

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”
DIVISION DE AGRONOMIA



**ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO DEL FRIJOL *Phaseolus vulgaris*
L. BAJO CONDICIONES DE RIEGO, Y CORRELACIONADA CON SU
FENOLOGÍA EN EL MUNICIPIO DE ZACATECAS, ZACATECAS 1998.**

POR:

AÍDA RINCÓN BUSTAMANTE

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO
DE INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2007

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
DIVISION DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE HORTICULTURA

ENTOMOFAUNA ASOCIADA AL CULTIVO DEL FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. BAJO CONDICIONES DE RIEGO Y CORRELACIONADA CON SU FENOLOGÍA, EN EL MUNICIPIO DE ZACATECAS, ZACATECAS 1998.

POR:

AÍDA RINCÓN BUSTAMANTE

QUE SOMETE A CONSIDERACION DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR:

PRESIDENTE DEL JURADO

DR. OSWALDO GARCÍA MARTÍNEZ

PRIMER SINODAL

SEGUNDO SINODAL

DR. JOSÉ HERNÁNDEZ DÁVILA

DR. MARIANO FLORES DÁVILA

COORDINADOR DE LA DIVISIÓN DE AGRONOMÍA

DR. MARIO ERNESTO VÁZQUEZ BADILLO.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 2007

DEDICATORIA

A mis Padres Rogelio Rincón Buendía y María de Jesús Bustamante Zapata por su cariño y apoyo incondicional durante todo el transcurso de mi preparación profesional y por hacer de mi la persona que ahora soy.

A mis hermanos María de los Ángeles, Miguel Ángel, Juana Cruz, Octavio César, María Victoria y Héctor Adrián porque contribuyeron de todas las maneras posibles en el logro de mis metas.

A mi esposo Felipe de Jesús Rivera Rodríguez por haber tenido el interés y la paciencia necesaria para hacer posible este trabajo y por su apoyo en todo momento.

A mis hijos Karina, Felipe de Jesús y Paulina por ser una motivación que me impulsa a seguir adelante.

A mi abuelita Vicenta Zapata Alfaro por todo el cariño y consejos que recibí de ella y por su gran ejemplo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme todo lo necesario para concluir esta etapa de mi vida largamente anhelada y poder realizar el presente trabajo.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro.

A todos mis maestros por su valioso tiempo y conocimientos con los cuales lograron formarme he hicieron posible el logro del presente trabajo, por sus enseñanzas durante la carrera y por su apoyo.

A mi esposo Felipe de Jesús Rivera Rodríguez.

A mis hijos Karina, Felipe de Jesús y Paulina.

A mis asesores, por haberme motivado y apoyado a la realización de mi tesis.

A todo el personal de los diferentes departamentos de la Universidad por haberme atendido y facilitado mi trabajo a lo largo de los años que permanecí estudiando, especialmente a los del departamento de Horticultura y Parasitología.

INDICE GENERAL

	PÁG.
RESUMEN	11
INTRODUCCIÓN	12
OBJETIVOS	13
REVISION DE LITERATURA	14
Frijol	14
Etapas de la fase vegetativa del frijol	14
Vo Germinación.....	14
V1.-Emergencia.....	15
V2.-Hojas primarias.....	15
V3.-Primera hoja trifoliada.....	16
V4.-Tercera hoja trifoliada.....	16
R5.-Prefloración.....	16
R6.-Floración.....	16
R7.-Formación de vainas.....	17
R8.-Llenado de vainas.....	17
R9.-Maduración.....	17
Insectos plaga	17
Conchuela del frijol.....	17
Picudo del ejote.....	18
Chicharrita del frijol.....	19
Mosquita blanca	20
Ordenes	21
Hemiptera	21

Coleoptera	22
Diptera	23
Hymenoptera	24
Collembola.....	25
Thysanoptera.....	26
Lepidoptera.....	27
Familias	28
Pteromalidae	28
Cicadelidae.....	29
Anthocoridae.....	30
Anthicidae.....	31
CONTROL BIOLÓGICO.....	33
Insectos enemigos naturales de plagas.....	34
Depredadores	34
Catarinita convergente Hippodamia convergens.....	34
Parasitoidismo	35
Tipos de parasitoides	36
Familia Braconidae.....	36
Familia Eulophidae.....	37
Familia Pteromalidae.....	38
MATERIALES Y METODOS	40
Ubicación del experimento.....	40
Fase de campo.....	40
Fase de laboratorio.....	41

Análisis estadístico	41
RESULTADOS Y DISCUSIONES	42
CONCLUSIONES	53
BIBLIOGRAFÍA	54
APÉNDICE	56

INDICE DE CUADROS

Cuadro1. Ordenes, Subordenes, familia y número de Especímenes colectados en frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.....	42
Cuadro2. Nivel Jerárquico de Orden, Suborden, Familias y número de insectos.....	45
Cuadro3.-Ordenes, Familias y el papel que juegan los insectos en el hábitat del cultivo del frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.....	49

INDICE DE FIGURAS

FIGURA 1.-Importancia relativa cuantitativa del total de insectos colectados por cada mes en frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> _L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.....	42
FIGURA 2.-Importancia relativa cuantitativa de los órdenes de insectos colectados en el cultivo del frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.....	44
FIGURA 3.- Importancia relativa cuantitativa de las familias colectadas en el cultivo del frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.....	47
FIGURA 4.- Curva poblacional del total de insectos colectados en cada fecha de muestreo en frijol, <i>Phaseolus vulgaris</i> L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.....	48
FIGURA 5.-Importancia de acuerdo al rol ecológico de los insectos colectados en frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.....	50

FIGURA 6.-Curva poblacional de familia con hábitos fitófagos en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego ciclo P-V, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.....51

FIGURA 7.- Curva poblacional de familia con hábitos depredadores en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego ciclo P-V, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas.....51

FIGURA 8.- Curva poblacional de familia con hábitos parasitoides en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego ciclo P-V, en el Municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.....52

RESUMEN

Este trabajo se realizó durante el periodo del 23 de Mayo al 22 de Agosto de 1998, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas, siendo el objetivo conocer la entomofauna asociada al cultivo del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego, correlacionada con la fenología del cultivo. Empleando el método de colecta de Knock Down, se logró determinar la presencia de siete ordenes, 11 subordenes y 39 familias. El orden más representado y por lo tanto más importante en términos cuantitativos fué hemiptera con 1089, del suborden tenemos a Heteroptera 667 y de la familia Cicadelidae 400; además los meses con mayor densidad de población de insectos fueron Junio 712, Agosto 564, y Julio con 562 y coincidiendo estos meses con las etapas de la tercera hoja trifoliada, prefloración y la floración, de las 39 familias colectadas se registraron 1083 fitófagos, 496 depredadores, 145 parasitoides, 64 micófilo, 39 insectos que consumen semilla, 42 desintegradores y 16 hematófagos .

INTRODUCCIÓN

Los principales países productores de frijol son la India, Brasil, México, China y Estados Unidos. En nuestro país anualmente se siembran en promedio 2.2 millones de hectáreas , sobresaliendo el estado de Zacatecas, que aporta aproximadamente 300 mil toneladas anualmente, esto representa casi la cuarta parte del volumen de la producción nacional. En la zona frijolera de la entidad, las tecnologías de producción que prevalecen son frijol de temporal fertilizado y mecanizado, y frijol de riego con uso de insumos y totalmente mecanizado. En la primera la rentabilidad económica es del 2% y en la segunda del 45%(Anónimo 1990 Pág.14)

Con la entrada de México al TLC, los productores de frijol se encuentran en franca desventaja, pues no se han respetado las cuotas de importación acordadas, causando con ello deterioro en la economía del productor nacional, al enfrentarse a una competencia desleal. Estos hechos demuestran el incumplimiento de la supuesta protección a los agricultores del país (Hernández y Gómez, 2004, p. 23). Las principales zonas productoras de frijol en el estado se localizan dentro de los Distritos de Desarrollo Rural de Río Grande, Fresnillo, Zacatecas y Ojocaliente. La problemática del cultivo en estos distritos se puede generalizar, ya que la principal limitante en todos ellos son las enfermedades plagas y el uso de variedades criollas con bajo potencial de rendimiento y con alta susceptibilidad a dichos organismos. Dicha problemática se agudiza si no se conoce los agentes causantes de la reducción de la producción de los cultivos agrícolas, por lo que es necesario conocer con precisión las especies de insectos plagas que se presentan, la distribución con que se presentan, así como los enemigos naturales bióticos que regulan sus poblaciones, de manera que las medidas de control pueden ser más efectivas. (SAGARPA, 2005, p. 15)

OBJETIVOS

1.-Determinar la entomofauna asociada al cultivo del frijol de riego a los niveles de orden, suborden y familia.

2.-Conocer la fluctuación poblacional general de la entomofauna presente y la específica de los fitófagos, depredadores y parasitoides, respectivamente en función de la fenología del cultivo.

REVISIÓN DE LITERATURA.

Frijol.

Excavaciones arqueológicas indican que el origen del frijol proviene del sur de México y Centroamérica desde hace más de 7.000 años. En México, por ejemplo, los aztecas usaron el frijol como parte principal de su sustento alimenticio. Por otro lado, los Incas se encargaron de introducirlo al resto de Suramérica. La propagación y popularidad del frijol fue tal, que en el tiempo antes de la conquista, los aborígenes de toda América además de vegetales y otras semillas, se alimentaban primordialmente del frijol. De esta manera, el frijol, junto al arroz y el maíz, se convirtió en parte fundamental de su dieta debido a su alto valor nutricional .(<http://www.lapalmainteractivo.com>).

“La producción de frijol en el estado será de regular a mala, sostiene que las zonas afectadas son el centro del estado, desde Fresnillo hasta Ojocaliente, aproximadamente 20 mil campesinos decidieron dejar de ser frijoleros para reconvertir su producción a maíz, trigo, cebada, o avena, esto debido al apoyo que se les otorga a los productores con maquinaria”¹

Etapas de la fase vegetativa del frijol (CIAT, 1982)

Etapas V0- Germinación.

Al sembrar la semilla debe colocarse en un ambiente favorable para que germine . Se debe tomar como iniciación de la etapa V0, el día en que la semilla tiene humedad suficiente para el comienzo del proceso de germinación; es decir, el día del primer riego, o de la primera lluvia. La semilla absorbe agua inicialmente y ocurren en ella los

¹ El sol de Zacatecas, 02 de octubre de 2007, entrevista a Fajardo, Daniel, Secretario de desarrollo Agropecuario del estado de Zacatecas.

fenómenos de división celular y las reacciones bioquímicas que liberan los nutrimentos de los cotiledones. Posteriormente emerge la radícula (generalmente por el lado del hilum). Luego esta se convierte en raíz primaria al aparecer sobre ella las raíces secundarias y terciarias. El hipocotílo también crece y cuando los cotiledones quedan a nivel de suelo, termina la etapa de la germinación. (CIAT 1982).

Etapa V1.- Emergencia.

La etapa V1 se inicia cuando los cotiledones de la planta aparecen al nivel del suelo; se considera que el cultivo del frijol inicia la etapa V1 cuando el 50% de la población esperada presenta los cotiledones al nivel del suelo.

Después de la emergencia, el hipocotilo se endereza y sigue creciendo hasta alcanzar su tamaño máximo. Cuando este se encuentra completamente erecto, los cotiledones empiezan a separarse y se nota que el hipocotilo ha empezado a desarrollarse. Luego comienza el despliegue de las hojas primarias; las láminas empiezan a separarse y a abrirse hasta desplegarse completamente. (CIAT1982).

Etapa V2.-Hojas Primarias.

La etapa V2 comienza cuando las hojas primarias de la planta están desplegadas. En el cultivo se considera que esta etapa comienza cuando el 50% de las plantas presenta estas características. Las hojas primarias son unifoliadas y opuestas, están situadas en el segundo nudo del tallo principal y cuando están completamente desplegadas se encuentra generalmente en posición horizontal, aunque no hayan alcanzado su tamaño máximo. En esta etapa comienza el desarrollo vegetativo rápido de la planta durante el cual se formará el tallo, las ramas y las hojas trifoliadas.

Las hojas trifoliadas son alternas. Al inicio de esta etapa se puede observar la primera hoja trifoliada que comienza su crecimiento. Los cotiledones pierden en este momento su forma, arqueándose y arrugándose.

El crecimiento de una hoja trifoliada incluye tres pasos: inicialmente, los folíolos todavía unidos aumentan de tamaño; luego, estos se separan y por último, se despliegan y se extienden en un solo plano. (CIAT 1982).

Etapa V3.- Primera hoja Trifoliada.

Esta etapa se inicia cuando la planta presenta la primera hoja trifoliada completamente abierta y plana. Cuando el 50% de las plantas de un cultivo presentan la primera hoja trifoliada desplegada, se inicia la etapa V3. (CIAT 1982).

Etapa V4.-Tercera hoja Trifoliada.

La etapa comienza cuando la tercera hoja trifoliada se encuentra desplegada. En un cultivo se considera que se inicia la etapa V4 cuando el 50% de las plantas presentan esta característica. De igual manera que para la primera hoja trifoliada, esta se considera desplegada cuando las láminas de los folíolos se encuentran en un solo plano; se puede observar que la hoja se encuentra aún debajo de la primera hoja trifoliada. Es a partir de esta etapa que se hacen claramente diferenciables algunas estructuras vegetativas tales como el tallo, las ramas y otras hojas trifoliadas que se desarrollan a partir de las triadas de yemas que se encuentran en las axilas de las hojas de la planta, incluso de las hojas primarias y de los cotiledones. (CIAT 1982).

Etapa R5.-Prefloración.

Esta etapa se inicia cuando aparece el primer botón o el primer racimo. Se considera que el cultivo ha entrado en esta etapa cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. (CIAT 1982).

Etapa R6.-Floración.

La etapa se inicia cuando la planta presenta la primera flor abierta y, cuando el 50% de las plantas presentan esta característica. La primera flor abierta corresponde al primer botón floral que apareció.

Etapa R7.-Formación de vainas.

Esta etapa se inicia cuando una planta presenta la primera vaina con la corola de la flor colgada o desprendida, y en condiciones de cultivo, cuando el 50% de las plantas presentan esta característica. (CIAT 1982).

Etapa R8.- Llenado de Vainas.

Esta etapa se inicia cuando el 50% de las plantas empiezan a llenar la primera vaina. Comienza entonces el crecimiento activo de las semillas. Vista por las suturas o de lado, las vainas presentan abultamientos que corresponden a las semillas en crecimiento. Al final de esta etapa los granos pierden su color verde para comenzar a adquirir las características de la variedad. En gran número de variedades ocurre entonces la pigmentación de la semilla. (CIAT 1982)

Etapa R9.- Maduración.

La etapa R9 se considera como la última de la escala del desarrollo, ya que en ella ocurre la maduración. Esta etapa se caracteriza por la decoloración y secado de vainas. El cultivo inicia esta etapa cuando la primera vaina inicia su decoloración y secado, en el 50% de las plantas. (CIAT 1982).

Insectos plaga

Conchuela del frijol. *Epilachna varivestis*

Es una catarinita que ataca el frijol y el ejote. El daño lo causan tanto los adultos como las larvas pachones o borreguillos que se alimentan del follaje.

Cuando las poblaciones de esta plaga son abundantes, y el agricultor no las detecta oportunamente, le causan destrozos al follaje del que queda solo las nervaduras. El resultado pueden ser grandes mermas de ejotes o grano, y hasta la pérdida total de la cosecha. Las larvas son de cuerpo corto, amarillento y con protuberancias como espinas. Los adultos invernan en los restos de las cosechas o bajo la corteza de los árboles, de donde llegan volando a las plantaciones de las leguminosas mencionadas.

Se les llama conchuela por su forma oval; cuando caminan apenas si les ven las patitas y antenas. Su color va del naranja al café, con puntos negros. Cuando se les coge, secretan una sustancia amarilla, repelente.

(<http://www.bayercropscience.com.mx>)

Picudo del Ejote *Apion godmani*.

El adulto presenta un cuerpo moderadamente robusto, negro con los elitros y el protórax con lustre dorado bronceo, cubierto con sedas amarillentas esparcidas. La probóscide del macho es 1.2 - 1.4 veces más larga que el protórax, mientras que en la hembra es 1.5 - 1.7 veces más larga que su protórax, ambas marcadamente recurvadas. Los élitros presentan estrías elitrales profundas y finas, con sedas largas, especializadas, en las interestrías séptima y novena. El escutelo es triangular, casi dos veces más largo que ancho. La longitud corporal es de 1.7 a 2.2 mm. (Kissinger, 1968). De acuerdo a O'Brien y Wibmer (1982) está distribuido de México a Guatemala y en Honduras, Nicaragua y Costa Rica según King y Saunders 1984. En México Kissinger citado por Morón y Terrón sitúa a esta especie en los estados de Coahuila, Distrito Federal, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Puebla, Sonora y Veracruz. Garza (1991) la sitúa ya en los estados de Aguascalientes, Chihuahua, Durango y Zacatecas. Esta especie esta catalogada como una de las plagas de mayor impacto económico en los frijolares del altiplano central. King y Saunders (1984) la catalogan también como una plaga seria en la región norteña de Centroamérica. El daño más importante lo producen las larvas que se alimentan y destruyen las semillas en desarrollo; las vainas dañadas cobran un aspecto flácido y retorcido. El picudo del ejote está formado por un complejo de especies, *godmani* y *A. aurichalceum*, situación que genera estrategias diferentes para la optimización de una misma población de frijol (Moron y Terrón 1982). Sin embargo O'Brien y Wibmer 1982 listan 146 especies de *Apion* mexicanas, todas ellas asociadas a leguminosas por lo que es muy posible que el complejo del "*picudo del ejote*" este formado por más de dos

especies. Pérez (1985) reporta hasta 100 picudos de *A. aurichalceum* por vaina, Garza (1981) ha determinado que las variedades de frijol Bayomex y Canario 107 son altamente susceptibles al ataque de este picudo, y que los materiales G 03982 y la Colecta Zac-12-A son altamente resistentes a sus infestaciones. Recientemente Garza(1991) encontró que en el estado de Durango los materiales Gto. 157 y 88-VEFM x A-238 de 44 muestras colectadas registraron daños por *A. godmani* entre un 57.6 a 61.8 %. Este mismo autor especifica que en las zonas frijoleras de Aguascalientes, Chihuahua, Durango y Zacatecas, la especie *A. aurichalceum* no fué detectada.

Chicharrita del Frijol. *Empoasca fabae*.

Los adultos miden unos 3 mm. de largo, son alargados, de color verde tierno, las ninfas son de color blanco sucio (Cohen y M. Venezia, 1978). El huevecillo eclosiona entre ocho y nueve días, es depositado en los peciolos, las venas de las hojas y los tallos de mediana edad. El estado ninfal dura de ocho a 14 días y pasa por 5 estadíos. El adulto llega a vivir hasta 60 días; las hembras se alimentan por unos pocos días después de aparearse, antes de ovipositar. Tanto los adultos como las ninfas se alimentan y se esconden en el envés de las hojas y caminan lateralmente hacia la sombra cuando se invierte la hoja (Cohen y Venezia, 1978). Esta chicharrita se distribuye ampliamente desde Estados Unidos de Norteamérica hasta América del Sur (Bird, J. y Maramorosch, K., 1978). Esta especie se reporta en: alfalfa, algodón, apio, berenjena, chile, frijol, maíz, papa, soya y trébol (Clarkson, 1960). Los adultos y las ninfas chupan la savia del envés de las hojas, las yemas y los peciolos, inyectando una saliva tóxica que causa el achaparramiento, la distorsión, el encrespamiento hacia abajo y el embolsado de las hojas; el ataque severo a veces puede causar clorosis y necrosis en los bordes; reducen el vigor de la planta y el rendimiento. Las poblaciones y el daño son más severos durante la parte seca-cálida del año y el daño es exacerbado por el estrés de agua. Transmiten el virus del enrollamiento de la hoja en la papa (Bird, J. y Maramorosch, 1978).

Los enemigos naturales de esta plaga son parasitoides del huevecillo, *Anagrus empoascae* y *Gonatocerus* sp. (Hymenoptera: Mymaridae) y *Gonatopus* sp. (Hymenoptera: Drynidae) (Bird, y Maramorosch, 1978).

Mosquita Blanca *Trialeurodes vaporariorum*.

Las mosquitas blancas son insectos chupadores, que se localizan en el envés de las hojas de las plantas hospederas. Presentan metamorfosis incompleta; es decir, que su ciclo biológico se conforma de huevecillo, ninfa y adulto. La hembra oviposita en el envés de las hojas de las plantas y coloca los huevecillos desordenadamente en posición vertical, estos tienen forma de huso, con el polo anterior más agudo que el posterior, y llevan en esta parte un pedicelo corto de aproximadamente 300 micras. Cuando están recién ovipositados son verde pálido, después adquieren una coloración castaño oscuro; miden en promedio de 0.089 a 0.183 mm y presentan el corión completamente liso y brillante. La ninfa recién nacida es de forma oval aplanada, semitransparente y de color verde pálido. Se encuentra en el envés de las hojas, dando la apariencia de una pequeña escama. En vista dorsal el cuerpo es más ancho en la parte anterior, además este está rodeado en un anillo angosto de cera blanca. Las ninfas pasan por cuatro instares, el último recibe el nombre de pupa. Está distribuido en Morelos, Edo. de México, Tlaxcala, Michoacán, San Luis Potosí, Sonora y posiblemente otros estados. Ataca frijol, algodón, aguacate, dalia, camelia, guayabo, girasol, jitomate, chayote, soya, fresno y mezquite (Dir. Gral. Sanidad Vegetal, SARH, 1972). Son varias las causas de las cuales se deriva la importancia que tiene la mosquita blanca en los sembradíos de hortalizas. Una de ellas es el daño directo, ya que al succionar la savia de las plantas, llega a causarles un debilitamiento tal, que puede ocasionar su muerte; sobre todo en sembradíos donde ocurren altas poblaciones. Sin embargo, la mayor peligrosidad de este insecto está relacionada con la transmisión de enfermedades de tipo viral. En este último

caso, aparentemente no es necesaria la incidencia de poblaciones altas, para que la virosis se manifieste; porque la presencia de una población incipiente permite la propagación de la enfermedad en el cultivo (Hernández 1972; Pacheco, 1985).

Ordenes

Hemiptera.

Los hemípteros tienen una trompa por la que absorben jugos de las hierbas, y líquidos, incluso de animales (sangre y otros). Las patas les sirven para andar, nadar, saltar o aprehender; esto es, según la especie, tienen un tipo de patas u otra, aunque es común que las patas delanteras tengan una función y las traseras otra distinta, (como por ejemplo en las pulgas que las traseras son saltadoras (Borrór et al; 1981 Pág. 231). Las antenas van desde 3 artejos (segmentos) y muy cortas hasta 10 y 12, siendo muy largas. Hay que recordar que las antenas les sirve a los insectos como sensores, unas veces como oídos (captan vibraciones) y otras como emisor; produciendo vibraciones, cada segmento en diferente frecuencia, aunque otros como la cigarra utilizan la frotación de sus alas, para la comunicación al producir una vibración audible al oído humano (las vibraciones de las antenas no es audible por los humanos). El protórax está libre, segmentado aunque a veces soldado y suele ser voluminoso. Las alas aparecen después de algunas mudas, tras de eclosionar los huevos. En la parte ventral del protórax se encuentra el haz nervioso, que se hacina en algunos ganglios, comúnmente 2, 3 o 4. Su sistema digestivo es muy complejo, al igual que sus ojos, que son facetados a los lados y en algunos casos con ojos sencillos entre los facetados. (<http://es.wikipedia.org/wiki/hemíptera>).

Coleoptera.

Los coleópteros o escarabajos (Coleoptera) son un orden de insectos con unas 350.000 especies descritas. Contiene más especies que cualquier otro orden en todo el reino animal, seguido por los lepidópteros (mariposas y polillas), himenópteros (abejas, avispas y hormigas) y dípteros (moscas, mosquitos). Tiene tantas especies como las plantas vasculares o los hongos y 90 veces más especies que los mamíferos (Anónimo. 1995 Pág. 37). Los coleopteros presentan una enorme diversidad morfológica. Los escarabajos ocupan virtualmente cualquier hábitat, incluidos los de agua dulce, aunque su presencia en ambientes marinos es mínima. La mayoría de los coleópteros son fitófagos, y muchas especies pueden constituir plagas de los cultivos, siendo las larvas las que causan la mayor parte de los daños agrícolas y forestales(Nicholls,1994 pag. 56). Las alas delanteras de los escarabajos están transformadas en duros escudos, llamados élitros. Éstos forman una armadura que protege la parte posterior del tórax, incluido el segundo par de alas, y el abdomen. Las alas anteriores no son usadas en el vuelo, pero deben (en la mayoría de las especies) ser levantadas para poder usar las alas traseras. Cuando se posan, las alas traseras se guardan debajo de los élitros. La mayoría de los escarabajos pueden volar, pero pocos alcanzan la destreza de otros grupos, como por ejemplo las moscas, y muchas especies vuelan sólo si es imprescindible. Algunos escarabajos tienen los élitros soldados y las alas posteriores atrofiadas, lo que les inhabilita para volar. El orden Coleoptero se divide en 4 subórdenes:

a).-Archostemata b).-Adephaga c).-Myxophaga, d).-Polyphaga.

(<http://es.wikipedia.org/wiki/coleoptera>).

Diptera.

El orden Diptera comprende a aquellos insectos cuyas alas posteriores han sido reducidas a halterios, es decir, que poseen sólo dos alas membranosas y no cuatro como el resto de los insectos. Este orden incluye animales tan conocidos como las moscas, mosquitos y los tábanos. Su morfología externa es variada, pero pueden distinguirse ciertos elementos comunes en todos ellos:

- Dos ojos compuestos y tres ocelos.
- Cabeza grande con un "cuello" o separación del tórax.
- Tres pares de patas acabadas en uñas adecuadas para su sujeción a diferentes superficies.
- Un par de pequeñas antenas.(DeBach 1991 Pág. 52).

La alimentación de estos animales es muy variada, ya que pueden ser fitófagos, carnívoros, parásitos o saprófagos. Su desarrollo es holometábolo. Tardan de 10 a 20 días en transformarse en adulto desde que salen del huevo, la duración variará dependiendo de la especie. Pasan por 3 ó 4 edades larvarias. Las larvas son vermiformes (con forma de gusano) y no tienen patas, y son típicamente acuáticas. El orden incluye especies plaga y también especies controladoras de plagas. Algunos transmiten patógenos, por ejemplo, el mosquito *Anopheles*, transmisor de Plasmodium, agente de la malaria o paludismo, y la mosca tse-tse Glossina, transmisor de Trypanosoma, patógeno de la enfermedad del sueño (Tripanosomiasis Africana). También pueden contaminar alimentos. La mosca *Drosophila melanogaster* es muy importante en investigación genética. ↑(Nieto Nafría, (1999).

Hymenoptera.

Los himenópteros pueden ser definidos como “insectos holometábolos haplodiploides con piezas bucales masticadoras pero que carecen de élitros.” Dos de los rasgos únicamente derivados que caracterizan el orden Hymenoptera, la posesión de dos pares de alas membranosas, un par posterior más pequeño articulado al primero por uno o más pequeños ganchos o hamuli, y presentar un mecanismo de determinación del sexo haplo-diploide, por el cual huevos fertilizados diploides normalmente dan lugar a hembras mientras que los huevos haploides no fecundados dan lugar a machos, bastarían para definir el orden como monofilético, aunque Vilhelmsen (1997) adicionalmente lista hasta 17 autapomorfías que apoyarían la monofilia del grupo. Algunos de los estados de carácter derivados señalados por dicho autor son: parte inflexa del clípeo esclerotizada (Vilhelmsen, 1996); espolón apical de las tibias anteriores modificado en el calcar (estructura utilizada en la limpieza de las antenas) (Basibuyuk y Quicke, 1995) y terguitos abdominales que solapan los esternitos circundando los espiráculos abdominales (Kristensen, 1991). El orden Hymenoptera constituye junto a Coleoptera, Lepidoptera y Diptera uno de los cuatro grupos hiperdiversos de insectos. En la actualidad se conocen entre 120.000 y 200.000 especies de himenópteros, pero estimaciones recientes apuntan a que su diversidad real es probablemente mucho mayor (del orden de 250.000 a 500.000 especies) rivalizando con la de los coleópteros y el puesto de grupo de insecto más diverso (Gaston, 1991; LaSalle y Gauld, 1993; Gauld y Hanson, 1995a; Gastón et al, 1996). Esta suposición se apoya en el hecho de que algunas de las superfamilias del grupo con mayor número de especies, integradas por parasitoides de muy pequeño tamaño, están aún muy deficientemente estudiadas, especialmente en las zonas tropicales, donde se cree que su diversidad potencial es muy alta.

Collembola.

Los colembolos (Collembola) o *cola de resorte* constituyen una clase de los artrópodos, aunque a veces se los ha clasificado dentro de los insectos. Son animales ubicuos, ocupando todos los continentes (incluso la Antártida). Son, probablemente, los animales más numerosos de la tierra: hasta 100.000 individuos por m cuadrado. Se conocen unas 6.000 especies (Ehler 1990 Pág. 122). Apacentadores de microflora y microfauna especialmente en la rizosfera; consumen desechos vegetales y esqueletos animales; son microdepredadores de nemátodos, tardígrados, rotíferos; realizan dispersión de microorganismos, helmintos y cestodos parásitos; son hospedadores de parásitos; presa de macrofauna; ingenieros del microecosistema. Se caracterizan por presentar un tubo ventral llamado colóforo, cuatro antenas segmentadas (a veces por la subsegmentación parecen tener más segmentos) y 6 segmentos abdominales. Su nombre lo reciben de un apéndice retráctil (furca) con el cual pueden propulsarse muchas veces el largo de su cuerpo, que no suele superar los 5 mm. Debido a su pequeño tamaño, y a tener su hábitat en el humus o en materia en descomposición, suelen pasar desapercibidos para el hombre; sin embargo algunos de ellos pueden constituir una plaga, como *Protaphorura armata* (inicialmente *Onychiurus armatus*) que es uno de los pocos colémbolos herbívoros conocidos(Ehler 1990 Pág. 220) Los colembolos del suelo son generalmente sometidos a una fuerte presión depredadora debido a su comportamiento gregario, no obstante, se encuentran en alto número en el suelo y esto plantea la pregunta de si los colembolos han desarrollado estrategias de defensa contra depredadores. La estrategia más común de los colémbolos para escapar de los depredadores es la habilidad de saltar; pero las especies de *Onychiuridae* sin ojos que habitan el suelo, que han perdido su habilidad para saltar, liberan fluidos repelentes por medio de pequeñas aperturas cuniculares, los

pseudocelos (pueden presentarse en la parte posterior y son exhibidos frente a un ataque) que también pueden secretar señales de alarma. El comportamiento agregado de los colembolos está estrechamente relacionado con la comunicación y coordinación entre individuos. El mantenimiento de la agregación y su imitación depende de la presencia y actividad de señales. Además, a través de la producción de feromonas sexuales y de agregación, los colembolos pueden sincronizar las mudas y la reproducción. Se ha demostrado que en colembolos así como en otros artrópodos terrestres se presentan comportamientos migratorios como reacción a cambios en la calidad del ambiente y también a la polución (<http://es.wikipedia.org/wiki/collembola>).

Thysanoptera

Los trips o thysanopteros, son insectos pequeños a muy pequeños que varían en tamaño entre los 0.5 y 15 mm. La fauna de Costa Rica incluye algunos de los más grandes trips, tal como las especies *Anactinothrips retanae* la cual es de casi 15 mm de longitud y son encontrados algunas veces sobre hojas de banano muertas, así como algunos de los más pequeños, tales como las especies del género *Merothrips* las cuales viven sobre ramitas muertas. Debido a su pequeño tamaño, es esencial montar los trips individualmente en láminas para microscopio antes de ser estudiadas satisfactoriamente las características distintivas de la mayoría de las especies, géneros y aun familias. La mayoría de los trips no pueden ser reconocidos con sólo una lupa, si no se posee experiencia considerable. (DeBach 1991 Pág. 12). Ocho familias son reconocidas corrientemente en todo el mundo en este orden de insectos, y cinco de estas han sido encontradas o se espera que se encuentren en Costa Rica: Aeolothripidae, Heterothripidae, Merothripidae (aún no colectada en Costa Rica), Thripidae y Phlaeothripidae. Los miembros de estas familias pueden ser distinguidas de la mayoría de los otros insectos por sus alas, las cuales presentan un fleco marginal de

pelos largos y por la forma de sus antenas. Los Hymenoptera con alas similares, por lo general tienen antenas mucho más largas que los Thysanoptera. Las características más importantes de esta orden pueden ser observadas sólo con un microscopio. En la cabeza sólo la mandíbula izquierda está desarrollada y los tarsos de los adultos presentan un arolio en forma de saco. En 3 de las familias enlistadas aquí, los huevos son insertados dentro del tejido de las plantas hospederas. En los Merothripidae y los Phlaeothripidae los huevos son depositados sobre su alimento.

Sus ciclos de vida incluyen 2 estadios larvales los cuales se alimentan activamente y 2 estadios pupales (3 en Phlaeothripidae), los cuales poseen antenas cortas y casi no se mueven (<http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoser/texto243.html>).

Lepidoptera.

Este orden abarca a las mariposas y polillas, y esta compuesto aproximadamente por 160.000 especies conocidas. La principal característica morfológica que poseen las mariposas es que su cuerpo esta recubierto de escamas aplanadas, debido a esta característica proviene el nombre de este orden que deriva de las palabras griegas lepis (escamas) y pteron (alas). Los Lepidópteros tienen un exoesqueleto con un revestimiento formado por varias capas de quitina, su capa exterior (cutícula) protege al insecto de una entrada de agua, de excesiva transpiración y, además, le confiere cierta dureza; pero para que a su vez pueda permanecer flexible en esta cutícula aparecen suturas de menor resistencia que, además, hacen que se faciliten los movimientos. Como todo insecto el cuerpo de un lepidóptero está formado por cabeza, tórax y abdomen(Borrór et al;1981). La cabeza tiene forma globular y es la sede de todos los órganos sensoriales, en ella podemos encontrar los ojos compuestos (de forma semiesférica) formados por la unión de miles de ojos elementales de menor tamaño,

denominados omatidios, estos se observan en la superficie del ojo compuesto con forma de hexágono. Las antenas se encuentran junto a los ojos, y tienen unas longitudes y unas formas muy variadas que no dependen ya de las diferentes especies, sino también de si son machos o hembras de una misma especie, las antenas cumplen con una gran función y es que poseen los órganos sensoriales del olfato, cuanto más grandes y pectinadas sean, la mariposa podrá olfatear mejor. Los machos de las mariposas nocturnas suelen poseer unas antenas pectinadas de mayor tamaño que la de las hembras, esto es debido a que las antenas son las receptoras de las sustancias químicas de atracción sexual que segregan las hembras. En la boca se encuentra un tubo chupador (probóscide) con el que se alimentan del néctar de las flores. Las escamas que poseen las alas permiten infinitas posibilidades de coloraciones y diseños, los cuales son útiles para la identificación de las especies, del sexo, para camuflarse o para advertir toxicidad. Una característica común de todos los lepidópteros es que durante su ciclo vital, deben de pasar por una metamorfosis transformándose, desde un estado larvario, a una completa mariposa adulta (<http://.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto133.html>).

Familias

Pteromalidae.

La familia incluye un poco mas de 3500 especies en 588 géneros; 31 subfamilias son reconocidas, 13 de las cuales tienen un único genero en 3 monotípicas, en cuanto Pteromalidae presenta 2073 especies en 314 géneros (Noyes, 2003 Pág. 480). Los grupos incluidos de Pteromalidae varían prácticamente de autor a autor, dependiendo de que tipo de carácter, es considerado para definir una familia separada o no.

Cicadelidae.

Los cicadélidos son llamados también chicharritas o saltahojas y frecuentemente son de bonitos patrones de colores son de forma alargada y miden entre 3 y 15 mm de longitud. Los adultos y ninfas, igual que otros miembros de la superfamilia Cicadoidea, poseen las antenas cortas con una cerda larga y patas con tarsos de 3 segmentos. Esta familia difiere de las otras familias cercanas por poseer las tibias de las patas posteriores largas con una o más hileras de espinas dispuestas longitudinalmente. Se estima un mínimo de varios miles de especies de cicadélidos en Costa Rica, en varios cientos de géneros. A pesar de que muchas especies de importancia agrícola han sido ya descritas, la mayoría de las silvestres todavía no tienen nombres. Existen más de 50 subfamilias en el mundo, de estas han sido reportadas al menos 16 para Costa Rica. Muchas de estas especies tienen ámbito de distribución muy amplio hacia el norte y sur del país. No obstante que los cicadélidos son comunes en campos de cultivos, son muchísimas las especies en hábitats silvestres (Chambers 1977 Pág. 289-308). Las chicharritas se alimentan exclusivamente de savia de las hojas y tallos de muchas especies de plantas, usando el estilete de sus partes bucales chupadoras. Al alimentarse la mayoría pone a funcionar un músculo que bombea grandes cantidades de savia de la cual extraen su alimento y energía. Mientras se alimentan también eliminan o excretan por el ano las sustancias que son absorbidas en exceso o que no le son útiles. Las especies que se alimentan de savia del floema excretan un líquido azucarado y las que se alimentan de la savia del xilema excretan grandes cantidades de agua. Otras se alimentan de las células del mesófilo de las hojas y es muy poco el líquido que ingieren(Etzel 1999 Pág. 820). Se conoce poco de la relación de la mayoría de las especies con las plantas hospederas, pero algunas son bien conocidas por su especificidad. Algunos cicadelidos son muy conocidos por su capacidad de transmitir

virus y bacterias que son causantes de enfermedades de las plantas (por ejemplo, el virus del rayado fino del maíz, transmitido por *Dalbulus maidis*). La mayoría de los miembros de esta familia producen sonidos de baja intensidad y que puede ser transmitido a través del sustrato. Pueden ser emitidos por vibración de unos órganos llamados timbales que se encuentran en la base del abdomen o por medio de y en forma similar a como lo hacen las chicharras, pero les falta la bolsa de aire responsable de la alta intensidad del sonido en las chicharras. Las hembras poseen un ovipositor con el cual ponen sus huevos bajo la superficie del tejido de las plantas. Los cicadélidos se desarrollan rápidamente y pueden tener hasta 6 generaciones o más en un año. Las ninfas se alimentan de las mismas plantas y en la misma manera que los adultos. Estas pasan por cinco estadios ninfales para convertirse posteriormente en adultos que pueden vivir de unas semanas a algunos meses (<http://www.inbio.ac.cr/papers/sectorcr/texto104.html>.)

Anthocoridae.

Con relación al control biológico con enemigos naturales, los trips presentan varias especies de insectos y ácaros depredadores como también insectos parasitoides. Entre los depredadores se encuentran especies del orden hemíptero que incluye la familia anthocoridae, representada por el género *Orius* (white). En la actualidad se encuentra en evaluación el establecimiento de la especie *Orius laevigatus* (Febrer), la cual fue introducida por el centro experimental de entomología la cruz de INIA. . Es una especie que se multiplica en Italia, España, Francia y el Reino Unido, para el control biológico inundativo de trips en flores y cultivos hortícolas protegidos como también en uva. Los *Orius spp.* Son pequeñas chinchas de color negro que miden entre 1.5 y 2.5 mm, presentan el primer par de alas formado por hemiélitros pubescentes. Con la mitad anterior amarillenta y el resto negro, en la parte endurecida y blanco en la

membranosa. Las antenas son amarillentas y las patas amarillentas manchadas de negro. (inbio http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto_133.html).

Anthicidae.

Los antídicos son coleopteros de tamaño pequeño a moderado con forma de hormiga, de 2 a 8 mm de largo. La cabeza en forma de corazón o alargada está constreñida abruptamente atrás de los ojos, con un cuello delgado claramente visible en la mayoría de los géneros. El pronoto es más ancho adelante que atrás y en la base es más angosto que la porción basal de los élitros (DeBach 1991, Pág. 220).

Tres géneros tienen una extensión del pronoto en forma de cuerno sobre la cabeza, los ojos son ovales a circulares y generalmente finamente divididos en facetas. El color puede ser un café o negro uniforme, pero más típicamente presentan una banda o bandas transversales oscuras o claras en los élitros. El cuerpo puede presentar un lustre opaco debido a la gran cantidad de pelitos densamente dispuestos; o parte del cuerpo puede ser liso y pulido. Hay dos grupos de antídicos, los Anthicidae con aproximadamente 50 especies en 10 géneros en Costa Rica y localidades cercanas de países vecinos, y los Eurygeniinae con unas 10 especies en 3 géneros. La fauna de Anthicidae de América Central está bien conocida para alrededor de la mitad de los géneros, mientras que la de Eurygeniinae es muy poco conocida. Los antídicos adultos y las larvas son carroñeros, alimentándose oportunísticamente de una gran variedad de alimentos nutritivos, desde pequeños insectos indefensos hasta polen o pequeños invertebrados muertos. La mayoría de las especies son bastante activas, moviéndose constantemente y en forma decidida, cambiando rápidamente de dirección. Algunas especies en el gran género *Acanthinus* (el más grande) pueden estar ligeramente asociadas con ciertas hormigas, de forma tal que con sus movimientos rápidos y sus

patrones de color hacen difícil de apreciar que estos antídotos están presentes entre las hormigas. Los antídotos frecuentemente son encontrados corriendo entre las hojas o ramas o sobre el suelo, particularmente sobre suelo limpio con parches de restos vegetales o plantas postradas. Algunas son particularmente atraídos a vegetación recién cortada, especialmente si cae al suelo. Algunas especies son atraídas a la luz ultravioleta, mientras otras pueden ser encontradas solo al sacudir la vegetación o al buscar en el suelo.(Chandler , 1994, 345).

CONTROL BIOLÓGICO.

Concepto.

El control biológico fué originalmente definido como "la acción de parásitos, depredadores o patógenos que mantienen poblaciones de otros organismos a un nivel mas bajo de lo que pudiera ocurrir en su ausencia" (DeBach, 1964). Como tal el control biológico se distingue de otras formas de control de plagas por actuar de una manera denso-dependiente, esto es; los enemigos naturales se incrementan en intensidad y destruyen una gran porción de la población cuando la densidad de esta población se incrementa y vice-versa (DeBach y Rosen, 1991). Este fenómeno natural de regulación de plagas manejado por el hombre a través del realce de la intervención de agentes de control biológico, plantas y herbívoros provisto de bases ecológicas se dio a conocer en la década de los 70 del siglo pasado como Manejo Integrado de Plagas (MIP) (van den Boshch et al, 1982) Existen tres técnicas generales de control biológico; importación o control biológico clásico, incremento y conservación. Cada una de estas técnicas se puede usar bien sea sola o en combinación en un programa de control biológico. En el control biológico clásico, los enemigos naturales son deliberadamente importados de una región a otra con el propósito de suprimir una plaga de origen exótico. En el control biológico aumentativo, la eficacia de aquellos enemigos naturales que se encuentran en el lugar es realizada por liberaciones de individuos criados en insectario. (Ehler, 1990 pag. 111). La técnica de incremento involucra la producción masiva y colonización periódica de enemigos naturales por lo que este tipo de control biológico se ha prestado para el desarrollo comercial. Hay cientos de productos de control biológico disponibles comercialmente para el control de plagas de invertebrados, malezas y fitopatógenos (Anónimo, 1995, Pág. 20).

En cualquier esfuerzo de control biológico, la conservación de enemigos naturales es un componente crítico. Esto implica identificar el (los) factor (es) que pueden limitar la efectividad de los enemigos naturales y modificarlos para incrementar la efectividad de las especies benéficas. En general la conservación involucra bien sea, reducir los factores que interfieren con los enemigos naturales o suministrar los recursos que necesitan los enemigos naturales en su medio ambiente, y estos requerimientos pueden ser acceso a hospederos alternativos, recursos alimentarios para los adultos, refugios o microclimas adecuados. Sería deseable que el primer paso en el control biológico consistiera en conservar (preservar la actividad de sobrevivencia y reproducción) a los enemigos naturales nativos (o ya presentes en un cultivo) a fin de incrementar su impacto sobre las plagas (Anónimo, 1990 Pág. 46).

Insectos enemigos naturales de plagas.

Depredadores.

Son individuos que consumen varios organismos durante su vida y activamente buscan su alimento. Al organismo que es consumido se le denomina presa y por lo general son más grandes que estas. Algunos consumen un rango amplio de especies de presas (polífagos), otros un rango más estrecho (oligófagos), y otros más son altamente específicos (monófagos). Desde el punto de vista del control biológico los depredadores oligófagos y monófagos son mejores como agentes de control, la mayoría de los depredadores consumen el mismo tipo de presa como inmaduros o como adultos. Las mantis arañas y muchas sp. de catarinitas son ejemplos de depredadores (Pérez 2004 Pág. 220).

Catarinita convergente *Hippodamia convergens*. Los Coccinellidae (chinitas) tienen una gran importancia económica con relación a los cultivos agrícolas, debido a su alimentación basada en insectos del orden Hemiptera, otros. Las chinitas ejercen un

fuerte control biológico sobre sus poblaciones, convirtiéndose por ello en especies benefactoras para el hombre. Un caso clásico, en 1868 se introdujo en las plantaciones de cítricos de California una plaga: *Icerya purchasi*, una cochinilla algodonosa. Pocos años después, los agricultores quemaban sus plantaciones de naranjas y limones, no encontrando forma de combatir este insecto. En 1888 el Dr. Albert Koebele descubrió en un jardín de Adelaida, Australia, a la chinita (Coccinellidae) *Rodolia cardinalis* alimentándose de *Icerya purchasi*. Introducidos 514 ejemplares de esta especie en California en 1889, rápidamente logró un control efectivo de la plaga. Actualmente se ha introducido esta especie de chinita a muchos países en el mundo: en Europa (Francia, Italia, Portugal, Rusia, Yugoslavia, Grecia, Chipre), América (Perú, Argentina, Brasil, Uruguay, Chile, Puerto Rico, Venezuela), Oceanía (Hawái, Filipinas, Guam), África (Egipto, Sud Africa), Asia (Taiwán, Japón, Siberia) y muchos otros más. (<http://www.inbio.ac.cr/papers/insectoscr/texto133.html>.)

Parasitoidismo.

Es una relación ínter específica intermedia entre la depredación y el parasitismo. Los parasitoides (en su gran mayoría insectos) como parte de su ciclo de vida depositan un huevo en o cerca de su hospedador (también por lo general un insecto), luego las larvas viven como ectoparásitos o endoparásitos, según la especie. De esta manera se desarrolla en su víctima durante su ciclo larval. El parasitoide adulto luego es un animal de vida libre que puede ser tanto herbívoro, nectívoro o depredador (Tejada 1982 Pág.64).

Las características distintivas de los parasitoides son:

- Al final de su ciclo larval el hospedador muere (característica que lo diferencia de los parásitos comunes).

- Cada parasitoide utiliza solo un hospedador durante su ciclo de vida (diferencia respecto de los depredadores, que matan varias víctimas a lo largo de su vida).

Los parasitoides son por lo general mucho más específicos que los depredadores, y a diferencia de los parásitos pueden dispersarse activamente en busca de sus presas. Por estas razones tienen una gran importancia como agentes de control biológico de insectos plaga, principalmente en la agricultura (Hokkanen, 1985 44-50).

Tipos de parasitoide: a) endoparasitoide la larva del parasitoide se alimenta y desarrolla en el interior del cuerpo del hospedador b) ectoparasitoide la larva del parasitoide se alimenta externamente del hospedador c) solitario un solo parasitoide se alimenta de un solo hospedador d) gregario varios parasitoides, en ocasiones centenares, se alimentan de un solo hospedador, pudiendo desarrollarse la totalidad. e) superparasitismo varios huevos de la misma especie son depositados por diferentes hembras en un mismo hospedador. f) multiparasitismo huevos de diferentes especies son puestos en el mismo hospedador, pudiendo desarrollarse las distintas especies hasta adulto g) hiperparasitoide el hospedador es otro parasitoide (Hokkanen 1985 Pág. 13-19).

Familia Braconidae. Es la segunda familia más grande de Hymenoptera (perteneciente a la superfamilia Ichneumonoidea) con al menos 40 000 especies, esta familia tiene distribución mundial y es diversa en todas las áreas. Son avispas principalmente de hábitos parasíticos, el estado larval se desarrolla sobre o dentro del cuerpo de sus presas (otros insectos) principalmente holometábolos y algunos hemimetábolos. La familia presenta dos linajes mayores: los Ciclóstomos y los no Ciclóstomos, dicha condición esta relacionada a la forma del cípeo. De acuerdo a la biología pueden encontrarse dos grupos: Idiobiontes y Koinobiontes (Cenobiontes) La

mayoría de los braconidos son endoparasitoides koinobiontes, aunque hay un número importante de idiobiontes ectoparasíticos. Los idiobiontes generalmente parasitan a sus presas, dejando un huevo en o cerca de ellas para que la larva consuma al huésped después de que eclosiona el huevo. Los koinobiontes no paralizan a su huésped (o solo lo hacen momentáneamente) y dejan sus huevos dentro del cuerpo del huésped. (<http://es.wikipedia.org/wiki/braconidae>).

Familia Eulophidae. Son pequeños himenopteros apocrita incluidos en la superfamilia Chalcidoidea, conocidos solo como "avispa parásita", que se caracterizan por presentar las axilas torácicas muy desarrolladas las alas mesotorácicas poco ensanchadas, con su cubierta setífera irregularmente dispuestas y los tarsos frecuentemente formados por cuatro artejos (King 1998 Pág. 91-95). Los machos de algunas especies presentan las antenas pectinadas. Sus larvas son parasitoides de las formas inmaduras de muchos grupos de insectos y en general muestran ciertas preferencias por algún grupo de huéspedes, relacionadas con cada una de las subfamilias en que se les ha dividido; de este modo se ha visto que los: a) Aphelinidae son ecto o endoparasitoides de cóccidos y áfidos b) Eulophidae buscan larvas de lepidópteros minadores b) Tetrastichinae prefieren huevos, larvas a pupas de lepidoptera, coleoptera y diptera formadores de agallas C) Elasmidae frecuentemente actúan como hiperparasitoides de las spp de Braconidae e Ichneumonidae, que a su vez parasitan larvas de lepidópteros. En México han sido poco estudiados, recientemente González (1985-1987), inició el estudio detallado de las especies que componen los 25 géneros de Eulophidae registrados en México. Principalmente se han desarrollado trabajos con la fauna de Nuevo León y de Colima (Cazares, 1988), así como algunos estudios sobre la biología de *Syntomosphyrum Indicum* silv. parasitoide de *Anastrepha Ludens* (Loew) (Ortega y Reyes, 1985); sobre los hábitos de *Pediobius*

foveolatus Crawford, parasitoide de Epilachninae Romero et al, 1987 y de *Horismenus depressus* Gahan, ectoparasitoide solitario de las larvas de *Acanthoscelides obtectus* (Say) (Pérez y Bonet, 1984). Muy relacionados con los Eulophidae se encuentran los Trichogrammatidae, los cuales pueden identificarse por sus tarsos trimeros, porque las venas estigmal y marginal forman solo una curva en las alas mesotórnicas ensanchadas y por su tamaño inferior a 1 mm. Son bien conocidos a través de *Trichogramma minutum* Riley, especie que ha sido ampliamente utilizada para el control biológico de muchas spp de lepidópteros, ya que parasita los huevos de Papilionidae, Pieridae, Mymphalidae, Lycaenidae, Danaidae, Arctiidae, Noctuidae, Sphingidae, Pyralidae, Gelechiidae, entre otras, así como de algunos Coleópteros Chrysomelidae y otros insectos.

Familia Pteromalidae. Son pequeñas avispidas que miden entre 2 y 4 mm caracterizadas por presentar el pronoto estrecho y transversal, la fórmula tarsal pentamera y los artejos de las patas metatorácicas no modificados, ni alargados o engrosados. Los espolones protibiales son largos y recurvados. Como en otros grupos de Chalcidoidea, la venación de las dos alas esta muy reducida. Sus larvas son parasitoides o hiperparasitoides de pupas de Diptera y Lepidoptera, así como de coccidos y áfidos. En algunas especies se ha observado el fenómeno de hipermetamorfosis. Se conocen un gran número de especies, con amplia distribución geográfica y ecológica. Algunas de ellas se han empleado como agentes para el control biológico como *Scutellista cyanea* Motschuisky que parasita a la "Escama Negra" *Saissetia olea* o como *Heterolaccus grandis* Burks que parasita al picudo del algodón *Anthonomus grandis* (Pacheco, 1985). En México sólo se han estudiado los hábitos o el ciclo vital de algunas cuantas especies, entre las que destacan *Muscidifurax raptor* Girault et Sanders, endoparasitoide de las pupas de *Musea*, *Phormia stomoxys* y *Cochliomyia*, cuyo período de preoviposición varía entre 9 y 15

días, su ciclo vital desde huevo hasta adulto tiene una duración de 16 a 17 días y las hembras tienen capacidad para parasitar un promedio de cuatro pupas de mosca cada día, con mayor fecundidad en los primeros cinco días de su vida y alcanzan un 72% de parasitismo sobre *Musca domestica* (Cardona y Camimo, 1985). Otra especie de Pteromalido estudiado recientemente es *Dinarmus laticeps* (Ashmedd) ectoparasitoide que ataca a distintas especies de Bruchidae, como *Callosobruchus maculatus* Fab. *Acanthoscelides obtectus* (Say) y *Zabrotes subfasciatus* (Boh) en frijol y garbanzo almacenado. Esta avispa ataca a las larvas de último estadio y a las pupas, su ciclo vital dura 15 días en los machos y 16 días en las hembras, las cuales sobreviven hasta por 60 días bajo condiciones experimentales. Este insecto se considera como el parasitoide más adecuado para el control biológico del "gorgojo común del frijol" en México (Pérez, 1987).

MATERIALES Y MÉTODOS

Ubicación del Experimento

La investigación se realizó en el campo experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Zacatecas, ubicada en el Km. 15 de la carretera Zacatecas-Guadalajara, donde se muestreó la entomofauna asociada al cultivo del frijol bajo condiciones de riego.

Fase de campo.

La primera colecta se realizó cuando aparecieron las dos primeras hojas y así sucesivamente cada ocho días hasta completar el ciclo vegetativo del cultivo. Cada colecta comprendió diez muestras en una hectárea de terreno tomada al azar, en cada muestra se cubrió un metro cuadrado del suelo con una manta blanca, después se hicieron aplicaciones al follaje de las plantas a una dosis de 20 ml. por cada 20 litros de agua, con el piretroide Ambush, utilizando un aspersor manual de mochila, al término de la aplicación se dejaban pasar media hora y después se colectaron con pincel los insectos que cayeron sobre la manta por el efecto del plaguicida, el material biológico colectado se colocó en frascos de vidrio con alcohol etílico debidamente etiquetado al 70%, En todas las colectas se utilizó el mismo procedimiento, los insectos colectados se trasladaban el mismo día a un laboratorio de la Facultad de Agronomía de la U.A.Z y posteriormente se trasladaban al Departamento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Además de lo anterior se cuantificó el número de hojas, y flores cubierto por la tela, así como frutos de las plantas que quedaban dentro del metro cuadrado por lo que se tuvieron diez repeticiones por colecta, para determinar la etapa fenológica del cultivo y relacionarla con la colecta respectiva.

Fase de laboratorio.

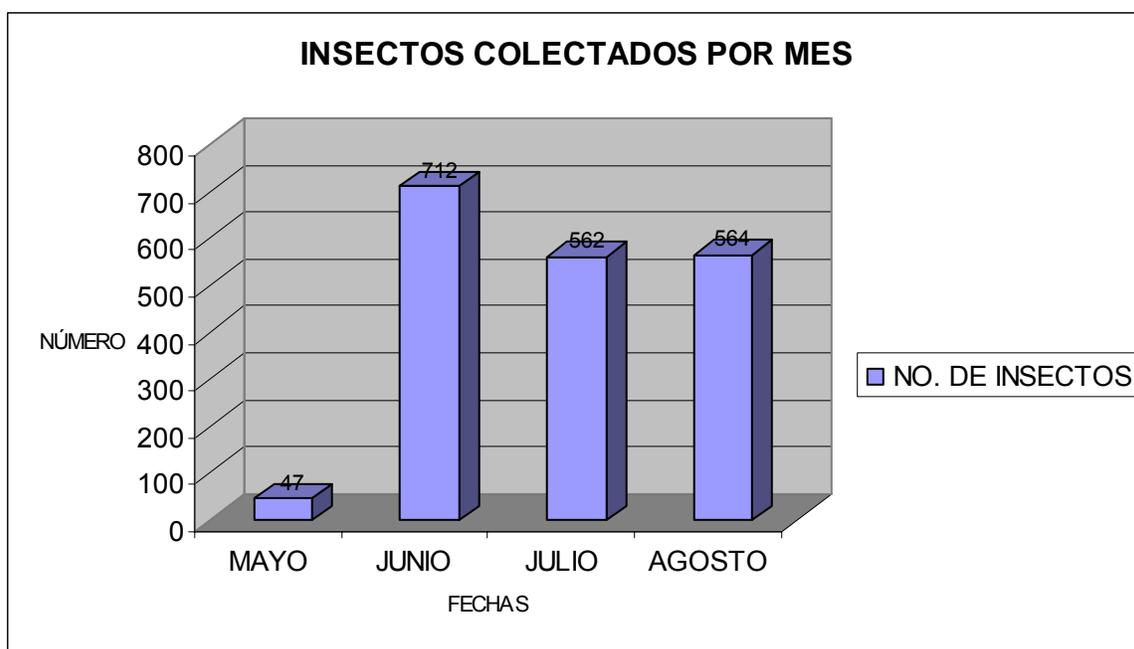
En el laboratorio de entomología del departamento de parasitología de la UAAAN se procedió a la separación y conteo de los especímenes colectados, para lo cual se separó el material biológico en cajas petri con alcohol etílico diluido al 70% con la ayuda de agujas de disección; los insectos más pequeños se montaron en triángulos de papel suizo insertado en alfiler entomológico. Los insectos se identificaron a los niveles de orden, suborden y familia con un microscopio estereoscopio y las claves respectivas de acuerdo al orden del insecto.

Análisis estadístico.

Con los datos obtenidos de las poblaciones de insectos colectados en campo, se dibujó la fluctuación de la población en el eje tiempo considerando la etapa fenológica del cultivo así, como la presencia de los insectos de acuerdo al rol ecológico que tuvieron en el agroecosistema del cultivo.

Con los procedimientos descritos en el apartado de materiales y métodos, se colectaron en 14 diferentes fechas, ordenes, subórdenes y familias. La información correspondiente se presenta en el cuadro uno. El cuadro número cuatro, refleja que se colectaron (1885 especímenes), que incluyen siete ordenes, 11 subordenes y 39 familias. La figura 1 desglosa el número de insectos colectados por mes.

FIGURA 1.-Importancia relativa cuantitativa del total de insectos colectados por cada mes en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998



En esta figura , observamos que en Mayo cuando inicia la prefloración del cultivo tenemos presencia de 47 insectos, posteriormente en el mes de Junio se eleva la captura de especímenes a 712, que fué la mayor cantidad colectada en todo el ciclo vegetativo. Julio y Agosto tienen similitud de cantidades colectadas, por tan solo dos especímenes , el primer mes señalado con 562 y dos y el segundo con 564, en total tenemos una cantidad de 1885.

Cuadro 2. Nivel Jerárquico de Orden , suborden, familias y número de insectos.

Nivel jerárquico	Nombre	Número de insectos	
Orden	Coleoptera	319	
	Hemiptera	1089	
	Diptera	206	
	Thysanoptera	32	
	Hymenoptera	161	
	Collembola	60	
	Lepidoptera	18	
	Suborden	Polyphaga	319
Heteroptera		667	
Ciclorrappa		126	
Tubulifera		32	
Nematocera		80	
Apocrita		159	
Sternorryncha		22	
Arthropleona		60	
Auchenorryncha		400	
Frenatae		18	
Symphita		2	
Familias		Chrysomelidae	53
		Anthocoridae	275
		Lygaeidae	372
	Agromycidae	75	
	Phlaeothripidae	32	
	Sciaridae	64	
	Braconidae	37	
	Aphididae	22	
	Cecidomyiidae	16	
	Anthicidae	152	
	Eulophidae	48	
	Pteromalidae	11	
	Formicidae	18	
	Cynipidae	42	
	Enthomobridae	60	
	Tenebrionidae	18	
	Meloidae	1	
	Staphilinidae	18	
	Aphelinidae	2	
	Drosophilidae	24	
	Otitidae	18	
	Cicadelidae	400	
	Coccinelidae	21	
	Carabidae	2	
	Curculionidae	38	
	Cleridae	15	
	Dolichopodidae	2	
	Nabidae	12	
	Geometridae	16	
	Piesmatidae	5	
	Arctiidae	2	
	Ragionidae	1	
	Chloropidae	1	
	Tenthredinidae	2	
Tingidae	2		
Lonchaeidae	5		
Bruchidae	1		
Chalcididae	1		
Pentatomidae	4		

En el cuadro número dos apreciamos por orden, suborden y familia el número de insectos colectados en cada taxón. Se puede apreciar en el mismo que el orden más representado fué Hemiptera (1089 especímenes) , seguido de Coleoptera (319), Diptera (206). Así mismo a nivel suborden el más colectado fueron Heteroptera (667), Auchenorrhyncha (400) y Polyphaga (319). A nivel de familia la más colectada fué Cicadelidae (400 especímenes), Lygaeidae (372) y Anthocoridae (275).

FIGURA 2.-Importancia relativa cuantitativa de los ordenes de insectos colectados en el cultivo del frijol *Phaseolus vulgaris*_L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.

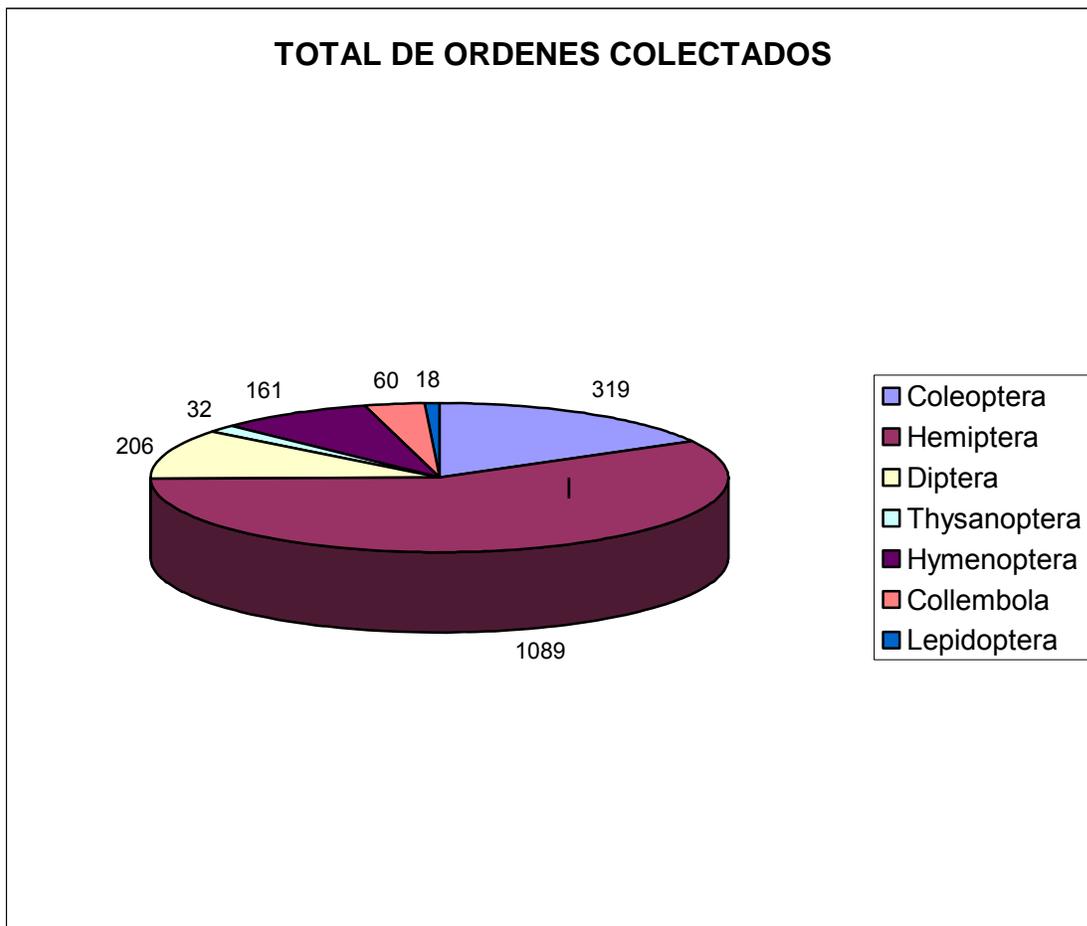
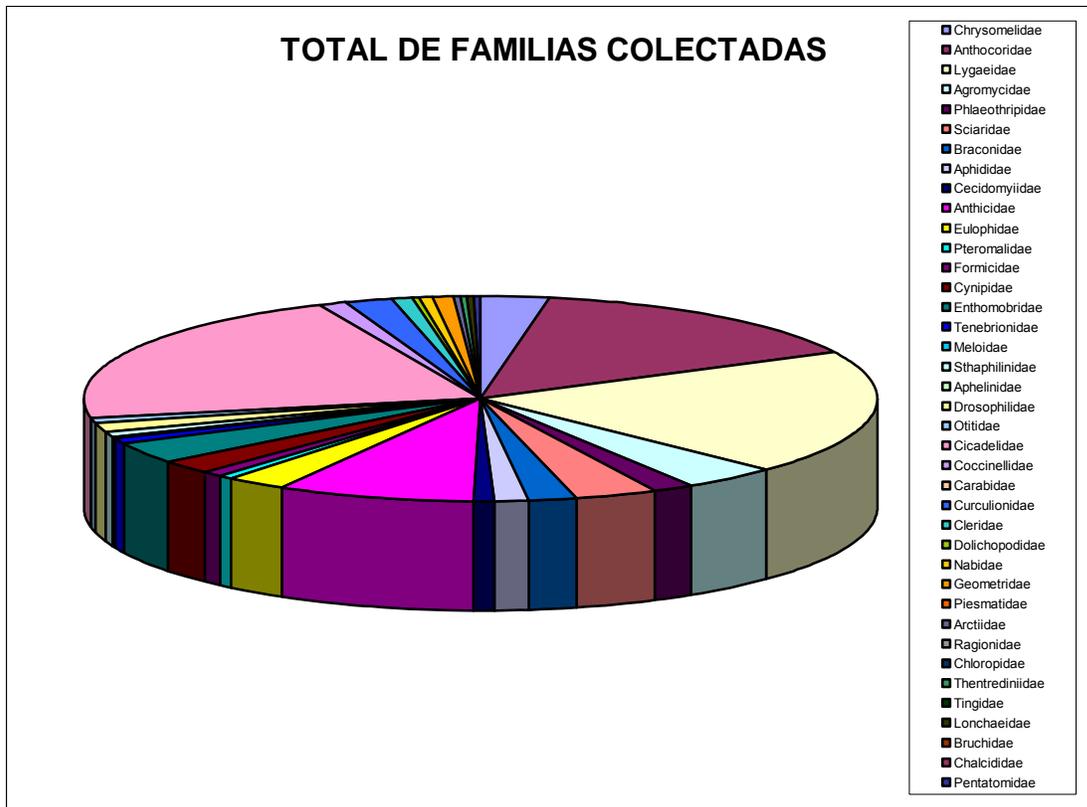
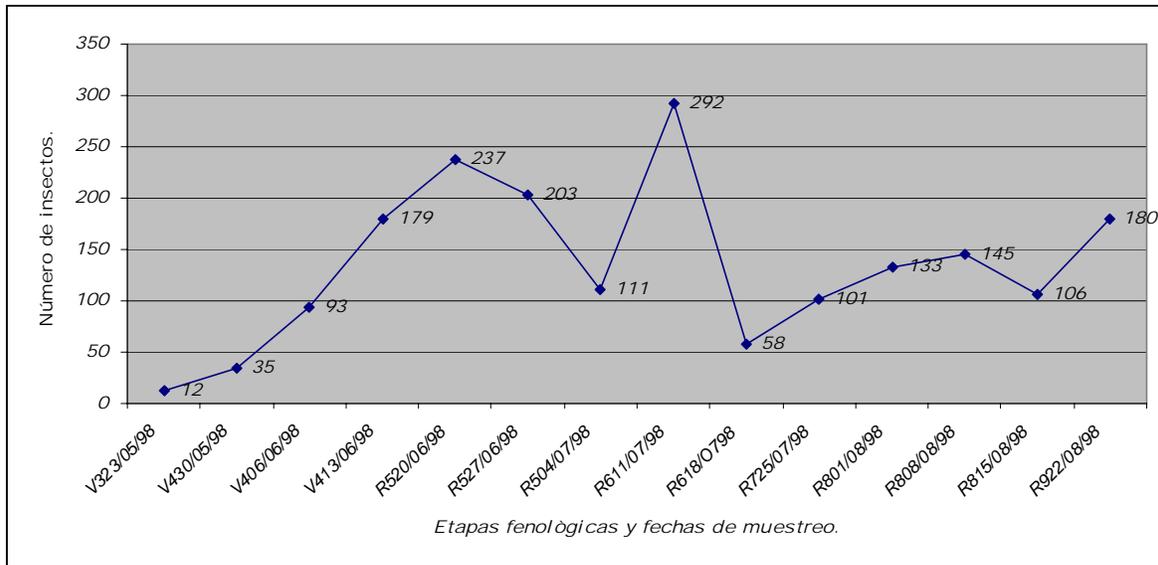


FIGURA 3.- Importancia relativa cuantitativa de las familias colectadas en el cultivo del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.



En la figura 2 se describen siete ordenes de los cuales Coleoptera, Hemiptera, Diptera y Thysanoptera incluyen especies que tienen importancia económica como plagas, así mismo, Coleoptera y Hemiptera incluyen especies con hábitos depredadores, Hymenoptera con hábitos parasiticos. En cuanto a las familias Curculionidae, Myridae, Aphididae, Cicadelidae, Agromycidae, Chrysomelidae, incluyen especies de importancia económica como plagas, mientras que Coccinellidae, Cleridae, incluyen especies con hábitos depredadores, y Eulophidae y Braconidae tienen importancia por que incluyen especies con hábitos parasitoides.

FIGURA 4.- Curva poblacional del total de insectos colectados en cada fecha de muestreo de frijol, *Phaseolus vulgaris* L. de riego ciclo primavera- verano; en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.



En la figura 4 podemos apreciar que en las cinco primeras fechas de muestreo, del 23 de Mayo al 20 de Junio hay un aumento constante en la cantidad de insectos colectados, observando un decremento considerable en las siguientes tres fechas, para luego alcanzar su punto mas alto en la etapa fenológica de la floración (R6) el día 11 de Julio (292), teniendo en la siguiente fecha una disminución de los insectos colectados muy importante encontrando únicamente 58, lo cual puede ser atribuido a una granizada que tuvo lugar en esas fechas, después se incrementa la población para en la última fecha de colecta alcanzar la cantidad de 180 en la etapa de maduración(R9).

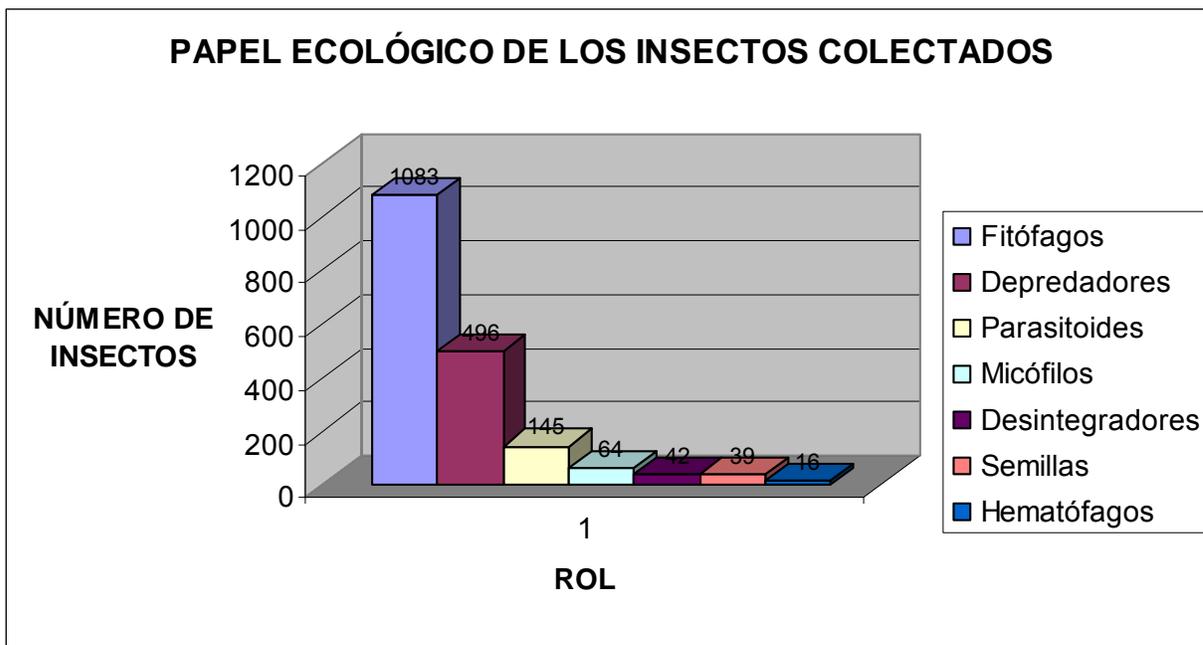
CUADRO 3.-Ordenes, familias y el papel que juegan los insectos en el hábitat del cultivo del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.

Ordenes	Familias	Rol
Hemiptera	Anthocoridae	Dp
	Lygaeidae	F
	Nabidae	Dp
	Piesmatidae	F
	Tingidae	F
	Pentatomidae	F
	Aphididae	F
Coleoptera	Cicadelidae	F
	Chrysomelidae	F
	Anthicidae	Dp
	Tenebrionidae	Di
	Meloidae	F
	Sthaphilinidae	Dp
	Coccinelidae	Dp
	Carabidae	Dp
	Curculionidae	S
	Cleridae	Dp
Diptera	Bruchidae	S
	Agromycidae	F
	Sciaridae	M
	Cecidomyiidae	E
	Drosophilidae	Di
	Otitidae	F
	Dolichopodidae	P
	Ragionidae	Dp
	Chloropidae	F
	Lonchaeridae	F
Hymenoptera	Braconidae	P
	Eulophyidae	P
	Pteromalidae	P
	Formicidae	F
	Cynipidae	P
	Aphelinidae	P
	Tenthredinidae	P
Collembola	Chalcididae	P
	Enthomobridae	F
Thysanoptera	Phlaeothripidae	F
Lepidoptera	Geometridae	F
	Arctiidae	F

F=Fitófagos
P=Parasitoides
Dp=Depredadores
S=Semillas, frutos y/o granos almacenados.
M=Micófilos
Di= Desintegradores.
E= Hematófagos

En el cuadro 6 se precisa por familia el papel o rol que juega en el hábitat y la figura cinco, nos da cuenta de lo comentado.

FIGURA 5.-Importancia de acuerdo al rol ecológico de los insectos colectados en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.



De la información presentada anteriormente se desprende que la entomofauna presente en el cultivo del frijol juega diferentes roles ecológicos como son: Depredadores, fitófagos, desintegradores, micófilos, consumidores de semillas, hematófagos y parasitoides, sobresaliendo con bastante los fitófagos seguido de los depredadores.

FIGURA 6.-Curva poblacional de familia con hábitos fitófagos en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego ciclo P-V, en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.

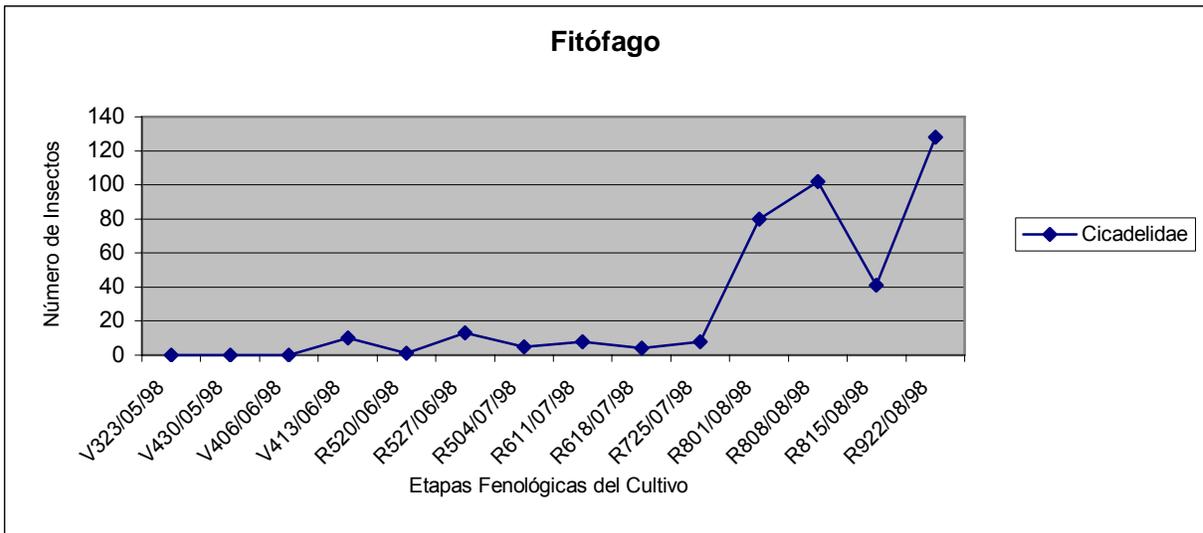


FIGURA 7.- Curva poblacional de familia con hábitos depredadores en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego ciclo, P-V; Municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.

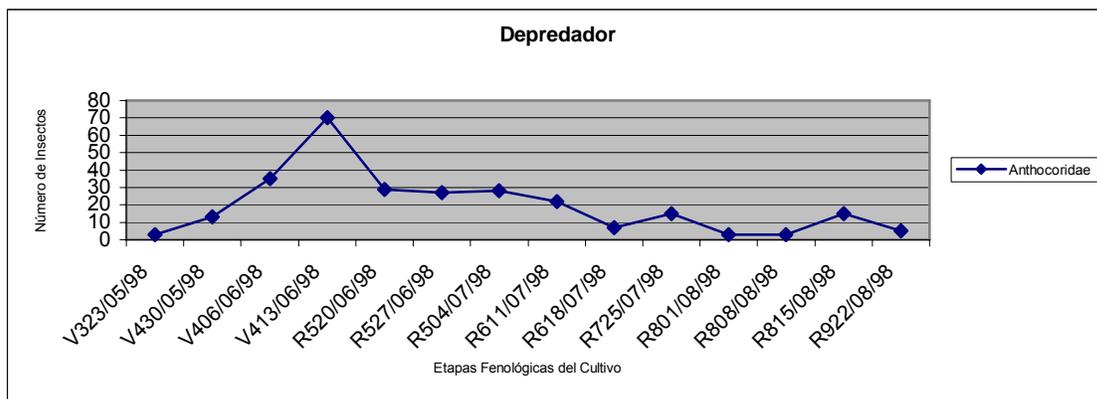
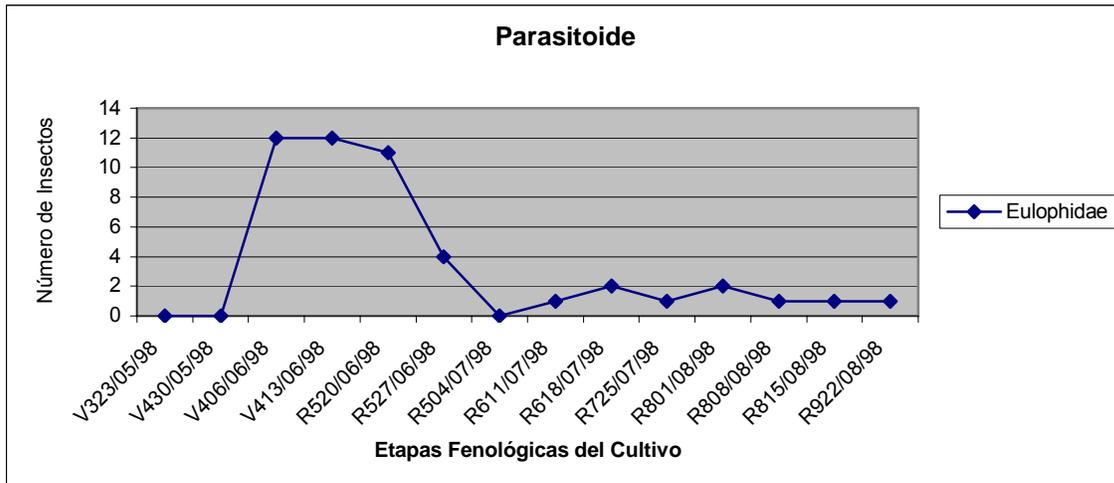


FIGURA 8.- Curva poblacional de familia con hábitos parasíticos en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego ciclo P-V, en el Municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.



En el total de las muestras colectadas las familias Cicadelidae, Anthocoridae y Eulophidae; fitófago, depredador y parasitoide respectivamente, sobresalen cuantitativamente, lo podemos constatar en las figuras 6, 7 y 8. La mayor población de insectos fitófagos, la observamos en la familia Cicadelidae en la última colecta de fecha 22 de Agosto, en la etapa fenológica R9 siendo, en el caso de los depredadores la familia Anthocoridae la de mayor población, alcanzando su mayor densidad el 13 de Junio en la etapa fenológica V4 ; es decir en la tercera hoja trifoliada, y Eulophidae sobresale alcanzando una población igual en dos fechas seis y trece de Junio. El pico poblacional del total de insectos del ciclo vegetativo del cultivo del frijol se presentó en la colecta del once de Julio en la floración (R6), es importante mencionar que en Julio y Agosto se colectaron de 562 y 564 respectivamente. Por todo lo anteriormente descrito se puede decir que en el frijol bajo condiciones de riego en esta región de Zacatecas existe una gran cantidad de insectos jugando un papel importante con una interrelación entre sí, familias como

Phlaeothripidae, Coccinelidae, Curculionidae que son plagas importantes para el cultivo. Estas aparecieron en mínimas cantidades, lo cual significa que no representan una limitante en Zacatecas para la producción de frijol, sin embargo no es congruente con lo reportado en los folletos de la SAGARPA 2005. De acuerdo a lo estudiado la conchuela del frijol, trips y los pulgones no son problema para los agricultores en Zacatecas.

CONCLUSIONES

La entomofauna asociada al frijol de riego, está constituida por siete ordenes, once subordenes y 39 familias. La fluctuación poblacional de la entomofauna general es; fitófagos, expresa dos picos poblacionales, uno el día ocho de Agosto coincidiendo con la etapa R8, el otro el día 22 de Agosto en la etapa R9; el depredador solo tiene un pico el día 13 de Junio en la etapa V4, el parasitoide eleva su máxima población a partir del 30 de Mayo en la etapa V4 hasta la R5 que corresponde el 20 de Junio. En la entomofauna detectada hay insectos fitófagos, depredadores, parasitoides, desintegradores, consumidores de semillas , micófilos y hematófagos.

BIBLIOGRAFÍA

- Anónimo. 1990. Manual de capacitación en control biológico. CENICAFE/CIBC, Colombia, 174 pags.
- Anónimo. 1995. Directory of least-toxic pest control products. IPM Practitioner 17 (11/12) pag. 1-48.
- Borror et al., 1981. An introduction to the study of insect. Fifth edition. Saunders College Publishing. Philadelphia.
- Chambers, D. L. 1977. Quality control in mass rearing. Annu. Rev. Entomol. 22: 289-308.
- DeBach, P, and D. Rosen (1991). Biological control by natural enemies, 2nd edn. Cambridge: Cambridge University Press.
- Ehler, L. E. 1990. Introduction Strategies in Biological Control of Insects. In: Critical Issues in Biological Control. Mackauer, M.; Ehler, L.E. and Roland, J. (eds). Intercept. Andover, Hants, 1990. Pp 111-134.
- Fernández Hernández J. Felix y Gómez Alma Alicia (2004). Producción y rentabilidad del cultivo del frijol en el estado de Zacatecas
- Hokkanen, H.M.T. 1985. Success in classical biological control. CRC Crit. Rev. Plant Sci 3: 35-72.
- King, E. G. 1998. Perspectivas del control biológico por incremento. Vedia 5: 91-95.
- Nicholls, C.I. y M.A. Altieri. 1994. Control biológico en agroecosistemas mediante el manejo de insectos entomófagos. Agroecología y Desarrollo No 11-12, CLADES.

Nieto Nafría, J. M., 1999. Filogenia y posición taxonómica de los "Homópteros" y de sus principales grupos. Bol. S. E. A., 26: 421-426. ISSN 1143-6094

Pérez Consuegra, Nilda. 2004. Manejo Ecológico de Plagas. Centro de Estudios de Desarrollo Agrario y Rural-CEDAR. Universidad Agraria de la Habana, San José de las Lajas, Cuba 296 p.

Recuperado el 10 de septiembre de 2007, en

<http://entomología.rediris.es/sea/bol/vol.26/S3/articulo/index.html>.

Recuperado el 14 de octubre de 2007, en

<http://www.inbio.ac.cr/papers/insectocr/texto.243.html>.

Recuperado el 28 de junio de 2007, en <http://es.wikipedia.org/wiki/coleóptera>.

Recuperado el 03 de marzo de 2007, en: <http://www.bayercropscience.com.mx>

Recuperado el día 07 de marzo de 2007, en: <http://es.wikipedia.org/wiki/parasitoide>

Recuperado el día 12 de mayo de 2007, <http://es.wikipedia.org/wiki/braconidae>

Recuperado el día 25 de agosto de 2007, en <http://www.lapamainteractivo.gob>

Sorensen J. T., Campbell B. C., Gill R. J. & Steffen-Campbell J. D., 1995. Non-monophyly of Auchenorrhyncha ("Homoptera"), based upon 18S rDNA phylogeny: eco-evolutionary and cladistic implications with pre-Heteropteroidea Hemiptera (s.l.) and a proposal for new monophyletic suborders. Pan-Pacific Entomologist, 71(1): 3-11.

Tejada, L.O. 1982. Apuntes de control biológico. ITESM.

Van den Bosch, R, P.S. Messenger, and A.P. Gutierrez (1982). An introduction to biological control. New York: Plenum Press.

APÉNDICE

Ordenes, subordenes y familias de insectos colectados en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de riego ciclo primavera - verano; en el municipio de Zacatecas, Zacatecas 1998.

MUESTREO 1

Fecha de muestreo	Ordenes	Insectos	Subordenes	Insectos	Familias	Insectos
23-05-98	Coleoptera	1	Polyphaga	1	Chrysomelidae	1
	Hemiptera	4	Heteroptera	4	Anthocoridae	3
					Lygaeidae	1
	Diptera	3	Ciclorrappa	3	Agromycidae	3
	Tysanoptera	4	Tubulifera	4	Phlaeothripidae	4

MUESTREO 2

Fecha de muestreo	Ordenes	Insectos	Subordenes	Insectos	Familias	Insectos
30-05-98	Hemiptera	14	Heteroptera	14	Lygaeidae	1
					Anthocoridae	13
	Diptera	10	Ciclorrappa	9	Agromycidae	9
			Nematocera	1	Sciaridae	1
	Coleoptera	3	Polyphaga	3	Chrysomelidae	3
	Hymenoptera	6	Apocrita	6	Braconidae	6
	Hemiptera	2	Sternorrincha	2	Aphididae	2

MUESTREO 3

Fecha de muestreo	Ordenes	Insectos	Subordenes	Insectos	Familias	Insectos
06-06-98	Diptera	17	Ciclorropha	11	Agromycidae	11
			Nematocera	6	Cecidomyiidae	6
	Hemiptera	52	Heteroptera	52	Lygaeidae	17
					Anthocoridae	35
	Coleoptera	2	Polyphaga	2	Anthicidae	1
					Chrysomelidae	1
	Hymenoptera	19	Apocrita	19	Eulophidae	12
					Pteromalidae	2
					Formicidae	2
					Braconidae	2
					Cynipidae	1
	Collembola	1	Arthropleona	1	Enthomobridae	1
	Hemiptera	2	Sternorrhyncha	2	Aphididae	2

MUESTREO 4

Fecha de muestreo	Ordenes	Insectos	Subordenes	Insectos	Familia	Insectos
13-06-98	Coleoptera	11	Polyphaga	11	Chrysomelidae	4
					Tenebrionidae	4
					Meloidae	1
					Staphilinidae	2
	Hymenoptera	25	Apocrita	25	Formicidae	4
					Braconidae	4
					Aphelinidae	2
					Cynipidae	2
					Eulophidae	12
					Pteromalidae	1
	Diptera	25	Ciclorrappa	25	Drosophilidae	2
					Otitidae	8
					Agromycidae	15
	Thysanoptera	2	Tubulifera	2	Phlaeothripidae	2
	Hemiptera	116	Auchenorrhyncha	10	Cicadelidae	10
			Sternorrhyncha	4	Aphididae	4
			Heteroptera	102	Lygaeidae	32
					Anthocoridae	70

MUESTREO 5

Fecha de muestreo	Ordenes	Insectos	Subordenes	Insectos	Familia	Insectos
20-06-98	Coleoptera	32	Polyphaga	32	Chrysomelidae	5
					Staphilinidae	2
					Anthicidae	2
					Coccinelidae	13
					Carabidae	2
					Curculionidae	6
					Cleridae	2
	Hymenoptera	53	Apocrita	53	Cynipidae	23
					Eulophidae	11
					Braconidae	19
	Hemiptera	70	Heteroptera	70	Lygaeidae	41
					Anthocoridae	29
	Collembola	15	Arthropleona	15	Entomobryidae	15
	Thysanoptera	2	Tubulifera	2	Phlaeothripidae	2
	Diptera	62	Ciclorrappa	19	Drosophilidae	15
					Otitidae	2
					Dolichopodidae	2
			Nematocera	43	Sciaridae	40
					Cecidomyiidae	3
	Hemiptera	3	Auchenorrhincha	1	Cicadelidae	1
			Sternorrhincha	2	Aphididae	2

MUESTREO 6

Fecha de muestreo	Ordenes	Insectos	Suborden	Número	Familia	Insectos
27-06-98	Hemiptera	130	Heteroptera	130	Lygaeidae	101
					Anthocoridae	27
					Nabidae	2
	Thysanoptera	2	Tubulifera	2	Phlaeothripidae	2
	Collembola	3	Arthropleona	3	Entomobridae	3
	Coleoptera	8	Polyphaga	8	Chrysomelidae	1
					Coccinelidae	1
					Cleridae	1
					Curculionidae	5
	Diptera	11	Ciclorrappa	10	Agromycidae	4
					Otitidae	6
			Nematocera	1	Sciaridae	1
	Hemiptera	13	Auchenorrhincha	13	Cicadelidae	13
	Lepidoptera	7	Frenatae	7	Geometriadae	7
	Hymenoptera	29	Apocrita	29	Braconidae	3
					Eulophidae	4
					Pteromalidae	8
					Cynipidae	14

MUESTREO 7

Fecha de muestra	Orden	Insectos	Suborden	Insectos	Familia	Insectos
04-07-98	Hemiptera	6	Sternorrhyncha	1	Aphididae	1
			Auchenorrhyncha	5	Cicadelidae	5
	Coleoptera	18	Polyphaga	18	Chrysomelidae	1
					Curculionidae	3
					Coccinelidae	1
					Anthicidae	13
	Díptera	5	Ciclorrhapta	3	Agromycidae	3
			Nematocera	2	Cecidomyiidae	2
	Hemiptera	73	Heteroptera	73	Lygidae	45
					Anthocoridae	28
	Hymenoptera	3	Apocrita	3	Formicidae	3
	Lepidoptera	5		5	Geometridae	5
	Collembola	1	Arthropleona	1	Entomobryidae	1

MUESTREO 8

Fecha de muestreo	Orden	Insectos	Suborden	Insectos	Familia	Insectos
11-07-98	Coleoptera	141	Polyphaga	141	Chrysomelidae	8
					Staphilinidae	4
					Anthicidae	113
					Tenebrionidae	5
					Cleridae	2
					Curculionidae	9
	Hemiptera	12	Auchenorrhyncha	8	Cicadelidae	8
			Sternorrhyncha	4	Aphididae	4
	Hemiptera	99	Heteroptera	99	Lygidae	75
					Anthocoridae	22
					Piesmatidae	2
	Thysanoptera	13	Tubulifera	13	Phlaeothripidae	13
	Collembola	20	Arthropleona	20	Entomobridae	20
	Hymenoptera	3	Apocrita	3	Cynipidae	1
					Braconidae	1
					Eulophidae	1
	Lepidoptero	4	Frenatae	4	Geometridae	2
					Arctiidae	2

MUESTREO 9

Fecha de muestreo	Orden	Insectos	Suborden	Insectos	Familia	Insectos
18-07-98	Hemiptera	25	Heteroptera	25	Lygaeidae	18
					Anthocoridae	7
	Collembola	2	Arthropleona	2	Entomobridae	2
	Coleoptera	13	Polyphaga	13	Chrysomelidae	2
					Staphilinidae	1
					Cleridae	1
					Curculionidae	4
					Anthicidae	5
	Hymenoptera	3	Apocrita	3	Formicidae	1
					Eulophidae	2
	Diptera	8	Nematocera	4	Sciaridae	4
			Ciclorrappa	4	Ragionidae	1
					Otitidae	1
					Agromycidae	2
	Hemiptera	6	Auchenorrhyncha	4	Cicadelidae	4
			Sternorrhyncha	2	Aphididae	2
	Lepidoptera	1	Frenatae	1	Geometridae	1

MUESTREO 10

Fecha de muestreo	Ordenes	Insectos	Subordenes	Insectos	Familia	Insectos
25-07-98	Diptera	11	Ciclorrappa	10	Chloropidae	1
					Otitidae	1
					Agromycidae	8
			Nematocera	1	Sciaridae	1
	Coleoptera	24	Polyphaga	24	Cleridae	1
					Chrysomelidae	8
					Curculionidae	4
					Anthicidae	7
					Staphilinidae	2
					Tenebrionidae	2
	Hymenoptera	5	Apocrita	4	Formicidae	3
					Eulophidae	1
			Simphyta	1	Thentredinidae	1
	Hemiptera	48	Heteroptera	37	Lygaeidae	19
					Nabidae	1
					Anthocoridae	15
					Tingidae	2
			Auchenorrhyncha	8	Cicadelidae	8
			Sternorrhyncha	3	Aphididae	3
	Collembola	11	Arthropleona	11	Entomobridae	11
	Thysanoptera	1	Tubulifera	1	Phlaeothripidae	1
	Lepidoptera	1	Frenatae	1	Geometridae	1

MUESTREO 11

Fecha de muestreo	Orden	Insectos	Suborden	Insecto	Familia	Insecto
01-08-98	Diptera	14	Ciclorrappa	14	Agromycidae	9
					Lonchaeridae	5
	Hymenoptera	3	Apocrita	2	Eulophidae	2
			Shymphita	1	Tenthredinidae	1
	Coleoptera	19	Polyphada	19	Curculionidae	3
					Chrysomelidae	9
					Anthicidae	6
					Bruchidae	1
	Hemiptera	91	Auchenorrincha	80	Cicadelidae	80
			Heteroptera	11	Nabidae	3
					Lygaeidae	5
					Anthocoridae	3
	Thysanoptera	6	Tubulifera	6	Phlaeothripidae	6

MUESTREO 12

Fecha de muestreo	Orden	Insectos	Suborden	Insectos	Familia	Insectos
08/08/98	Hymenoptero	8	Apocrita	8	Formicidae	4
					Braconidae	2
					Chalcididae	1
					Eulophidae	1
	Diptera	12	Ciclorrappa	9	Agromycidae	4
					Drosophilidae	5
			Nematocera	3	Sciaridae	3
	Coleoptera	12	Polyphaga	12	Coccinellidae	4
					Chrysomelidae	2
					Tenebrionidae	3
					Staphilinidae	1
					Anthicidae	2
	Hemiptera	110	Heteroptera	8	Nabidae	2
					Anthocoridae	3
					Lygaeidae	3
			Auchenorrhyncha	102	Cicadelidae	102
	Thysanoptera	1	Tubulifera	1	Phlaeothripidae	1
	Collembola	2	Arthropleona	2	Entomobridae	2

MUESTREO 13

Fecha de muestreo	Orden	Insectos	Suborden	Insectos	Familia	Insectos
15-08-98	Diptera	10	Ciclorrappa	5	Drosophilidae	2
					Agromycidae	3
			Nematocera	5	Cecydomyiidae	5
	Collembola	2	Arthropleona	2	Enthomobridae	2
	Hemiptera	41	Auchenorrhyncha	41	Cicadelidae	41
	Hymenoptera	3	Apocrita	3	Formicidae	1
					Eulophidae	1
					Cynipidae	1
	Hemiptera	33	Heteroptera	33	Nabidae	2
					Pentatomidae	4
					Lygaeidae	12
					Anthocoridae	15
	Coleoptera	16	Polyphaga	16	Coccinelidae	1
					Curculionidae	2
					Cleridae	8
					Anthicidae	1
					Staphilinidae	4
	Thysanoptera	1	Tubulifera	1	Phlaeothripidae	1

MUESTREO 14

Fecha de muestreo	Orden	Insectos	Suborden	Insectos	Familia	Insectos
22-08-98	Diptera	18	Ciclorrappa	4	Agromycidae	4
			Nematocera	14	Sciaridae	14
	Collembola	3	Arthropleona	3	Enthomobridae	3
	Hemiptera	9	Heteroptera	9	Nabidae	2
					Anthocoridae	5
					Lygaeidae	2
	Coleoptera	19	Polyphaga	19	Chrysomelidae	8
					Anthicidae	2
					Coccinelidae	1
					Staphilinidae	2
					Tenebrionidae	4
					Curculionidae	2
	Hymenoptera	1	Apocrita	1	Eulophidae	1
	Hemiptera	130	Auchenorrhyncha	128	Cicadelidae	128
			Sternorrhyncha	2	Aphididae	2