián, San Vicente, El Salvador, C.A.”
5. En la etapa de cosecha de los árboles de anona, es en donde se obtuvo la mayor cantidad de artrópodos con un total de 224 individuos.
6. Se recolectó un total de 81 especies de mariposas de la familia Nymphalidae, llegando a un total de individuos por todos los muestreos realizados de 3,574.

7. La especie de mariposa de la familia Nymphalidae más recolectado en los muestreos fue *Eunica monima modesta* (Lepidóptera: Nymphalinae).
8. En la etapa de floración, que ocurrió en el mes de mayo que es cuando se llevo a cabo el tercer muestreo, se encontró una mayor cantidad de individuos de mariposas de la familia Nymphalidae, con un total de 2,201.
9. El efecto de la fenología, es altamente significativo ($p < 0.01$), indicando que este factor es determinante en cuanto a la presencia y abundancia de las especies de Mariposas fruteras en la zona de estudio.

VII. RECOMENDACIONES

1. Realizar investigaciones con tendencia a determinar los niveles de pérdidas producidos por los artrópodos fitófagos del cultivo de anona, específicamente enfocados a los insectos Carpófagos primarios (*Cerconota annonella*), Barrenadores de la semilla (*Bephratelloides cubensis*), Defoliadores externos donde esta la aveja negra (*Trigona corvina*) y los Picadores Chupadores con la escama blanca (*Aspidiotus destructor*) ya que dañan el fruto que a nivel nacional es comercializable.
2. Continuar realizando estudios con relación a los artrópodos asociados al cultivo de la anona, para ampliar más la información, en especial por los insectos que directamente representan plagas para el cultivo.
3. Se recomienda realizar un manejo integrado de los cultivos cercanos a la plantación de anona, para mantener la diversidad de artrópodos asociados al cultivo.
4. Para la eficiencia de las trampas Van Someren Raydon, no se recomienda colocarlas cerca de lugares donde hayan ruidos o personas que impidan que las mariposas lleguen y entren a las trampas.
5. No se recomienda darle más espacio que 0.5 cm a 2 cm a la tabla sostenida de la trampa, ya que si se le da más espacio, se está bajo el riesgo de que las mariposas solo lleguen a alimentarse dentro de la trampa, y luego salgan con facilidad, y con esto se perdería la oportunidad de capturar especies nuevas.
6. Cuando se realicen los muestreos de ramas en los árboles de anona, preferiblemente después que ha llovido, ya que se observaba mayor abundancia de insectos en las ramas.
7. Realizar estudios a profundidad sobre la Biología, Ecología de los artrópodos asociados al cultivo de anona.

VIII. BIBLIOGRAFIA

Artigas, J. N. 1994. Entomología Económica. Vol. 1, Edit. ANIBAL PINTO S.A. Concepción. Chile. P. 891-892, 987-988, 888-889, 965-966, 153-154, 453-454, 817-818.

Bustamante, E.; Carballo, M. 2001. Manejo Integrado de Plagas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (CATIE). Turrialba, Costa Rica. P. 64- 67.

CAMAGRO (Camara de la agroindustria de El Salvador).2008. Guía técnica de la anona. Consultado 27 de octubre. 2008. Disponible en: [http://www.Camagro.com/frutales/pubs/Oportunidades de inversión/anona sp](http://www.Camagro.com/frutales/pubs/Oportunidades%20de%20inversi3n/anona%20sp).

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal) 2002. Cultivo de Anona. El Salvador. Consultado 5 noviembre. 2007 Disponible en <http://www.centa.gob.sv/documentos/frutales/boletines/anona.pdf>.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal) 2004. Cultivo de Anona. El Salvador.

CENTA (Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal) 2007. Cultivo de Anona. El Salvador.

Coto, D.; Saunders, J. L. 2004. Insectos plaga de Cultivos perennes con énfasis en América Central, EART. CATIE. Turrialba, Costa Rica. P. 100,106; 155- 158; 165- 166; 200- 214; 218- 239; 247- 248; 289- 290.

Cantarero, K. 1998. Caracterización de *Cerconota anonella* (SEPP 1830) (Lepidóptera: Oecophoridae) y Evaluación de los Daños causados en el fruto de *Annona muricata* (ANNONACEAE). Panamá. P. 4, 8, 9.

Coto, D. 1997. Lepidópteras en cultivos anuales y perennes: Manual de Reconocimiento. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (CATIE). Turrialba, Costa Rica. Consultado 20 mayo. 2009. P.21, 24. Disponible en <http://books.google.com/sv/books?isbn>.

Coronado, R.; Márquez, A. 1994. Introducción a la Entomología: Morfología y Taxonomía de los insectos. P. 130, 145, 155.

Coto, D. 1998. Estados inmaduros de insectos de los órdenes Coleóptera, Díptera y Lepidóptera: Manual de Reconocimiento. Turrialba, Costa Rica. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. P. 20- 28; 70.

Clavijo, J.; Chacin, M. 1992. Sphingidae (Insecta: Lepidóptera) reportados como plagas en cultivos venezolanos: Clave para las especies. Museo del Instituto de Zoología Agrícola, Facultad de Agronomía, Universidad Central de Venezuela, Maracay. Consultado 13 abril. 2009. P. 1- 2. Disponible en <http://www.redpav.avepagro.org.ve/entomol/v07-2/v0702a05.html>

Clavijo, A. S. 1993. Fundamentos del manejo de plagas. Universidad de Venezuela.135 p.

Chacón, I. 2001. Historia Natural de *Protographium epidaus*. Costa Rica. Consultado 13 abril. 2009.P.1.Disponible en <http://darnis.inbio.ac.cr/ubis/>

Chao, A. 2005. Programa SPADE (Species Prediction and Diversity Estimation). <http://chao.stat.nthu.edu.tw>

Chao, A, Chazdon, R. L., Colwell, R. K. y Shen, T.-J. 2005. A new statistical approach for assessing similarity of species composition with incidente and abundante data. Ecology Letters. 150 p.

De Gutiérrez, B. A.; Tróchez, A. 1977. Estudio sobre las plagas de las anonáceas en El Valle Del Cauca. Revista Colombiana de Entomología. Vol. 3, Nos. 1-2. Publicaciones oficiales de la Asociación Colombiana de Entomología. Colombia. p. 39-47.

De La Maza, R. 1987. Mariposas mexicanas. Fondo de Cultura Económica, S. A de C. V. México, D.F, 302 p.

FAO. (2007). Cultivos Andinos. *Annona diversifolia*. Consultado 27 noviembre. 2007. Disponible en http://www.rcl.fao.org/prior/segalim/prodalim/prodveg/cdrom/contenido/libro09/Ca_p2_5.htm- 39k.

FRUTALES (Programa Nacional de Frutas). 2004. Anona: Guía Técnica del IICA.

Godoy, C.; Miranda, X.; Nishida K. 2006. Membracidos de la América Tropical. Costa Rica. INBIO. P. 162- 165; 188- 191; 206- 207; 212- 215; 220- 223.

Gómez, R.; Ferman, R.; Hernandez, L.; Sermeño, J. M.; Paniagua, M. R. 2008. Guía ilustrada de insectos asociados al árbol de nance (*Brysonima crassifolia* L.) en los municipios de La Palma, Departamento de Chalatenango y Quezaltepeque, Departamento de La Libertad, El Salvador, C. A. P.33- 34, 8-12.

Henriquez, G. 2004. Reporte, Identificación, Descripción y papel ecológico de la mariposa migratoria *Eunica monima* Stoll, Nymphalidae. Lepidoptera. Universidad de El Salvador. San Salvador, El Salvador. P. 1-6.

Lagos, J.A. 1973. Compendio de Botánica sistemática, segunda edición. San Salvador, El Salvador. C.A. P. 117.

Laurer, S. 2000. Condiciones edafoclimaticas para San Sebastián. P. 2

Marcano J. (2007) Estudio Ecogeografico de Anonáceas. Consultado 08 diciembre. 2007 Disponible en http://www.icta.gob.gt/fpdf/recom /rec_nat/INFORME%20ESTUDIO%20ECOGE OGRAFICO%20DE%20ANONACEAS%20311204.pdf.

Marcano J. (2008) Estudio Ecogeografico de Anonáceas. Consultado 06 octubre. 2008 Disponible en http://www.icta.gob.gt/fpdf/recom /rec_nat/INFORME%20ESTUDIO%20ECOGEOGRAFICO%20DE%20ANONACEAS%20311204.pdf.

Metcalf, R. L.; Luckmann, W. H. 1990. Introducción al manejo de plagas de insectos. LIMUSA, NORIEGA. Mexico.710 p.

National Academy of Sciences.1991. Manejo y Control de plagas de insectos. Vol. 3. LIMUSA, NORIEGA, México. 522 p.

Nava, C.; Osada, S. 2000. Organismos asociados a Chirimoyo (*Annona cherimola Mill.*) en Michoacán, México. Consultado 28 abril. 2009. P. 4-6 Disponible en [http:// www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2000/mar-abr/art-11.pdf](http://www.colpos.mx/agrocien/Bimestral/2000/mar-abr/art-11.pdf)

Ochse. J.J (1965) Cultivo y Mejoramiento de Plantas Tropicales y Subtropicales. Primera Edición P. 631-632

Orellana A. D (2007) Informe de Estudio Ecogeografico de Anonáceas.Consultado 02 diciembre. 2007 Disponible en http://www.icta.gob.gt/fpdf/recom /rec_nat/INFORME%20ESTUDIO%20ECOGEOGRAFICO%20DE%20ANONACEAS%20311204.pdf.

Peña, J. E.; Bennett, F. D. 1995. Artrópodos Asociados con la *Annona spp* en el Neotropico. Universidad de Florida. P. 1- 3.

Pineda, E.C (2001) Guía técnica de anona. P. 30

Pineda, E.C (2002) Cultivo de anona en El Salvador. P. 4

Pineda, E.C (2003) Guía técnica del cultivo de anona. P. 20

Root, R. B. 2001. Guilds. Encyclopedi of Biodiversity, Volume 3.

Sao José, Boas Souza, Abel Rebouças. 1997. ANONACEAS, PRODUCAO E MERCADO (Pinha, Graviola, Atemoia e Cherimolia) Vitoria da Conquista. Bahía. Brasil, Sur América. P. 223- 225.

Samson. J.A (1991) Fruticultura Tropical: Guanábanas y otras anonas. Primera edición.

Saunders, J. L.; Coto, D. T.; King, A. B. S. 1998. Plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. (CATIE). Turrialba. Costa Rica. P. 110- 113; 199, 209- 211; 219, 222.

Sermeño, J. M.; Rivas, A. W.; Menjivar, R. A. 2005. Guía técnica de las principales plagas artrópodos y enfermedades de los frutales. Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), Programa Nacional de Frutas de El Salvador. (FRUTALES). Santa Tecla, El Salvador. P. 25. 10, 11. 22, 23.

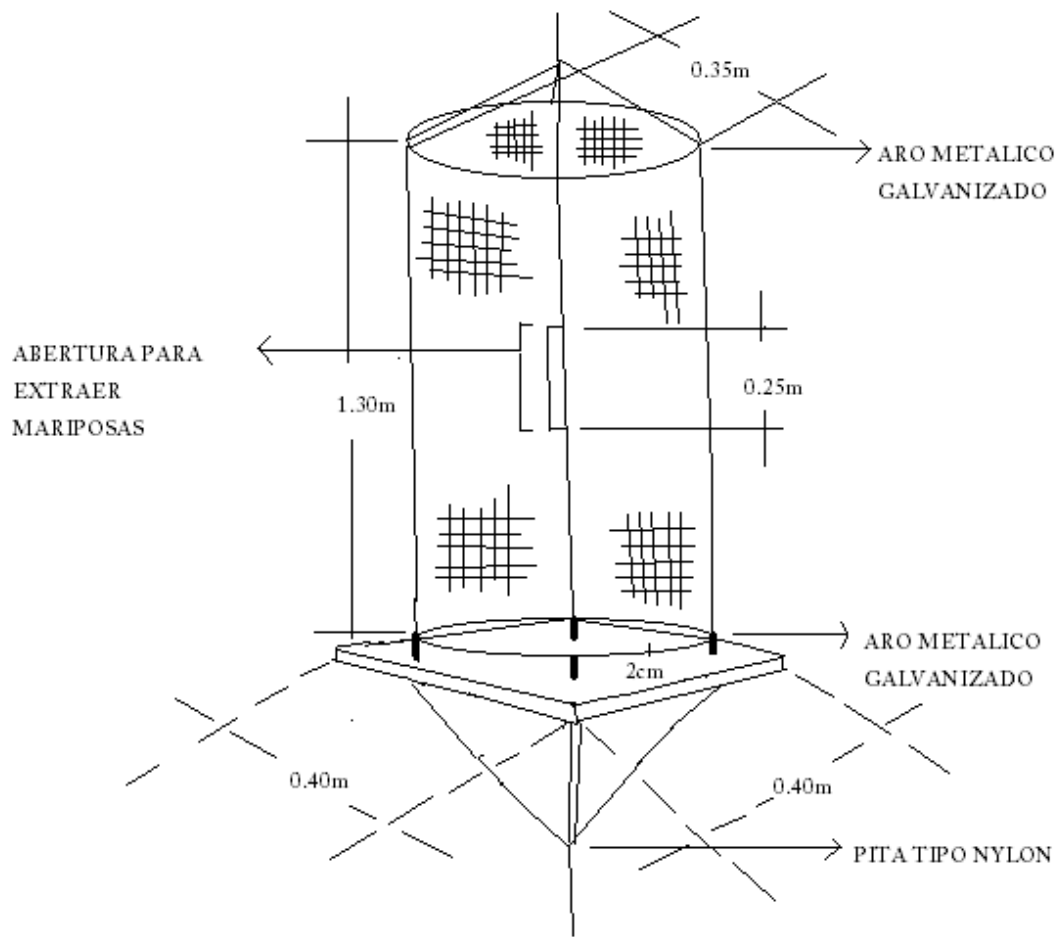
Solís, A. 2004. Escarabajos fruteros de Costa Rica. Costa Rica. INBIO. P. 95- 100; 166- 171.

Soule, J. A. 1965. Cultivo y mejoramiento de plantas tropicales y subtropicales. Primera edición. P.631-632.

SNET (Servicio Nacional de Estudios Territoriales). 2000. Condiciones climáticas. CIAGRO. P.1

Villacorta. R. F (2007) .Biodiversidad: Las Anonas de El Salvador.

IX. ANEXOS

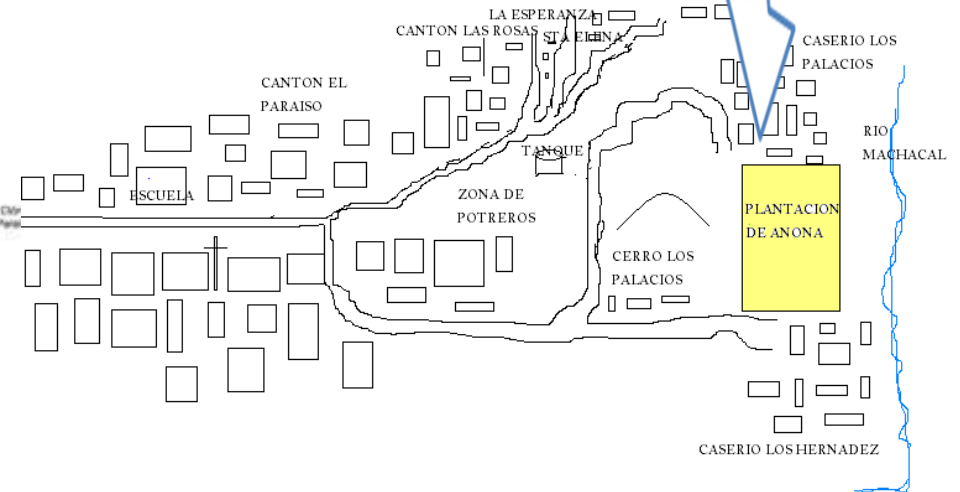
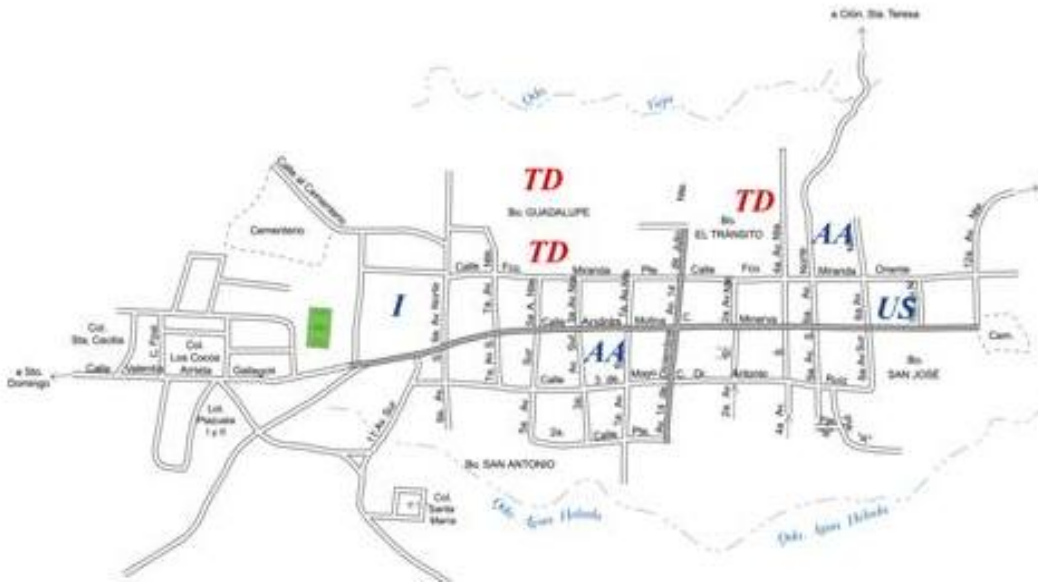


Anexo 1; Ejemplo de una trampa Van Someren Raydon, de la cual se elaboraron para el estudio, un total de 24 unidades.

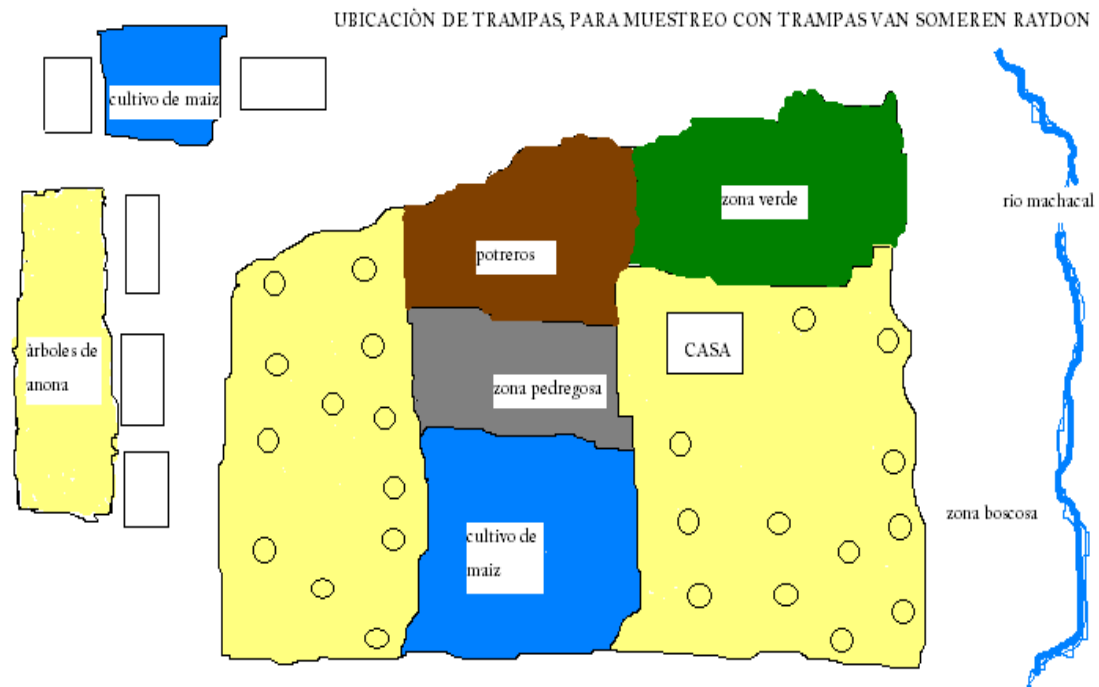
SAN SEBASTIÁN



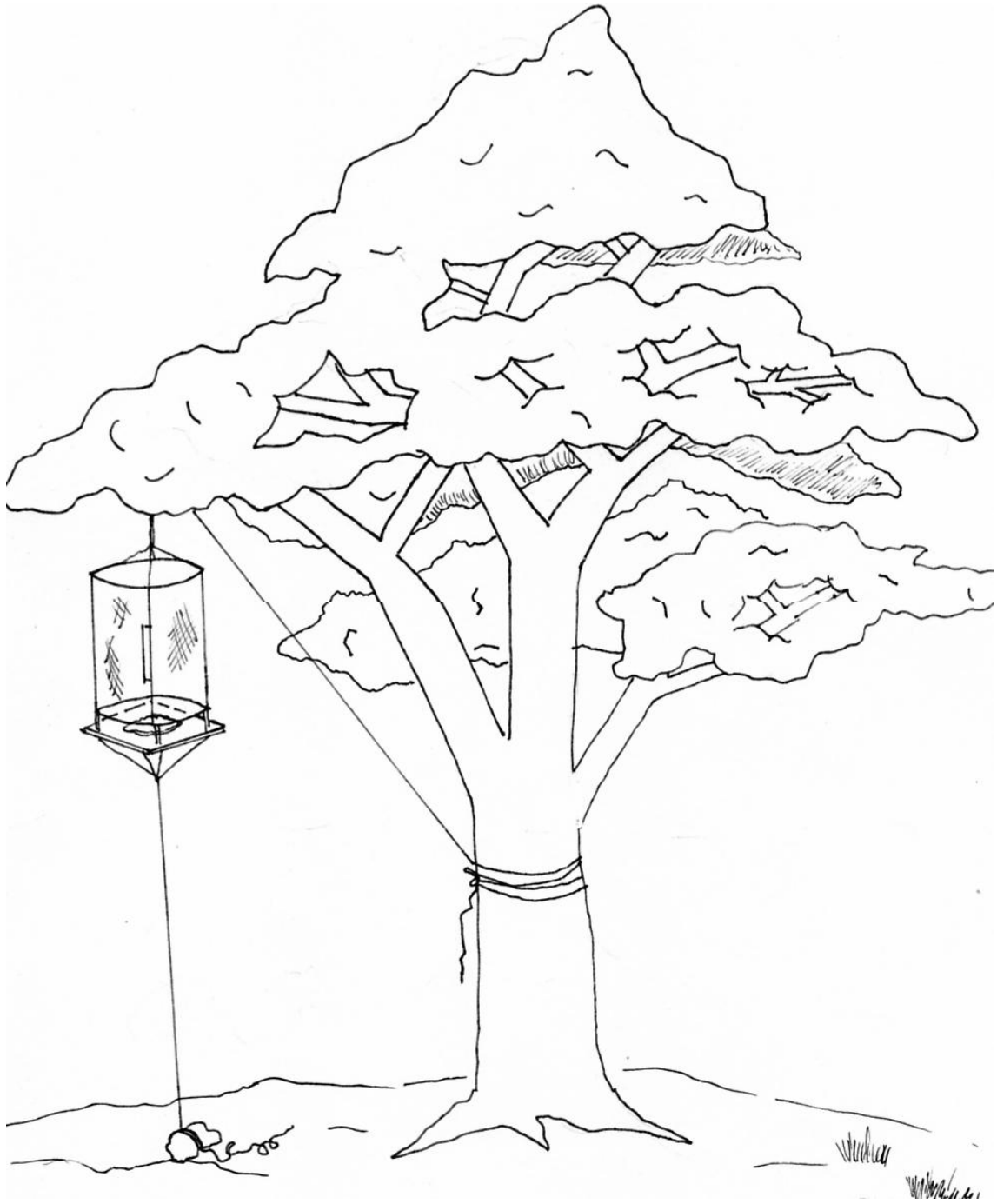
Lugar donde se realizó la investigación



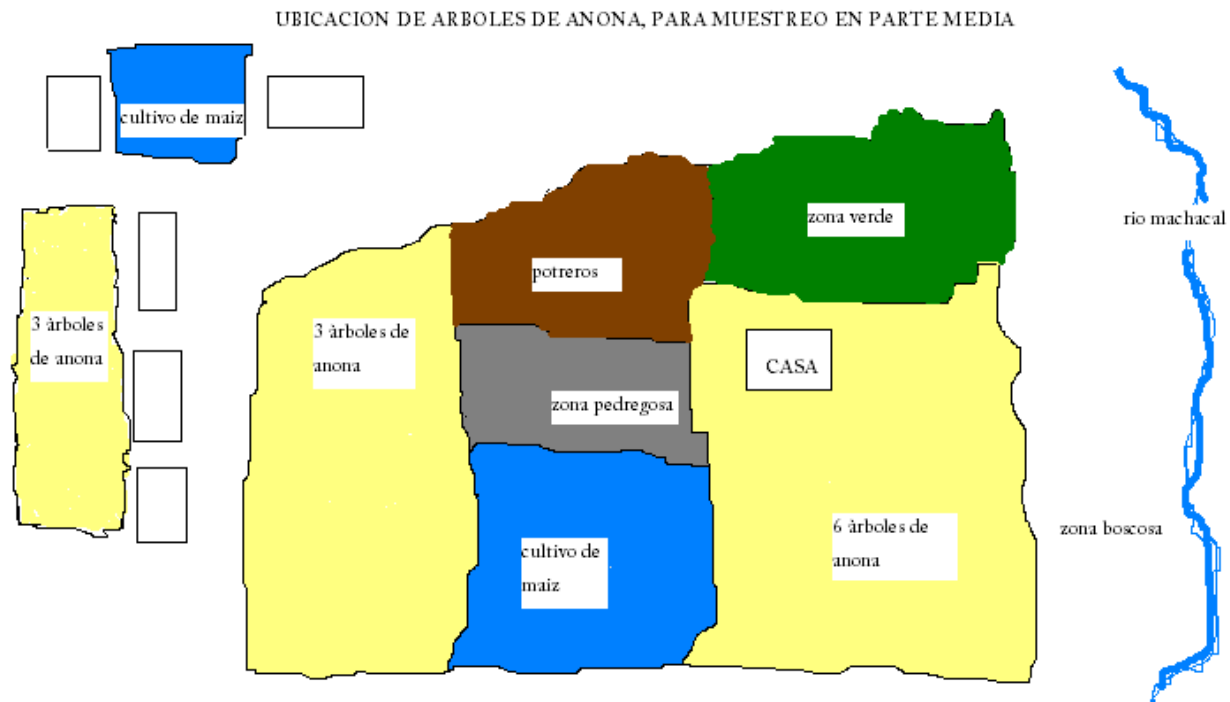
Anexo 2; Ubicación geográfica del lugar de estudio.



Anexo 3; Distribución de trampas Van Someren Raydon en el lugar de estudio.



Anexo 4; Ejemplo como debe estar ubicada la trampa.



Anexo 6; Distribución de árboles, para muestreo de parte media.

Cuadro 15. Registro de artrópodos en ramas (2 ramas)

Nº DE MUESTREO: _____

FASE FENOLÓGICA: _____

Hoja de campo diaria: Muestreo de ramas en la parte media



Fecha:		ÁRBOLES											
Orden/Familia	Nombre científico	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12

Anexo 7; Ejemplo de cuadro de muestreo, donde se registraban todos los artrópodos encontrados en ramas.

Cuadro 16. Consolidado General de artrópodos asociados a la anona (*Annona diversifolia* Saff), de San Sebastian, 2008

Orden	Familia	Nombre científico	Habito alimenticio	Total general
Lepidoptera	Stenomidae	<i>Cerconota anonella</i>	CP	7
Lepidoptera	Bombycidae	<i>Apatelodes sp</i>	DE	2
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Atarnes sallei</i>	DE	15
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Cocytius antaeus</i>	DE	1
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Gonodonta nutrix</i>	DE	3
Lepidoptera	Noctuidae	<i>Spodoptera dolichos</i>	DE	1
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Eudesmia menea</i>	DE	25
Lepidoptera	Arctiidae	<i>Thalesa citrina</i>	DE	4
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Eurytides epidaus</i>	DE	8
Lepidoptera	Saturniidae	<i>Periphoba arcaeii</i>	DE	2
Lepidoptera	Yponomeutidae	<i>Atteva sp</i>	DE	4
Lepidoptera	Lyonetiidae	<i>Leucoptera sp</i>	M	16
Hymenoptera	Eurytomidae	<i>Bephratelloides cubensis</i>	BS	2
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona corvina</i>	DE	115
Hymenoptera	Braconidae	<i>Bracon albipalpis</i>	P	5
Hymenoptera	Braconidae	<i>Cenoccelius ornatipennis</i>	P	1
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes sp</i>	D	14
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes instabilis</i>	D	19
Hymenoptera	Vespidae	<i>Synoeca calnomensis</i>	D	1
Hymenoptera	Formicidae	<i>Neoponera sp</i>	D	7
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta mexicana</i>	DE	5
Homoptera	Membracidae	<i>Membrasis mexicana</i>	PC	14
Homoptera	Membracidae	<i>Vetistilus sp</i>	PC	3
Homoptera	Membracidae	<i>Guayaquila sp</i>	PC	67
Homoptera	Membracidae	<i>Cyrtolobus sp</i>	PC	1
Homoptera	Membracidae	<i>Clodonota luctuosa</i>	PC	2
Homoptera	Membracidae	<i>Acutalis sp</i>	PC	3
Homoptera	Membracidae	<i>Enchopyllum sp</i>	PC	4
Homoptera	Membracidae	<i>Vanduzca sp</i>	PC	1
Homoptera	Cercopidae	<i>Clastoptera sp</i>	PC	1
Homoptera	Cercopidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	1
Homoptera	Pseudococcidae	<i>Pseudococcus longispinus</i>	PC	31
Homoptera	Diaspididae	<i>Aspidiotus destructor</i>	PC	25
Homoptera	Aleyrodidae	<i>Aleurothrix floccoccus</i>	PC	23
Homoptera	Cicadellide	<i>Coelidia sp</i>	PC	1
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 1</i>	PC	2
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 2</i>	PC	2
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 3</i>	PC	6
Homoptera	Cicadellide	<i>Morfo especie 4</i>	PC	2
Homoptera	Dictyopharidae	<i>Dictyophara orbiculata</i>	PC	1
Homoptera	Isiidae	<i>Thionia sp</i>	PC	9
Homoptera	Isiidae	<i>Colpoptera sp</i>	PC	1
Homoptera	Isiidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	1
Homoptera	Isiidae	<i>Morfo especie 2</i>	PC	1
Homoptera	Coccidae	<i>Saisetia oleae</i>	PC	18
Homoptera	Flatidae	<i>Arnormenis chloris</i>	PC	10

Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	4
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 2</i>	PC	5
Homoptera	Flatidae	<i>Morfo especie 3</i>	PC	3
Homoptera	Acanaloniidae	<i>Acanalonia conica</i>	PC	9
Homoptera	Tropiduchidae	<i>Neorudia sp</i>	PC	5
Homoptera	Fulgoridae	<i>Lanternaria sevillei</i>	PC	2
Homoptera	Pentatomidae	<i>Chlorocoris distinctus</i>	PC	1
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Mormidea pictiventris</i>	PC	7
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Proxis punctulatus</i>	PC	10
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	3
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Morfo especie 2</i>	PC	5
Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglossus zonatus</i>	PC	7
Hemiptera	Coreidae	<i>Acanthocephala sp</i>	PC	5
Hemiptera	Coreidae	<i>Anasa andresi</i>	PC	4
Hemiptera	Coreidae	<i>Catorhintha sp</i>	PC	1
Hemiptera	Coreidae	<i>Hypselonotus sp</i>	PC	2
Hemiptera	Alydidae	<i>Hyalymenus tarsatus</i>	PC	17
Hemiptera	Alydidae	<i>Stenocoris sp</i>	PC	4
Hemiptera	Alydidae	<i>Butirrus sp</i>	PC	15
Hemiptera	Reduviidae	<i>Apionerus ventricosus</i>	D	5
Hemiptera	Reduviidae	<i>Morfo especie 1</i>	D	3
Hemiptera	Pyrrhocoridae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	3
Hemiptera	Myridae	<i>Neurocolpous sp</i>	PC	4
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	1
Hemiptera	Largidae	<i>Morfo especie 1</i>	PC	2
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Gymnetosoma chevrolati</i>	CP	3
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Euphoria yucateca</i>	CP	15
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Cotinis mutabilis</i>	CP	2
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Phanacus daphnis</i>	CP	2
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Antichira oidiella</i>	CP	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica viridula</i>	DE	7
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica biannularis</i>	DE	3
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Diabrotica porracea</i>	DE	4
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Omophoitia aequinitalis</i>	DE	2
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Oedinichus sp</i>	DE	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Nodonota sp</i>	DE	4
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Baracroitia sp</i>	DE	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 1</i>	DE	2
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 2</i>	DE	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 3</i>	DE	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 4</i>	DE	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 5</i>	DE	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 6</i>	DE	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 7</i>	DE	1
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Morfo especie 8</i>	DE	1
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Epitragus sp</i>	DE	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Taeniotes scalaris</i>	BT	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trachyderes elegans</i>	BT	2
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Placosternus erythropus</i>	BT	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Morfo especie 1</i>	BT	1
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Morfo especie 2</i>	BT	1
Coleoptera	Lycidae	<i>Calopteron sp</i>	DE	7
Coleoptera	Elateridae	<i>Simodactylus sp</i>	CP	1
Coleoptera	Elateridae	<i>Chalcolepidius sp</i>	CP	1
Coleoptera	Cantharidae	<i>Chauliognathus tricolor</i>	PC	2
Coleoptera	Curculionidae	<i>Apion godmani</i>	DE	1
Coleoptera	Curculionidae	<i>Epicaerus sp</i>	DE	1
Coleoptera	Curculionidae	<i>Morfo especie 1</i>	DE	1

Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>	D	2
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Azya sp</i>	D	3
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Delphastus sp</i>	D	1
Diptera	Therevidae	<i>Thereva sp</i>	D	6
Diptera	Asilidae	<i>Efferia sp</i>	D	6
Diptera	Tachinidae	<i>Voria ruralis</i>	P	4
Orthoptera	Tettigonidae	<i>Terophila esperau</i>	DE	6
Orthoptera	Acrididae	<i>Prosphena scudderis</i>	DE	5
Orthoptera	Acrididae	<i>Morfo especie 1</i>	DE	2
Orthoptera	Acrididae	<i>Morfo especie 2</i>	DE	2
Orthoptera	Mantidae	<i>Stognomantis sp</i>	D	3
Orthoptera	Mantidae	<i>Stognomantis carolina</i>	D	2
Orthoptera	Mantidae	<i>Stognomantis limbata</i>	D	1
Neuroptera	Myrmeleontidae	<i>Myrmeleon sp</i>	D	3
Neuroptera	Chrysopidae	<i>Crysopa sp</i>	D	42
Neuroptera	Corydalidae	<i>Corydalus cornatus</i>	D	3
Thysanoptera	Thripidae	<i>Selenothrips rubrocinctus</i>	PC	6
Acarina	Tetranychidae	<i>Tetranychus urticae</i>	PC	8
		Total general		775

Anexo 8; Cuadro General de artrópodos asociados a la anona.