

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

“ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA



Entomofauna Asociada a Frijol *Phaseolus vulgaris* L. de Temporal, Correlacionada con su Fenología, en el Ejido Jagüey de Ferniza, Coahuila.

Por:

Nicolás Vázquez Arcos

TESIS

Presentada como Requisito Parcial para Obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo Parasitólogo

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Diciembre de 1998

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA “ANTONIO NARRO”

DIVISION DE AGRONOMIA

**ENTOMOFAUNA ASOCIADA A FRIJOL *Phaseolus vulgaris* L. DE TEMPORAL
CORRELACIONADA CON SU FENOLOGIA, EN EL EJIDO JAGÜEY DE
FERNIZA, COAHUILA.**

POR:

NICOLAS VAZQUEZ ARCOS

TESIS

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

AGRONOMO PARASITOLOGO.

APROBADO POR:

Dr. Oswaldo García Martínez

Presidente del jurado.

Ing. M.C. Fidel A. Cabezas Melara. Ing. M.C. Fernando Rodríguez González

Sinodal.

Sinodal

EL COORDINADOR DE LA DIVISION DE AGRONOMIA

Ing.MC. Mariano Flores Dávila.

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

Noviembre de 1998

DEDICATORIA

A mis padres Juan Vázquez Díaz e Isabel Arcos Méndez por su gran cariño y apoyo en todos los aspectos; y sus valiosos consejos que me hizo alcanzar la meta deseada.

A mis hermanos Melchora, Bertha, Maribel(+), Pércida, Juan Tornet, Camelia y Yarita, por recibir de ellos muchos apoyos, consejos y cariño.

A mis abuelos Lucas Arcos(+) y Rosa Méndez por su gran cariño que he recibido de ellos en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A Dios por permitir llegar a esta etapa de mi vida y por todas las cosas que son necesarias para nosotros en este mundo.

A mi Alma Terra Mater por cederme muchos de sus conocimientos que hizo posible formarme profesionalmente en el campo agropecuario.

Al Dr. Oswaldo García Martínez quien fuera la persona guía en la realización de este trabajo de investigación, además por su infinito apoyo, dedicación y consejos.

Al Ing. MC. Fidel A. Cabezas Melara por su valioso intervención en esta investigación, además por sus enseñanzas durante la carrera.

Al Ing. M.C. Fernando Rodríguez Gonzáles, por dedicar su tiempo durante el proceso del presente trabajo.

Al MC. Mariano Dávila Flores por apoyarme en varios aspectos para lo que hizo posible el logro del presente trabajo.

Al Ing. M.C. Alejandro Moreno Núñez que ha dedicado su tiempo, apoyándome en la interpretación de varios acontecimientos que se suscitaron en este trabajo. Además como uno de los mejores maestros durante la carrera.

A todos mis Maestros que formaron parte de mi formación profesional dado que sin ellos no hubiera sido posible alcanzar la meta.

A mis compañeros estudiantes de maestría en el área de entomología que me han apoyado durante la realización de este trabajo hasta la culminación del mismo.

A todo el personal del Departamento de Parasitología Agrícola por brindarme muchos apoyos durante mi formación profesional.

Ing. M.C. Isaac Sanchez Valdéz (investigador INIFAP), que me ha apoyado bastante para el logro de este trabajo.

Ing. M.C. Samuel Peña Garza por su gran apoyo durante el trabajo de campo.

Ing. M.C. Carlos Ramos V. Gracias a el logré llevar a cabo mis trabajos de campo, además sus consejos que nunca faltaron.

Sr. Francisco Zamora C. le agradezco infinitamente por su contribución en este trabajo de investigación, al cederme la parcela para la realización del mismo.

RESUMEN

El presente trabajo se llevó a cabo en el Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila, durante los meses de Junio 21 a Octubre 5 de 1997, siendo el objetivo conocer la fauna insectil que hay en esa región asociada a frijol *Phaseolus vulgaris* L.; y que correlación guarda en la fenología del mismo. Empleando el metodo de Knock Down, se logró determinar la presencia de 11 ordenes, 15 subordenes y 79 familias. De esta última las más importantes en términos cuantitativos fueron Thripidae (3863 insectos), Aphididae (530), Cicadellidae (482) y Aleyrodidae (413), además, los meses con mayor densidad poblacional de insectos fueron septiembre (2787) y agosto (2380), coincidiendo estas cifras con las últimas cinco etapas fenológicas del frijol como son prefloración (R5), floración (R6), formación de vainas (R7), llenado de vainas (R8) y maduración (R9). De las 79 familias identificadas, 27 fueron fitófagas, 17 parasíticas, 11 depredadoras, 8 desintegradoras, 3 hiperparasíticas, 3 asociadas a semillas y frutos, 2 barrenadoras, 2 micófilas, 2 polinizadoras , 1 omnívora y 2 hematófagas. Se detectó también la presencia del picudo de frijol del Genero *Apion*, miembro de la familia Curculionidae, que es potencialmente dañino al cultivo a partir del 7 de agosto, en la etapa fenológica R5 en adelante.

INDICE DE CONTENIDO

	Páginas
RESUMEN.....	vi
INDICE DE CUADROS.....	viii
INDICE DE FIGURAS.....	ix
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Origen.....	3
Clasificación Taxonómica.....	3
Descripción Botánica.....	4
Raíz.....	4
Tallo.....	5
Tipo I.....	5
Tipo II.....	6
Tipo III.....	6
Tipo IV.....	7
Ramas.....	7
Hojas.....	8
Inflorescencias.....	8
Flor.....	9
Fruto.....	9
Semilla.....	10
Ciclo vegetativo.....	10
Fenología.....	10
Etapas de la Fase Vegetativa.....	11
Etapa VO: germinación.....	11
Etapa V1: emergencia.....	12
Etapa V2: hojas primarias.....	12
Etapa V3: primera hoja trifoliada.....	13
Etapa V4: tercera hoja trifoliada.....	14
Etapas de la Fase Reproductiva.....	14
Etapa R5: prefloración.....	14
Etapa R6: floración.....	15
Etapa R7: formación de vainas.....	16
Etapa R8: llenado de vainas.....	16
Etapa R9: maduración.....	17
Plagas.....	18
MATERIALES Y METODOS.....	19
Metodología.....	19
RESULTADOS Y DISCUSION.....	22
Resultado.....	22
Discusión.....	44
CONCLUSION.....	46
LITERATURA CITADA.....	47
APENDICE.....	49

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Páginas
1	Fechas de muestreo y número de insectos colectados (ordenes, subordenes y familias) en frijol, <i>P. vulgaris</i> L. de temporal, ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	22
2	Ordenes, familias y hábitos de los insectos colectados en frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	28
3	Coeficientes de correlación múltiple entre familias de insectos fitófagos (variable dependiente), colectados en frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; con temperaturas máximas, mínimas y la humedad relativa (variables independientes); Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	39
4	Coeficientes de correlación múltiple entre familias de insectos predadores (variable dependiente), colectados en frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; con temperaturas máximas, mínimas y la humedad relativa (variables independientes); Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	41
5	Coeficientes de correlación múltiple entre familias de insectos parasitoides (variable dependiente), colectados en frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; con temperaturas máximas, mínimas y la humedad relativa (variables independientes); Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	42
6	Las ordenes, subordenes y familias de los insectos colectados en frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	50

INDICE DE FIGURAS

Figura		Paginas
1	Fenología (etapas de desarrollo) del frijol <i>P. vulgaris</i> L. CIAT (1982).....	11
2	Curva poblacional del total de insectos colectados en 16 fechas de muestreo en frijol, <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P-V; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	23
3	Número de insectos colectados por mes en frijol, <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P-V; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	24
4	Importancia relativa cuantitativa de los ordenes de insectos colectados en frijol, <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	26
5	Importancia relativa cuantitativa de los subordenes de insectos colectados en frijol, <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	27
6	Número de familias y hábitos de los insectos colectados en frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.;Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	29
7	Curva poblacional de 4 familias de insectos fitófagos en correlación con las etapas fenológicas del frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	31
8	Curva poblacional de 3 familias de insectos fitófagos en correlación con las etapas fenológicas del frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.;Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	32
9	Curva poblacional de 3 familias de insectos predadores en correlación con las etapas fenológicas del frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	33
10	Curva poblacional de 2 familias de insectos predadores en correlación con las etapas fenológicas del frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	34
11	Curva poblacional de 3 familias de insectos parásitos en correlación con las etapas fenológicas del frijol <i>P. vulgaris</i> L. de	

	temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	36
12	Curva poblacional de 2 familias de insectos parásitos en correlación con las etapas fenológicas del frijol <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	37
13	Curva poblacional de 3 familias de insectos que parasitan huevos en correlación con las etapas fenológicas del frijol, <i>P. vulgaris</i> L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.....	38

INTRODUCCION

El frijol *Phaseolus vulgaris* ocupa, junto con el maíz *Zea mays* una posición de primer orden dentro de la alimentación en México, ya que ámbos productos aportan prácticamente la totalidad de las proteínas que consumen los estratos sociales de menores ingresos. De igual manera y particularmente para la economía campesina, el frijol es una fuente importante de ocupación e ingreso, así como una garantía de seguridad alimentaria, vía autoconsumo y a través de pequeñas ventas en un lapso relativamente corto después de la siembra. El cultivo del frijol se practica en todas las entidades federativas. El 90% es de temporal y se produce en dos épocas, primavera-verano y otoño-invierno. El rendimiento medio de frijol en el país es inferior a 600 kg/ha, es decir, muy bajo precisamente porque la gran mayoría de la superficie dedicada al cultivo, es de temporal. A nivel nacional durante los años 1990-95, la superficie cosechada de frijol fue de 2,037,937 hectáreas cuya producción arrojó una cifra de 1,270,876 toneladas , con un rendimiento de 0.624 ton/ha (INEGI,1996).

Los principales estados productores son, en orden de importancia: para el ciclo primavera-verano Zacatecas, Durango, Chihuahua y Guanajuato; para el ciclo otoño-invierno, Nayarit, Sinaloa y Veracruz.

En el Estado de Coahuila, la superficie promedio anual sembrada con frijol, sin considerar a la Comarca Lagunera, es de 8,979 hectáreas, de las cuales alrededor del 78% corresponden a siembra de temporal. En la región sur del Estado, donde se localizan los municipios de Arteaga, Ramos Arizpe, Saltillo, General Cepeda y Parras de la Fuente, se destinan 5,698 hectáreas para la siembra de frijol, de las cuales el 93% se cultivan bajo temporal (INIFAP, 1996).

Desconociendo con precisión que insectos asocia y cual es su importancia en este agroecosistema. Dado lo anterior, el objetivo del trabajo es conocer la entomofauna asociada a frijol *P. vulgaris* de temporal en relación a su fenología a nivel regional.

REVISIÓN DE LITERATURA.

Origen.

Las formas silvestres del frijol *P. vulgaris* se localizan en las partes occidental y sur de México, en Guatemala y Honduras, a lo largo de una franja de transición ecológica localizada entre los 500 y 1800 msnm (Miranda *et al.*, citado por Engleman, 1991).

Para *P. vulgaris* y *P. lunatus* ambos sugieren en sus hallazgos arqueológicos con domesticación separada, aquellos tipos de semillas pequeñas siendo nativos en América Central y los de semilla grande en Sudamérica (Simmonds, 1979).

En Sudamérica existen la mayoría de las especies del género y las semillas aparentemente vienen siendo de las especies que han sido descubiertas en Perú, intermezcladas con muchas especies, todas americanas (Candolle, 1967). Actualmente se sabe que procede de México y de la zona Central de Sudamérica (IICA, 1989).

Clasificación Taxonómica del Frijol Comun. *Phaseolus vulgaris* L. (Burkart citado por Lépiz, 1983).

Reino.....Vegetal

Subreino..... Espermatofita

Tipo.....Angiosperma

Clase.....Dicotiledonea

Orden.....Rosales

Familia.....Leguminoseae (Fabaceae, según Cronquist 1986)

Subfamilia.....Papilionoideae

Tribu.....Phaseoleae
Subtribu.....Phaseolinae
Género.....Phaseolus
Especie.....vulgaris

Descripción Botánica.

Una forma muy general de diferenciar las plantas de frijol, es por su hábito de crecimiento, el cual puede ser: determinado o arbustivo, e indeterminado o voluble; este último generalmente se enrolla a un soporte. En el primer caso las flores se encuentran en una inflorescencia terminal del tallo principal, característica que finaliza el desarrollo de la planta. En el segundo caso, la floración es axilar y por consiguiente, el crecimiento del tallo continúa en forma indeterminada (IICA, 1989).

Raíz.

El sistema radical del frijol está compuesto de una raíz principal y muchas ramificaciones laterales dándole la forma de un cono; estas ramificaciones o raicillas son bastante superficiales. Como en todas las leguminosas, el frijol hace simbiosis con bacterias del género *Rhizobium*, formando nodulaciones de tamaños muy variados. Estas nodulaciones reciben de la planta hidratos de carbono, pero tienen la propiedad de fijar el nitrógeno del aire del suelo, el cual es cedido en una proporción a la planta (IICA, 1989).

En la primera etapa de desarrollo, el sistema radical está formado por la radícula del embrión, la cual se convierte posteriormente en la raíz principal o primaria, es decir, la primera identificable (CIAT, 1985).

Tallo.

El tallo joven es herbáceo y semileñoso al final del ciclo; es una sucesión de nudos y entrenudos donde se insertan las hojas y los diversos complejos axilares. El tallo o eje principal es de mayor diámetro que las ramas laterales, de color verde, rosa o morado, glabro ó pubescente, determinado si termina en inflorescencia o indeterminado si su yema apical es vegetativa. Se inicia en la inserción de las raíces y el primer nudo corresponde al de los cotiledones; esta primera parte del tallo se denomina hipocotilo. En el segundo nudo se inserta el primer par de hojas verdaderas, las cuales son simples y opuestas; el segundo entrenudo recibe el nombre de epicotilo. En el tercer nudo emerge la primera hoja compuesta, a partir de la cual todas las demás son trifoliadas y alternas. En forma similar a las hojas, las ramas en los dos primeros nudos son opuestas y a partir del tercero, son alternas (Lépiz, 1983).

De acuerdo a estudios hechos en el CIAT (1985) se consideró que los hábitos de crecimiento pueden ser agrupados en cuatro tipos principales:

Tipo I. hábito de crecimiento determinado arbustivo.-

- 1- El tallo y las ramas terminan en una inflorescencia desarrollada. Cuando esta inflorescencia esta formada, el crecimiento del tallo y de las ramas generalmente se detiene.
- 2- En general el tallo es fuerte con un bajo número de entrenudos, de 5 a 10, comunmente cortos.
- 3- La altura puede variar entre 30 y 50 cm. Sin embargo hay casos de plantas enanas (15 a 25 cm).

4- La etapa de floración es corta y la maduréz de todas las vainas ocurre casi al mismo tiempo.

Tipo II. hábito de crecimiento indeterminado arbustivo.-

1- Tallo erecto sin aptitud para trepar, aunque termina en una guía corta, las ramas no producen guías.

2- Pocas ramas, pero en número superior al tipo I y generalmente cortas con respecto al tallo.

3- El número de nudos del tallo es superior al de las plantas del tipo I, generalmente más de 12.

4- Como todas las plantas de hábito de crecimiento indeterminado, éstas continúan creciendo durante la etapa de floración, aunque a un ritmo menor.

Tipo III. hábito de crecimiento indeterminado postrado.-

1- Plantas postradas o semipostradas con ramificación bien desarrollada.

2- La altura de las plantas es superior a la de las plantas del tipo I y II (generalmente mayor de 80 cm.).

3- Lo anterior se debe a que el número de nudos del tallo y de las ramas es superior al de los tipos I y II; así mismo, la longitud de los entrenudos es superior respecto a los hábitos anteriormente descritos y tanto el tallo como las ramas terminan en guías.

4- El desarrollo del tallo y el grado de ramificación originan variaciones en la arquitectura del tipo III. Algunas plantas son postradas desde las primeras etapas de la fase vegetativa. Otras son arbustivas hasta prefloración y luego postradas. Dentro de estas variaciones se puede presentar aptitud trepadora

especialmente si las plantas cuentan con algún soporte en cuyo caso suelen llamarse semitrepadoras.

Tipo IV. hábito de crecimiento indeterminado trepador.-

- 1- A partir de la primera hoja trifoliada, el tallo desarrolla la doble capacidad de torsión lo que se traduce en su habilidad trepadora.
- 2- Ramas muy poco desarrolladas (excepto algunas), a consecuencia de la dominancia apical.
- 3- El tallo puede tener de 20 a 30 nudos y alcanzar más de dos metros de altura con un soporte adecuado.
- 4- La etapa de floración es significativamente más larga que la de los otros hábitos de tal manera que en la planta se presentan a un mismo tiempo las etapas de floración, formación de las vainas, llenado de las vainas y maduración.

Ramas.

Las ramas provienen de yemas localizadas en las axilas de las hojas, es decir, entre el tallo y la inserción de la hoja; pueden ser primarias si se desarrollan del tallo principal, secundarias si se desarrollan de una axila de una rama primaria y terciarias si provienen de una rama secundaria (Lépiz, 1983).

Según el CIAT (1985) las ramas se desarrollan a partir de un complejo de yemas localizado siempre en la axila de una hoja o en la inserción de los cotiledones. Este es el denominado complejo axilar que generalmente está formado por tres yemas visibles desde el inicio de su desarrollo. Las yemas pueden tener tres tipos de desarrollo.

Caso 1, desarrollo completamente vegetativo.

Caso 2, desarrollo floral y vegetativo.

Caso 3 desarrollo completamente floral.

Hojas.

Son de dos tipos: simples y compuestas, insertadas a los nudos de tallos y ramas mediante el pecíolo. Los cotiledones (hojas seminales) constituyen el primer par de hojas y proveen de sustancias de reserva a la planta durante la germinación y emergencia y elaboran los primeros carbohidratos a través de la fotosíntesis en sus cloroplastos; son de poca duración. El segundo par de hojas y primeras hojas verdaderas, se desarrollan en el segundo nudo, son simples, opuestas y cordadas (Miranda *et al*, citado por Lépiz, 1983). Mientras que Purseglov (1991) define que son hojas Alternas, trifoliadas, frecuentemente poco velludos; pecíolo largo, estriado por encima, estípulas pequeñas, ovaladas.

Inflorescencia.

Las inflorescencias pueden ser axilares o terminales. Desde el punto de vista botánico, se consideran como racimos de racimos: es decir un racimo principal compuesto de racimos secundarios, los cuales se originan de un complejo de tres yemas (tríada floral) que se encuentra en las axilas formadas por las brácteas primarias y la prolongación del raquis (CIAT, 1985).

Flor.

La flor es papilionada, de simetría bilateral, pedicelada; en la base del pedicelo y sobre el racimo secundario, se localiza la bráctea pedicelar, en la base del cáliz que es gamosépalo, campanulado, con cinco dientes triangulares. La corola es pentámera, con pétalos morfológicamente diferentes; el pétalo más grande se llama estandarte, es simétrico y glabro; los dos pétalos laterales reciben

el nombre de alas; los dos pétalos restantes están soldados y forman la quilla, que es asimétrica, cerrada y en forma de espiral, la cual envuelve completamente a los estambres y pistilo. La corola puede ser blanca, rosada o púrpura. La flor consta de diez estambres, nueve de los cuales son adultos y están soldados por su base formando un tubo alrededor del ovario y un estambre libre llamado vexilar localizado frente al estandarte. El pistilo o gineceo es súpero, con estilo encurvado y de estigma lateral terminal (Lépiz, 1983).

Fruto.

El fruto es una vaina con dos valvas, las cuales provienen del ovario comprimido. Puesto que el fruto es una vaina, esta especie se clasifica como leguminosa. Dos suturas aparecen en la unión de las dos valvas: una es la sutura dorsal llamada placentar; la otra sutura se denomina sutura ventral.

Los óvulos, que son las futuras semillas, alternan en la sutura placentar; en consecuencia, las semillas también alternan (CIAT, 1985).

Las vainas son delgadas, estrechas, de 7 a 20 cm. x 1 a 1.5 cm. con 4 a 8 semillas aproximadamente, aunque las vainas de algunos cultivares contienen hasta 12 semillas; la mayoría de las vainas son glabras, rectas o ligeramente curvas, con un pico prominente y colores variables desde el amarillo a verde oscuro (Tindall, 1988).

Semilla.

La semilla es exalbuminosa, es decir, que no posee albumen, por lo tanto las reservas nutritivas se concentran en los cotiledones. Se origina de un óvulo compilótropo (CIAT, 1985).

Es variable en color, blanco, verde, amarillo, rosado, rojo, púrpura, café o negro, algunas veces moteada o desnuda, de 7 a 16 mm de largo; es oblonga, arriñonada, esférica, etc; el hilum generalmente es blanco; el peso promedio de 100 semillas, es de 25 a 45 gr; germinación epígea (Tindall, 1988).

Ciclo Vegetativo.

La planta del frijol tanto en su forma silvestre como cultivada, es anual; su ciclo vegetativo puede variar de 80 días en las variedades precoces como en algunos canarios, ojos de cabra y pintos, hasta más de 180 días en las variedades trepadoras cultivadas en asociación en lugares de altura intermedia y con buena disponibilidad de humedad (Lépiz, 1983).

Fenología.

Este término se refiere a la sucesión de las diferentes etapas de la planta o de uno de sus órganos, durante su desarrollo o ciclo biológico (Font Quer, citado por Lépiz, 1983).

El CIAT (1982) ha definido y delimitado las etapas de desarrollo de la planta de frijol (Figura 1) con base en sus características morfológicas.

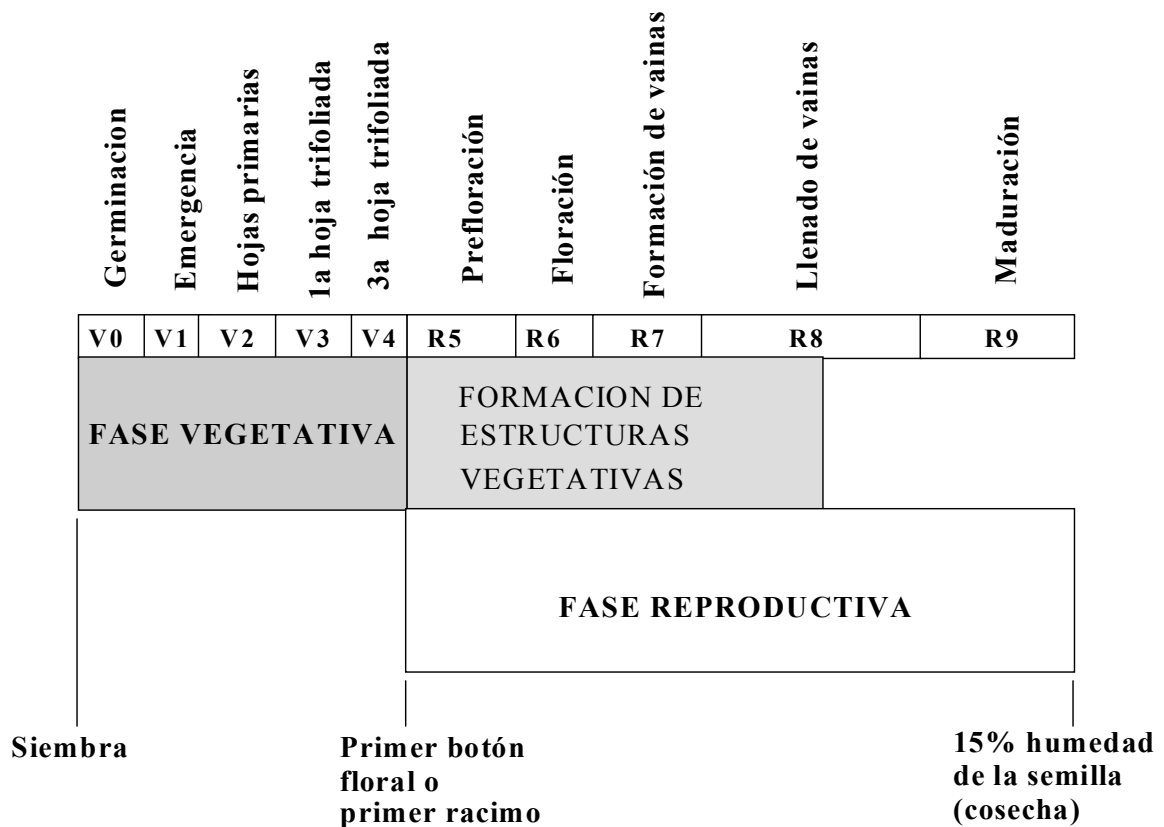


Figura 1.- Fenología (etapas de desarrollo) del frijol *Phaseolus vulgaris* L. (CIAT, 1982).

Etapas de la Fase Vegetativa, interpretadas por el (CIAT, 1982).

Etapa V0: germinación.- al sembrar, la semilla se coloca en un ambiente favorable para el comienzo del proceso de la germinación. 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, si se siembra en suelo seco. La semilla absorbe agua inicialmente y ocurren en ella los 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 ésta se convierte en raíz primaria al aparecer sobre ella las raíces secundarias y las terciarias.

El hipocotilo también crece quedando los cotiledones a nivel del suelo termina en este momento la etapa de germinación.

Etapa V1: emergencia.- la etapa V1 se inicia cuando los cotiledones de la planta aparecen al nivel del suelo; se considera que un cultivo de 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 éste se encuentra completamente erecto, los cotiledones comienzan a separarse y se nota que el epicotilo ha empezado a desarrollarse. Luego comienza el despliegue de las hojas primarias; las láminas empiezan a separarse y a abrirse hasta desplegarse totalmente (CIAT, 1982).

Etapa V2: hojas primarias.- la etapa V2 comienza cuando las hojas primarias de la planta están desplegadas. Para un cultivo se considera que esta etapa comienza cuando el 50% de las plantas presenta esta característica. Las hojas primarias del frijol son unifoliadas y opuestas, están situadas en el segundo nudo del tallo principal y cuando están completamente desplegadas se encuentran generalmente en posición horizontal, aunque no han alcanzado su tamaño máximo. En esta etapa comienza el desarrollo vegetativo rápido de la planta durante el cual se formarán 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, éstos 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 en ésta la etapa V3.

Se considera que la hoja está desplegada cuando las láminas de los folíolos se ubican en un plano. La hoja no ha alcanzado aún su tamaño máximo y son aún cortos tanto el entrenudo entre las hojas primarias y la primera hoja trifoliada, como el pecíolo de la hoja trifoliada; por esta razón, cuando se inicia la etapa V3, la primera hoja trifoliada se encuentra por debajo de las hojas primarias. Luego el pecíolo crece y la primera hoja trifoliada se sobrepone a las hojas primarias; la segunda hoja trifoliada ya ha aparecido y los cotiledones se han secado completamente y, por lo general, han caído.

El tallo sigue creciendo, la segunda hoja trifoliada se abre y la tercera hoja trifoliada se despliega (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, ésta 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. Las yemas de los nudos inferiores de la planta generalmente se desarrollan produciendo ramas. El tipo de ramificación y el número y la longitud de las ramas dependen, entre otros factores, del genotipo y de las condiciones del cultivo. La primera rama generalmente comienza su desarrollo cuando la planta inicia la etapa V3, o sea cuando la planta tiene la primera hoja trifoliada desplegada. Cuando en el tallo principal se encuentra un promedio de tres o cuatro hojas trifoliadas desplegadas, la primera rama habrá formado ya el primer nudo que presenta una hoja trifoliada. De esta forma, continúa el desarrollo de otras ramas en el tallo y otras hojas trifoliadas (CIAT,1982).

Etapas de la Fase Reproductiva.

Etapa R5: prefloración.- esta etapa se inicia cuando aparece el primer botón o el primer racimo. En condiciones de cultivo, se considera que éste ha entrado en esta etapa cuando el 50% de las plantas presentan esta característica. En una variedad determinada, se nota entonces el desarrollo de botones florales en el último nudo del tallo o la rama. En cambio, en las variedades indeterminadas, al inicio de esta etapa los racimos se observan en los nudos inferiores. Es necesario hacer énfasis entre lo que ocurre en las variedades de hábito de crecimiento determinado, del tipo I y las variedades de crecimiento indeterminado de los tipos II, III y IV. En las primeras, el tallo y las ramas terminan su crecimiento formando una inflorescencia. La aparición de la inflorescencia está

precedida por el desarrollo de las yemas laterales como botones florales. En las variedades de hábito de crecimiento indeterminado, el tallo y las ramas continúan creciendo debido a que presentan en su parte apical no una inflorescencia, sino un meristema vegetativo. Las inflorescencias en las plantas de hábito indeterminado, que resultan del desarrollo de las yemas, se encuentran en las axilas de las hojas trifoliadas. En sus estados iniciales de desarrollo, las inflorescencias pueden confundirse con las ramas (CIAT, 1982).

Etapa R6: floración.- la etapa se inicia cuando la planta presenta la primera flor abierta y en un cultivo, cuando el 50% de las plantas presentan esta característica. La primera flor abierta corresponde al primer botón floral que apareció. En las variedades de hábito determinado (Tipo I) la floración comienza en el último nudo del tallo o de las ramas y continúa en forma descendente en los nudos inferiores; por el contrario, en las variedades de hábito de crecimiento indeterminado (Tipos II, III y IV), la floración comienza en la parte baja del tallo y continúa en forma ascendente. La floración en las ramas ocurre en el mismo orden que en el tallo; es decir, es descendente en el hábito determinado y ascendente en los tipos indeterminados. Dentro de cada racimo, la floración empieza en la primera inserción floral y continúa en la siguiente. Una vez que la flor ha sido fecundada y se encuentra abierta, la corola se marchita y la vaina inicia su crecimiento; como consecuencia del crecimiento de la vaina, la corola marchita cuelga o se desprende (CIAT, 1982).

Etapa R7: formación de las 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.

En las plantas de hábito de crecimiento determinado, las primeras vainas se observan en la parte superior del tallo y las ramas; las demás vainas van apareciendo hacia abajo; por el contrario, en las plantas de hábito de crecimiento indeterminado las primeras vainas se forman en la parte inferior y la aparición de las demás ocurre en forma ascendente. La formación de la vaina inicialmente comprende el desarrollo de las valvas. Durante los primeros 10 ó 15 días después de la floración ocurre principalmente un crecimiento longitudinal de la vaina y poco crecimiento de las semillas. Cuando las valvas alcanzan su tamaño final y el peso máximo, se inicia el llenado de las vainas (CIAT, 1982).

Etapa R8: Llenado de las vainas.-en un cultivo, esta etapa se inicia cuando el 50% de las plantas empiezan a llenar la primera vaina. Comienza entonces el crecimiento activo de las semillas. Vistas 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 la cual aparece primero alrededor del hilum y luego se extiende a toda la testa. En algunos genotipos, las valvas de las vainas también empiezan a pigmentarse. La distribución de la pigmentación, ya sea uniforme, en rayas, etc., depende del genotipo. La pigmentación típica de las valvas generalmente aparece después del inicio de la pigmentación de las semillas. Al finalizar esta etapa también se observa el inicio de la defoliación, comenzando por las hojas inferiores que se tornan cloróticas y caen. El momento en que empieza la defoliación también depende del genotipo (CIAT, 1982).

Etapa R9: maduración.- la etapa R9 se considera como la última de la escala de desarrollo, ya que en ella ocurre la maduración. Esta etapa se caracteriza por la decoloración y secado de las vainas. Un cultivo inicia esta etapa cuando la primera vaina inicia su decoloración y secado, en el 50% de las plantas. Estos cambios en la coloración de las vainas son indicativos del inicio de la maduración de la planta; continúa el amarillamiento y la caída de las hojas y todas las partes de la planta se secan; las vainas al secarse pierden su pigmentación. El contenido de agua de las semillas baja hasta alcanzar un 15%, momento en el cual las semillas adquieren su coloración típica, aunque esta puede cambiar durante el almacenamiento, según la variedad. Termina el ciclo biológico; el cultivo se encuentra entonces listo para la cosecha (CIAT, 1982).

Plagas.

Las pérdidas causadas por plagas de frijol en México varían con la región del país y se estima que en el campo, el descenso de la producción es de alrededor del 30% (Lépiz, 1983).

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos SARH (1980), menciona las principales plagas del frijol son:

el barrenador del tallo *Centrinaspis sp.* (Coleoptera: Curculionidae), la conchuela *Epilachna varivestis* (Coleoptera: Coccinellidae), chicharrita *Empoasca fabae* (Homoptera: Cicadellidae), mosquita blanca *Trialeurodes vaporariorum* (Homoptera: Aleyrodidae), picudo del ejote *Apion godmani* (Coleóptera: Curculionidae), chapulines *Brachystola spp*, *Sphenarium spp* y *Melanoplus spp* (Horthoptera: Acrididae), doradilla o diabrotica *Diabrotica balteata* (Coleoptera:

Chrysomelidae), minador *Liriomyza spp* (Diptera: Agromyzidae), mosca de las semillas en germinación *Hylemya cilicrura* (Diptera: Anthomyiidae), trips *Hercotrips phaseoli*, *Frankliniella fortissima* y *F. occidentalis* (Thysanoptera: Thripidae).

Lépiz (1983) menciona que los insectos que influyen en mayor grado son: la conchuela *E. varivestis*, picudo *A. godmani*, mosca blanca *T. vaporariorum* y/o *B. tabaci* y chicharritas *Empoasca spp*.

MATERIALES Y METODOS.

Las actividades de campo se llevaron a cabo en el Ejido Jagüey de Ferniza, que se localiza en el Municipio de Saltillo, Coahuila. El acceso a dicha localidad, se realiza partiendo del sur de la Ciudad de Saltillo, por la carretera 54 rumbo de Zacatecas, cortando a una altura aproximada de 25 km. hacia la izquierda por la carretera La Encantada-Huachichil y recorriendo 8 km. Encontrándose entonces a 33 km de la capital del estado de Coahuila.

El Ejido Jagüey de Ferniza presenta clima seco- semicálido en el Potrero del Tanque y seco templado en los Cañones de los Caballos y los Angeles; según clasificación de Koopen es un clima de tipo Bwhw. Presenta temperaturas que varían entre los 16°C y 20°C con mínimas de -15°C y máximas de 27°C. Se presentan heladas tempranas desde el 15 de Septiembre y tardías hasta el 10 de Abril y vientos durante el Verano llegan del Poniente y en Invierno del Oriente. El

trabajo de campo se inició el 21 de junio de 1997, concluyéndose el 05 de octubre del mismo año, usándose la variedad de frijol Pinto Villa.

Metodología.

Cada 8 días se hicieron muestreos de campo, lográndose 16 en un lapso de 5 meses; en cada ocasión se marcaban 10 puntos al azar en toda la superficie del terreno sembrada que fue de 2.5 has. Cada muestreo se hizo como sigue; se utilizaron diez piezas de tela blanca de 1.5 m. x 1.5 m. de lado, dividido en dos partes iguales. En cada punto a muestrear, se coloca la tela blanca debajo de las plantas de frijol en ámbos lados del surco, alcanzando a cubrir hasta 3 ó 4 plantas, y para evitar que la tela se moviera por el viento, se colocaban piedras encima.

Una vez hecho lo anterior en los diez puntos elegidos, se procedía a asperjar las plantas hasta punto de goteo con el insecticida piretroide (Decis 2.5 C.E), utilizando una aspersora de mochila metálica de 18 litros de capacidad.

Al inicio del muestreo se utilizó solamente un litro de la mezcla de insecticida preparada cuya dosis fue de 200 – 300 ml/ha; a medida que fueron creciendo las plantas, aumentaba la cantidad de mezcla hasta los cuatro ó cinco litros en el último muestreo. Después de asperjadas las plantas se dejaban pasar 30 minutos, para proceder a colectar todos los insectos derrivados (knock down) sobre la tela. Con la ayuda de un recipiente plástico transparente que contenía alcohol al 75% y un pincelín, se colectaban los artrópodos en cada punto de muestreo.

El material biológico obtenido, se colocaba en un frasco Gerber con alcohol al 75% para su conservación y se llevaba al laboratorio de Entomología del Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autonoma Agraria “Antonio Narro” donde con la ayuda de un microscopio estereoscópico se sacaban los insectos

con mucho cuidado para eliminar la tierra y residuos de hojas, ramas u otros materiales que pudiera contener. El material biológico así tratado se transfería a otro frasco Gerber con alcohol al 75% donde se conservan para su posterior identificación. Para este último efecto

se procedió a agrupar el material biológico primero a nivel Orden y Suborden en cada uno de los 16 frascos. Concluido ésta etapa, se hizo lo correspondiente para segregar el material a nivel de Familia, haciendo uso de las claves de Borror *et al*, y el apoyo de seis estudiantes de la maestría en parasitología agrícola de la UAAAN.

La información meteorológica de temperatura y humedad relativa se obtuvo en el Departamento de Meteorología de la UAAAN, se realizaron análisis estadísticos de correlación múltiple utilizando el paquete estadístico UANL.

RESULTADOS Y DISCUSION

Resultados.

Con los procedimientos señalados en el apartado de materiales y métodos, se logró obtener los siguientes resultados, sobre los cuales se harán los comentarios correspondientes.

El Cuadro 1, resume el número de insectos colectados en 16 fechas de muestreo realizadas del 21 de junio al 05 de octubre.

Cuadro 1.- Fechas de muestreo y número de insectos colectados (órdenes, subórdenes y familias) en frijol, *Phaseolus vulgaris* L. de temporal, ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

Muestreo	Fecha	Insectos	Número de:		
			Órdenes	Subórdenes	Familias
1	21/06/97	112	8	12	26
2	28/06/97	14	6	6	9
3	04/07/97	42	7	9	12
4	10/07/97	82	8	10	14
5	18/07/97	190	5	8	17
6	26/07/97	356	8	11	20
7	07/08/97	573	9	12	20
8	09/08/97	388	8	12	27
9	16/08/97	464	8	11	26
10	23/08/97	298	8	11	24
11	29/08/97	657	7	9	23
12	07/09/97	854	7	11	34
13	12/09/97	537	7	10	26
14	21/09/97	720	9	13	31

15	28/09/97	676	7	10	24
16	05/10/97	474	7	9	26
Total=16		6437	5-9*	6-13*	9-34*

*= Rango de..

Se colectó un total de 6437 insectos en un rango de 5 a 9 ordenes, 6 a 13 subordenes y 9 a 34 familias en las distintas fechas de muestreo. Con el objeto de ubicar cuantitativamente las colectas del material biológico en correlación con la fenología del frijol se construye la figura 2 que representa la curva poblacional del total de insectos colectados en cada fecha de muestreo en concordancia con las etapas fenológicas correspondientes (ver figura 1).

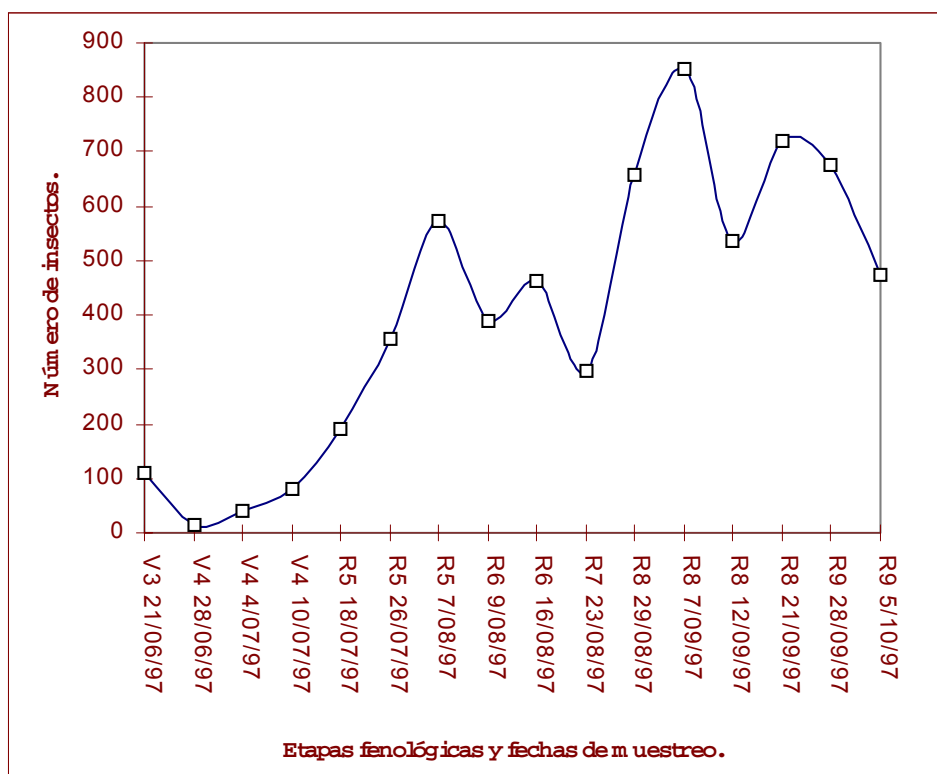


Figura 2.- Curva poblacional del total de insectos colectados en cada fecha de muestreo en frijol, *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P-V; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

La figura 2 da la oportunidad de afirmar que hubo presencia de insectos sobre el cultivo en cantidades mínimas a partir de la primera hoja trifoliada (V3), y que a

partir de la etapa fenológica correspondiente a la tercera hoja trifoliada (V4), la población de la masa de insectos creció permanentemente hasta la etapa fenológica de prefloración (R5); a partir de esta etapa la curva poblacional decreció en las etapas fenológicas de floración (R6) y formación de vainas (R7). En esta última etapa, la población de insectos creció significativamente durante la etapa de llenado de vainas (R8), hasta alcanzar la expresión máxima en esa misma etapa, que coincidió con la fecha del 7 de Septiembre. A partir de la cual la población disminuyó un tanto y se mantuvo en niveles importantes hasta la etapa de maduración (R9) que se dio el 5 de Octubre.

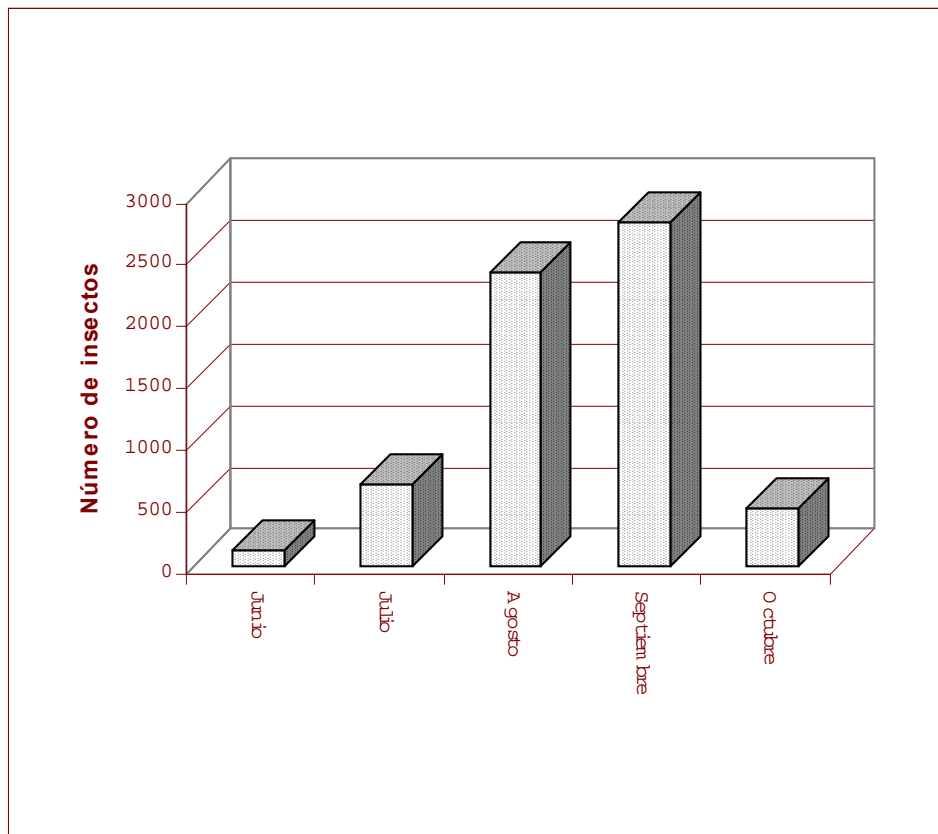


Figura 3.- Número de insectos colectados por mes en frijol, *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P-V; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

Se puede señalar también que en esta curva poblacional, se definen 4 picos poblacionales, el primero y el segundo coincidieron con la etapa de prefloración; el tercero y el cuarto con la etapa de llenado de vainas; de estos cuatro picos poblacionales, el más importante en número de insectos fue el tercero, mismo que se presentó en la primera semana de Septiembre.

La Figura 3 representa la captura del total de insectos fraccionada por mes; se observa que a partir de Junio se incrementó la colecta y permaneciendo constante y creciente hasta el mes de Septiembre, para finalmente caer drásticamente en el mes de Octubre. El mes con más capturas de insectos fue Septiembre (2787), seguido de Agosto (2380), luego Julio (670), Octubre (474) y Junio (126) respectivamente, es decir, en los meses de Agosto y Septiembre, fue cuando el cultivo de frijol soportó la máxima densidad de insectos.

Para ubicar la importancia relativa de la presencia de insectos en el frijol a nivel de Orden, se diseñó la Figura 4.

La figura 4 señala que se colectaron en total 11 ordenes, de los cuales, Thysanoptera fue con mucho el más capturado (3890 insectos), representando el 60.43 % del total capturado, seguido por Homoptera (1485), 23.06 %; Hymenoptera (404), 6.27 %; Coleoptera (224), 3.47%; Diptera (190), 2.95 %; Hemiptera (177), 2.74%; Collembola (53), 0.82%; Orthoptera (6), 0.09%; Psocoptera (6), 0.09%; Neuroptera (1), 0.01% y Blattaria (1), 0.01%. Las ordenes Thysanoptera, Homoptera e Hymenoptera juntos representaron el 90% del total capturados.

De estos 3 ordenes, Thysanoptera y Homoptera en general son fitófagos (excepto la Familia Phloeothripidae, que eventualmente pudiera tener

representantes predadores, pero que en este estudio, solo se colectaron 27 individuos de esta Familia, que representaron el 0.07% del total de trips capturados), mientras que el Orden Hymenoptera incluyó a familias parasíticas e hiperparasíticas principalmente.

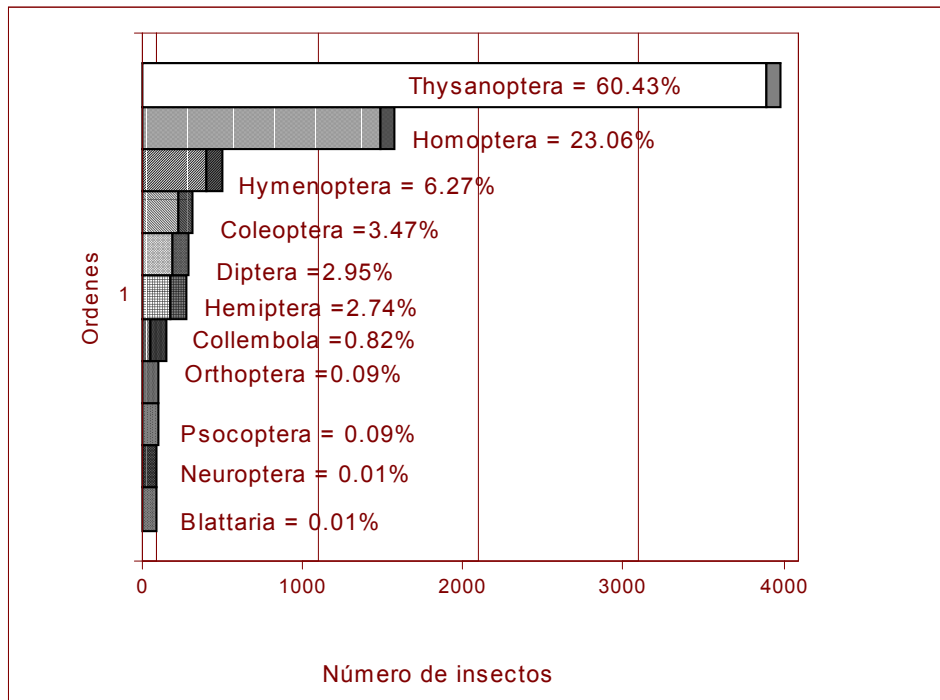


Figura 4.- Importancia relativa cuantitativa de los ordenes de insectos colectados en frijol, *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

La figura 5, representa a los subordenes de los insectos colectados y su importancia relativa. Al respecto, se puede afirmar que se colectaron 16 Subordenes: Apocrita (Hymenoptera); Tubulifera, Terebrantia (Thysanoptera); Planipenia (Neuroptera); Sternorrhyncha, Auchenorrhyncha (Homoptera); Gymnocerata (Hemíptera); Eupsocidae (Psocoptera); Caelifera (Orthoptera); Arthropleona, Symphypleona (Collembola) y un Blattaria. La figura 5, permite

apreciar también que el Suborden Terebrantia fue el más importante, ya que se capturaron durante el período de colecta 3863 individuos (60%), seguido por Sternorrhyncha con 998 individuos (15.5%), Auchenorrhyncha con 487 (7.56%),

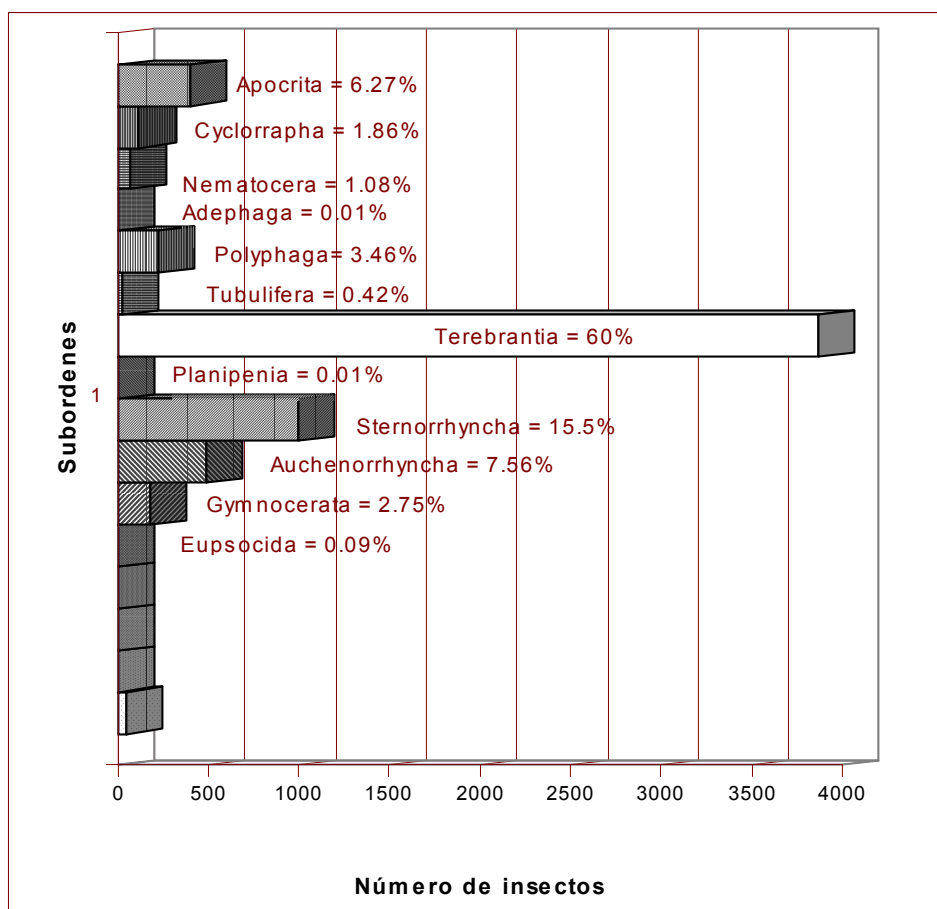


Figura 5.-Importancia relativa cuantitativa de los subordenes de insectos colectados en frijol, *P. vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997

Apocrita con 404 (6.27%), Polyphaga con 223 (3.46%), Gymnocerata con 177 (2.75%); el resto de los subordenes están en rangos de 0.01 a 1.86%.

Esta información significa que el Suborden Terebrantia, o sea, trips fitófagos, el Suborden Sternorrhyncha, o sea, moscas blancas y el Suborden Auchenorrhyncha,

es decir, chicharritas; representaron el 83%, siendo todos ellos fitófagos, y por lo tanto dañinos al frijol.

En el cuadro 2, se presentan las familias colectadas en las 11 ordenes y sus hábitos, o sea, el papel que juegan en el agroecosistema del frijol.

Cuadro 2.- ordenes, familias y hábitos de los insectos colectados en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

Orden	Familia	Hábito	Orden	Familia	Hábito
Collembola	Sminthuridae	F	Diptera	Culicidae	E
	Poduridae	Di		Sciaridae	M
Orthoptera	Eumastacidae	F		Lonchaeidae	F
	Acrididae	F		Drosophilidae	Dp, Di
Blattaria	Polyphagidae			Tachinidae	P
Psocoptera	Pseudocaeciliidae	S		Muscidae	O
Hemiptera	Miridae	F		Agromyzidae	F
	Alydidae	F		Ephydriidae	
	Anthocoridae	Dp		Chloropidae	F
	Tingidae	F		Ceratopogonidae	E
	Nabidae	Dp		Chironomidae	Di
	Lygaeidae	F		Otitidae	F
	Reduviidae	Dp		Milichiidae	Di
	Piesmatidae	F		Anthomyiidae	F
	Pentatomidae	F, Dp		Phoridae	P, M, Di
	Berytidae	F		Sepsidae	Di
Homoptera	Cicadellidae	F		Bombyliidae	P
	Psyllidae	F		Dolychopodidae	P
	Aleyrodidae	F	Hymenoptera	Lauxanidae	Di
	Eriosomatidae	F		Braconidae	P
	Aphididae	F		Mymaridae	P
	Cercopidae	F		Chalcididae	P
	Membracidae	F		Pteromalidae	P
Neuroptera	Chrysopidae	Dp		Formicidae	F
Thysanoptera	Thripidae	F		Eucoilidae	P
	Phloeothripidae	Dp		Colletidae	Po
Coleoptera	Staphilinidae	DP		Halictidae	Po
	Coccinellidae	Dp		Bethylidae	P
	Chrysomelidae	F		Encyrtidae	P
	Byrrhidae	F		Eurytomidae	F, P
	Bruchidae	S		Trichogrammatidae	P
	Curculionidae	S		Eulophidae	H
	Lyctidae	B		Platygasteridae	P
	Bostrichidae	B		Scelionidae	P
	Melyridae	Dp		Diapriidae	P
	Meloidae	F		Eupelmidae	P
	Rhizophagidae	Dp		Ceraphronidae	H
	Cleridae	Dp		Cynipidae	P
	Tenebrionidae	Di		Perilampidae	H
	Carabidae	Dp			

F= Fitófago
P= Parasitoide
H= Hiperparásito
Dp= Depredador
B= Barrenador
E= Hematófago

S= Semillas, frutos y/o granos almacenados
M= Micófilo
Di= Desintegradores
O= Omnivoros
Po= Polinizadores

Del cuadro aludido se desprende que se colectaron 79 familias, 2 en Collembola; 2 en Orthoptera; 1 en Blattaria; 1 en Psocoptera; 10 en Hemiptera; 7 en Homoptera; 1 en Neuroptera; 2 en Thysanoptera; 14 en Coleoptera; 19 en Diptera y 20 en Hymenoptera.

Estos datos permiten comentar que en el cultivo de frijol hubo una amplísima diversidad de fauna insectil, lo cual indica una compleja interacción ecológica.

Por otro lado, los grupos más diversos, fueron Hymenoptera, seguido de Diptera, Coleoptera, Hemiptera y Homoptera.

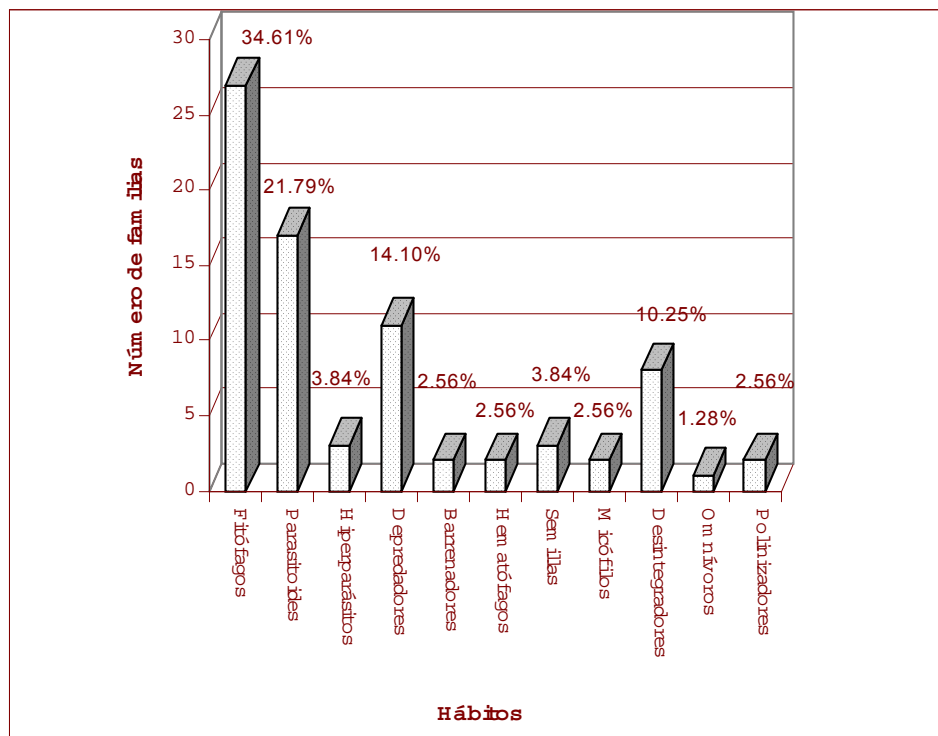


Figura 6.- Número de familias y hábitos de los insectos colectados en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.;Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

La figura 6, precisa el número de familias de insectos en función de los hábitos o del papel que jugaron en el agroecosistema del frijol. Se puede apreciar en el

mismo que el 34.61% del total de insectos colectados fueron fitófagos, el 21.79% parásitos y el 14.10% depredadores. Interesa resaltar esto, dado que los fitófagos incluyen a los insectos plagas del cultivo, y los parásitos y depredadores significan, en todo caso, enemigos naturales de los fitófagos. Sumando el porcentaje de los insectos parasitoides y depredadores se acumula un 35.89%, lo cual es muy importante dado que casi es el mismo porcentaje que los fitófagos. Dicho en otras palabras, los porcentajes de los insectos perjudiciales al cultivo y sus enemigos naturales representados por parasitoides y depredadores, estuvieron en porcentajes semejantes. Del resto de los insectos con hábitos barrenadores, micófilos, etc; no se hace algún comentario por sus bajos porcentajes relativos y porque finalmente, no tienen efecto directo sobre el cultivo, excepto los insectos que atacan semillas y frutos (3.84%), ya que este grupo incluye básicamente a los picudos que atacan a los ejotes, los cuales tienen importancia económica, pero cuya presencia en términos porcentuales fue baja, lo cual indica en todo caso que no tuvieron un efecto económico sobre el cultivo. En las figuras 7 y 8, se dibujan las curvas de población para cuatro y tres familias de insectos fitófagos respectivamente (Aleyrodidae, Aphididae, Thripidae, Cicadellidae, Curculionidae, Agromyzidae y Chrysomelidae).

En la figura 7, se aprecia muy claramente, que la Familia Thripidae, fue con mucho la que más se colectó de las familias de insectos fitófagos considerados. Así mismo, se aprecia que los trips incrementaron constantemente su población a partir de la etapa fenológica de la tercera hoja trifoliada (V4), hasta alcanzar un pico en la etapa fenológica de prefloración (R5), advirtiéndose una caída drástica en la misma , durante la etapa fenológica de floración (R6), volviendo a

incrementarse de manera muy importante en la etapa de llenado de vainas (R8), alcanzando el pico máximo en la primera semana de Septiembre, a partir de la cual la población se derrumbó, aunque hubo presencia de trips de manera significativa, hasta la etapa fenológica de maduración (R9).

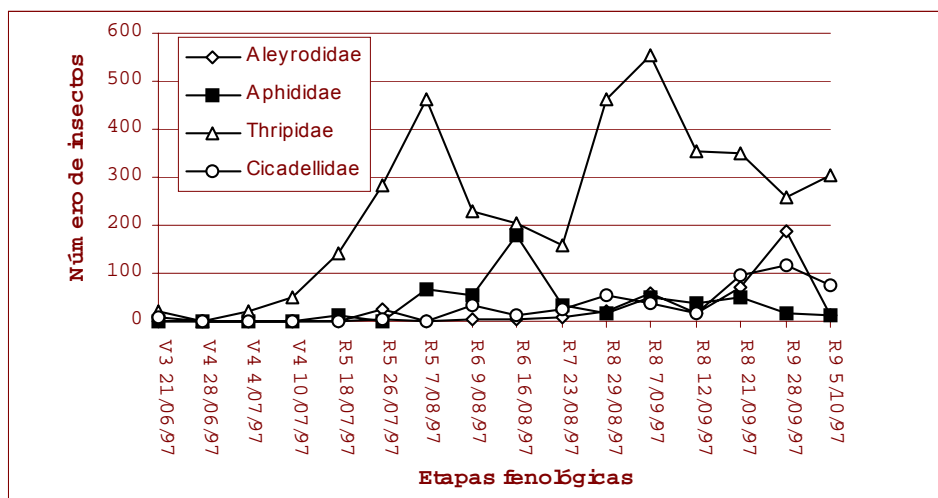


Figura 7.-Curva poblacional de 4 familias de insectos fitófagos en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jaguey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

Para esta Familia se definieron claramente dos picos de población, el primero en la primera semana de Agosto y el segundo en la primera semana de Septiembre, estando presente prácticamente durante toda la temporada. La Familia Thripidae fue la más importante en términos cuantitativos de todas las familias que contienen especies fitófagos.

La Familia Aleyrodidae estuvo presente a partir de la etapa fenológica de prefloración (R5) hasta la etapa fenológica de maduración (R9), teniendo su más alta expresión en la segunda semana de Agosto, en la etapa de floración (R6) y en la cuarta semana de Septiembre. El resto del tiempo, las moscas blancas, estuvieron expresándose en densidades poblacionales relativamente bajas.

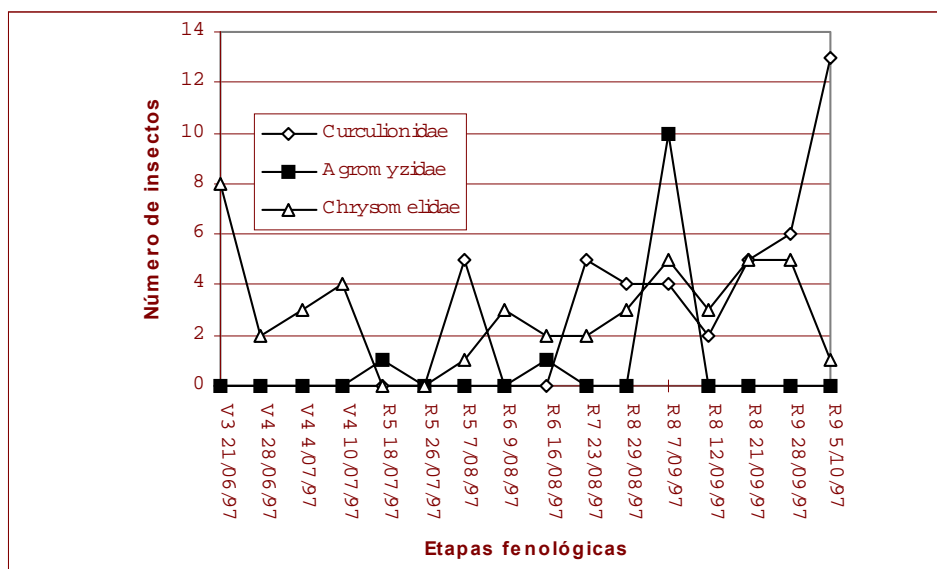


Figura 8.-Curva poblaciona de 3 familias de insectos fitófagos en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.;Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

El mismo comentario para la familia de los pulgones (Aphididae) y de las chicharritas (Cicadellidae).

En cuanto a la Figura 8, se pueden comentar que tanto Curculionidae como Agromyzidae y Chrysomelidae, estuvieron presentes en densidades mucho muy bajas. Respecto a Curculionidae se colectó a partir de la primera semana de Agosto, coincidiendo con la etapa fenológica de prefloración (R5) hasta la primera semana de Octubre en la etapa fenológica de maduración (R9), en donde se tuvieron las colectas más importantes. La presencia de estos picudos está claramente circunscrita a las etapas de formación de vainas (R7), llenado de vainas (R8) y maduración (R9) de vainas, período que va de la tercera semana de Agosto a la primera semana de Octubre. Representantes de la Familia Agromyzidae y Chrysomelidae, estuvieron también en números muy bajos y en general presentes a lo largo de toda la temporada. La Familia menos importante

de fitófagos desde el punto de vista cuantitativo, fueron los minadores de hojas de la Familia Agromyzidae.

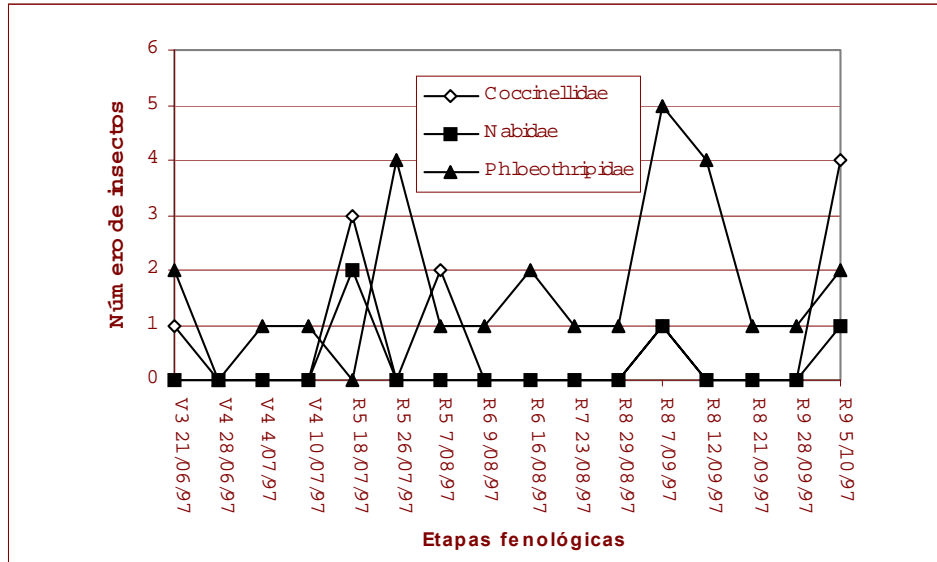


Figura 9.- Curva poblacional de 3 familias de insectos predadores en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997

Las figuras 9 y 10, expresan las curvas poblacionales de 3 y 2 familias de insectos predadores (Coccinellidae, Nabidae, Phloeothripidae, Anthocoridae y Cleridae), respectivamente. En la figura 9, se puede apreciar de inmediato la curva correspondiente a la familia Phloeothripidae, advirtiéndole que se colectó desde el primer muestreo, en la etapa fenológica de la primera hoja trifoliada (V3), hasta la etapa fenológica de maduración (R9) el 5 de Octubre, lo que quiere decir, que estuvo presente en casi todas las etapas de desarrollo del frijol. Por el otro lado, la Familia en mención, tuvo tres picos poblacionales importantes, que se localizan desde la etapa fenológica R5, hasta la etapa fenológica R8, siendo más importante el que coincidió con la etapa fenológica R8 por ser el más alto con fecha 7 de Septiembre, seguido por la otra que se presentó en la etapa fenológica

R5 con fecha 26 de Julio y el tercero que coincidió con la etapa fenológica R6 del 16 de Agosto, mientras que en las otras etapas fenológicas registraron bajas poblaciones, con respecto a las etapas fenológicas y picos poblacionales ya mencionados.

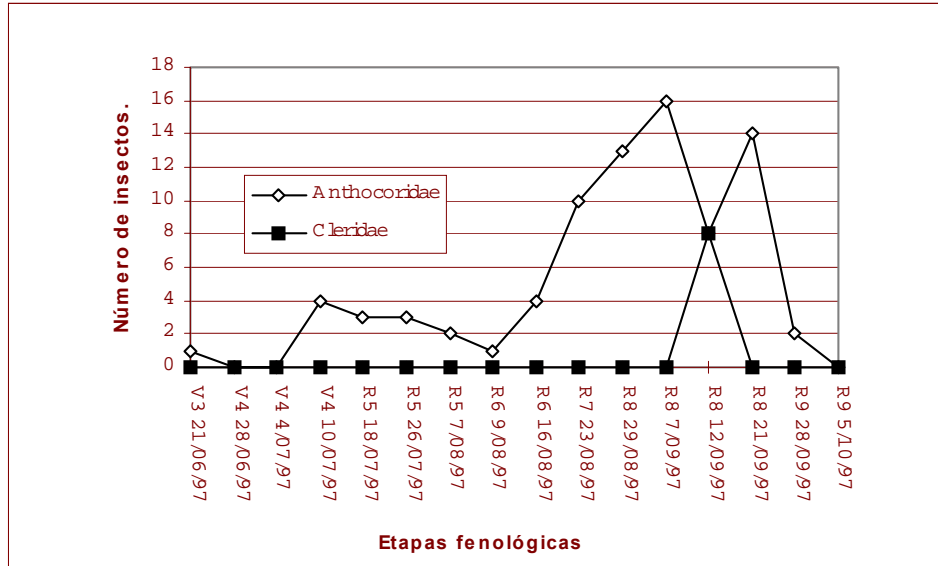


Figura 10.-Curva poblacional de 2 familias de insectos predadores en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jaguey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

La Familia Coccinellidae, solo tuvo presencia en forma eventual, limitándose a la segunda semana de Julio en la etapa fenológica V4, a la segunda semana de Agosto con la etapa fenológica R6, expresando además baja población, sin embargo presentó 2 pequeños picos poblacionales; el primero en la etapa fenológica R5 del 18 de Julio, y el segundo en la misma etapa fenológica pero el 7 de Agosto; en las otras etapas fenológicas no se colectó ningún individuo de esta Familia, excepto en el último muestreo. Cabe mencionar también que no hubo presencia de la Conchuela del frijol *Epilachna varivestis* en ningún muestreo; se

hace esta mención porque la conchuela es considerada como plaga primaria del frijol.

En cuanto a la Familia Nabidae su presencia fue también esporádica a densidades mucho mas bajas que las familias mencionadas anteriormente, de manera que fue casi nula en la mayoría de las etapas fenológicas del frijol, excepto en la etapa fenológica R5 del 7 de Agosto y la etapa R8 del 7 de Septiembre.

En la Figura 10, se aprecia claramente que la Familia Anthocoridae se colectó más que los cléridos y las otras familias encontradas en la Figura 9 de insectos predadores. Miembros de esta Familia se colectaron desde el muestreo 4, coincidiendo con la etapa fenológica V4 del 10 de Julio, hasta la última etapa fenológica R9 del 28 de Septiembre, expresandose dos picos poblacionales importantes.

A partir del cuarto muestreo con fecha 10 de Julio, hubo un decremento en forma gradual en la población, hasta decaer en la etapa fenológica R6 del 9 de Agosto, para posteriormente incrementarse en forma más rápida, hasta alcanzar el pico más alto, mismo que se produjo en la etapa fenológica R8 de la primera semana de Septiembre, donde nuevamente se derrumbó casi hasta la mitad, para luego dar el último repunte en la misma etapa fenológica R8 del 21 de Septiembre, fecha a partir del cual se derrumbó la población. La familia Anthocoridae estuvo presente en casi todas las etapas fenológicas del frijol, seguida por la Familia Phloeothripidae, y por último Coccinellidae, Nabidae y Cleridae. A esta última se le puede considerar como la menos importante, porque solo estuvo presente en la etapa fenológica R8 de la segunda semana de Septiembre, con número de individuos muy bajos.

Las figuras 11 y 12, representan la curva poblacional de las familias Braconidae, Tachinidae, Bethylidae, Encyrtidae y Pteromalidae, respectivamente, que incluyen especies parasíticas. La figura 11, revela que los taquinidos estuvieron, presentes en la primera y última colecta, apreciándose cuatro picos poblacionales, tres de los cuales fueron importantes. El primer pico poblacional se presentó en la etapa fenológica V4 el 10 de julio, el segundo en la etapa fenológica R5, del 26 de Julio, el tercero en la etapa fenológica R7 del 23 de Agosto y por último, el cuarto pico menos importante se presentó en la etapa fenológica R8 del 7 de Septiembre, para finalmente caer drásticamente hasta el último muestreo.

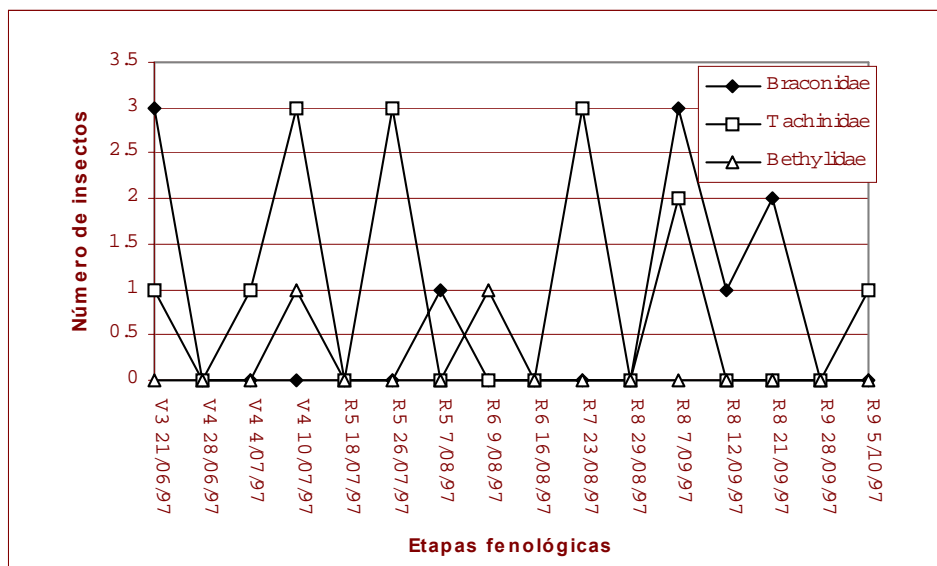


Figura 11.-Curva poblacional de 3 familias de insectos parasitoides en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

La presencia de La Familia Braconidae se circunscribió prácticamente a la etapa fenológica R8, aunque hubo individuos de esta Familia en la primera colecta, coincidiendo con la etapa fenológica V3. Los Bethylidos, casi no se hicieron notar

excepto en la etapa fenológica V4 del 10 de Julio y en la etapa R6 del 9 de Agosto aunque con números muy bajos.

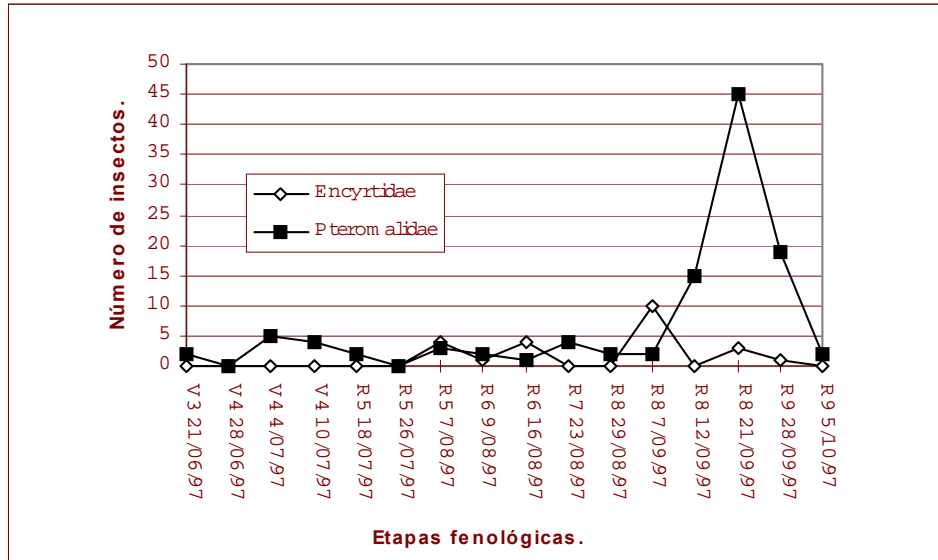


Figura 12.-Curva poblacional de 2 familias de insectos parasitoides en correlación con las etapas fenológicas del frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

En la Figura 12 se observa que la Familia Pteromalidae, tuvo una población mas o menos constante durante las primeras etapas fenológicas del cultivo en cantidades pequeñas, pero a partir del 7 de Septiembre, precisamente en la etapa de llenado de vainas (R8), tuvo un incremento importante de la población, hasta alcanzar el nivel más alto en la etapa fenológica R8 de 21 de Septiembre; que a partir de esta fecha, la población tuvo decrementos drásticos hasta llegar a su nivel mas bajo en la etapa R9.

Representantes de La Familia Encyrtidae estuvieron presentes aunque en menor cantidad, detectando su presencia a partir del 7 de Agosto en la etapa fenológica R5 con fluctuación constante, expresando un incremento poblacional el 7 de Septiembre en la etapa fenológica R8, para posteriormente conservarse a baja

densidad poblacional hasta la última fecha de muestreo de la etapa R9. La Familia Pteromalidae fue la más abundante, básicamente durante el mes de Septiembre, aunque en el resto de la temporada estuvo presente en cantidades menores. El resto de la Familia que tienen hábitos parasíticos mantuvieron densidades poblacionales mucho muy bajas.

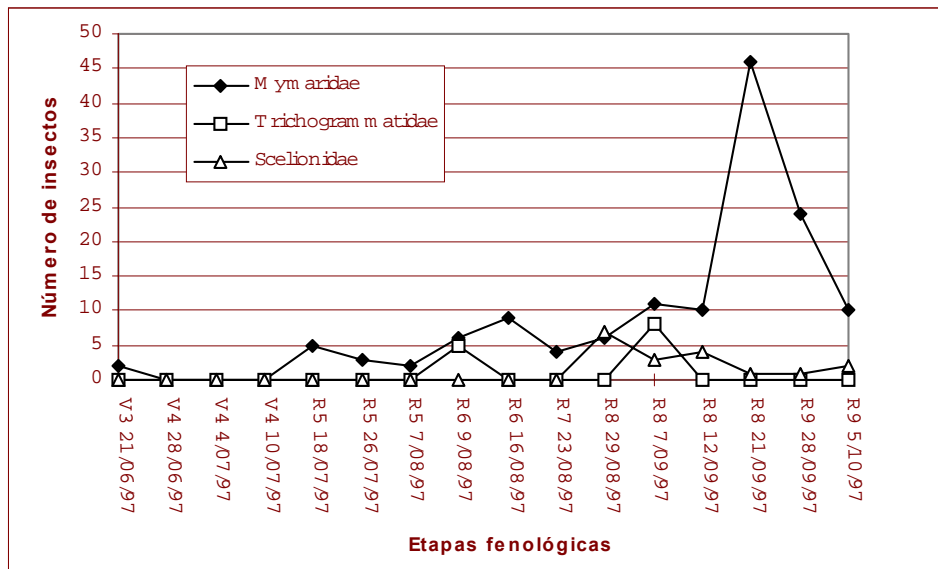


Figura 13.-Curva poblacional de 3 familias de insectos que parasitan huevos en correlación con las etapas fenológicas del frijol, *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997

En la figura 13, se aprecian las curvas poblacionales de tres familias de insectos que parasitan huevos es decir, Mymaridae, Trichogrammatidae y Scelionidae. La Familia Mymaridae, tuvo una presencia poblacional muy acentuada, en relación a las otras familias. Se encontraron individuos de esta Familia, a partir del 18 de Julio en la etapa fenológica R5 en bajas cantidades, manteniéndose así hasta el 7 de Agosto en la etapa fenológica R5, cuando a partir del cual comenzó a incrementarse el número de individuos en las colectas posteriores, de modo que el 21 de Septiembre en la etapa fenológica de llenado de vainas, se disparó la

densidad poblacional, alcanzando el nivel más alto en este punto e iniciar un decaimiento mas o menos drástico.

Representantes de la Familia Trichogrammatidae, se presentaron esporádicamente en densidades muy bajas; se registró su presencia el 9 de Agosto en la etapa fenológica R6 y el 7 de Septiembre en la etapa R8, para después desaparecer.

La Familia Scelionidae, se detectó en su densidad más alta a partir del 29 de Agosto en la etapa fenológica R8, posteriormente disminuyó la población durante las fechas y etapas posteriores. En general, la presencia de estos insectos parasitoides se notó a partir del inicio de la fase reproductiva de la fenología del frijol hasta la cosecha.

Cuadro 3.- coeficientes de correlación múltiple entre familias de insectos fitófagos (variable dependiente), colectados en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; con temperaturas máximas, mínimas y la humedad relativa (variables independientes); Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

<i>Coeficientes de correlación y significancia (fitófagos)</i>			
<i>Familias</i>	<i>Temp.máxima (24.7-30°C)</i>	<i>Temp.Mínima (11- 16.9°C)</i>	<i>Humedad Relat. (52.7-82.5)</i>
Aleyrodidae	-0.6894**	-0.5218*	0.8129**
Aphididae	0.0536NS	-0.0415NS	0.2649NS
Thripidae	-0.3447NS	-0.3806NS	0.4576NS
Cicadellidae	-0.5091*	-0.6322**	0.6747**
Curculionidae	-0.5851*	-0.7744**	0.5094*
Agromyzidae	-0.2838NS	-0.1876NS	0.3521NS
Chrysomellidae	-0.1488NS	-0.0044NS	0.3105NS

NS = correlación no significativa al nivel de 0.05

*= correlación significativa al nivel de 0.05

** = correlación significativa al nivel de 0.01

En el cuadro 3, se enlistan siete familias de insectos fitófagos: Aleyrodidae, Aphididae, Thripidae, Cicadellidae, Curculionidae, Agromyzidae y Chrysomelidae.

Los datos de captura de estas familias fueron sometidos a un análisis de correlación múltiple considerando temperaturas máximas, mínimas y la humedad relativa; se aprecia que las moscas blancas estuvieron íntimamente relacionadas con los tres factores climáticos ya mencionados. Al parecer las altas temperaturas, afectaron su densidad poblacional es decir, que cuando la temperatura fué mayor, al menos en el rango de 24.7°C - 30°C, la población disminuyó considerablemente. Una situación semejante ocurrió con las temperaturas mínimas, que favorecieron la población de insectos, de modo que, cuando fué menor la temperatura, en un rango de 11°C - 16.9°C se incrementó la población. La humedad relativa también tuvo mucha influencia sobre la población de los aleyrodidos ya que en las fechas de colecta donde hubo mayor humedad relativa, se lograron capturas de más individuos, o sea, que al haber menor temperatura y alta humedad relativa, la población de moscas blancas incrementó. El rango de humedad relativa fue de 52.7 a 82.5. El mismo comentario puede hacerse para la Familia Cicadellidae ya que similarmente la masa poblacional fue afectada por las altas temperaturas, registrándose menor número de individuos cuando la temperatura fué mayor y de la misma manera con respecto a las temperaturas mínimas, favoreciendo la población de los cicadellidos cuando dicho factor fué menor; en cuanto a la humedad relativa, al incrementarse esta, las chicharritas aumentaron su nivel poblacional.

La familia Curculionidae se comportó igual, ya que fue afectada por los tres factores climáticos mencionados; aparentemente tuvieron mayor influencia las temperaturas mínimas, haciendo crecer la densidad poblacional de los picudos,

del mismo modo, a mayor humedad relativa se colectaba mayor número de insectos.

El resto de las familias que aparecen en el cuadro 3, aparentemente no fueron afectados por la temperatura máxima, mínima y humedad relativa. o simplemente no intervinieron en el nivel poblacional de cada Familia. Es posible que otros factores hayan intervenido, situación que no se consideró en esta investigación.

Cuadro 4.- coeficientes de correlación múltiple entre familias de insectos predadores (variable dependiente), colectados en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; con temperaturas máximas, mínimas y la humedad relativa (variables independientes); Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

<i>Coefficientes de correlación y significancia (fitófagos)</i>				
<i>Familias</i>	<i>Temp.máxima (24.7-30°C)</i>	<i>Temp.Mínima (11– 16.9°C)</i>	<i>Humedad (52.7-82.5)</i>	<i>Relat.</i>
Coccinellidae	-0.1167NS	-0.3638NS	-0.2190NS	
Nabidae	-0.0795NS	-0.2705NS	-0.1726NS	
Phloeothripidae	-0.3635NS	-0.2662NS	0.3227NS	
Anthocoridae	-0.1872NS	-0.1283NS	0.3431NS	
Cleridae	-0.2447NS	-0.2560NS	0.1598NS	

NS = correlación no significativa al nivel de 0.05

*= correlación significativa al nivel de 0.05

** = correlación significativa al nivel de 0.01

En el cuadro 4, se señalan cinco familias de insectos predadores: Coccinellidae, Nabidae, Phloeothripidae, Anthocoridae y Cleridae, que también fueron sometidas a un análisis de correlación múltiple con los tres factores climáticos: temperaturas máximas, mínimas y la humedad relativa. Como se puede observar en el cuadro, ninguno de los tres factores climáticos expresaron efecto alguno en la existencia y comportamiento poblacional de estas familias.

Cuadro 5.-coeficientes de correlación múltiple entre familias de insectos parasitoides (variable dependiente), colectados en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo P.V.; con temperaturas máximas, mínimas y la humedad relativa (variables independientes); Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

<i>Coefficientes de correlación y significancia (fitófagos)</i>				
<i>Familias</i>	<i>Temp.máxima (24.7-30°C)</i>	<i>Temp.Mínima (11– 16.9°C)</i>	<i>Humedad Relat. (52.7-82.5)</i>	
Braconidae	-0.1927NS	-0.0007NS	0.2183NS	
Tachinidae	0.1563NS	0.1438NS	-0.2612NS	
Bethylidae	0.3422NS	0.2587NS	-0.2133NS	
Encyrtidae	-0.2385NS	-0.0886NS	0.4466NS	
Pteromalidae	-0.3373NS	-0.2630NS	0.4506NS	
Mymaridae	-0.4651NS	-0.4644NS	0.6007*	
Trichogrammatidae	-0.1205NS	-0.0671NS	0.3930NS	
Scelionidae	-0.5536*	-0.5915*	0.5053*	

NS = correlación no significativa al nivel de 0.05

*= correlación significativa al nivel de 0.05

** = correlación significativa al nivel de 0.01

El cuadro 5, que contiene ocho familias de insectos con hábitos parasíticos: Brconidae, Tachinidae, Bethylidae, Encyrtidae, Pteromalidae, Mymaridae, Trichogrammatidae y Scelionidae; que también fueron sometidas a un análisis de correlación múltiple con los factores climáticos ya conocidos. Se aprecia que la humedad relativa influyó significativamente, la expresión de las poblaciones de las Familias Mymaridae y Scelionidae, o sea que, cuando la humedad relativa estuvo alta, el número de individuos colectados también creció; además la Familia Scelionidae fué significativamente afectada en sus niveles poblacionales por las temperaturas máximas y mínimas, registrándose menos individuos cuando la temperatura máxima fue mayor, o también, cuando la temperatura mínima fue menor, encontrándose más insectos, al menos en los rangos de los factores climáticos que aparecen en los cuadros.

En las familias restantes que aparecen en el cuadro 5 al parecer los factores climáticos mencionados no intervinieron en el desarrollo poblacional de las mismas; es importante resaltar, que además de estos factores climáticos, hubo otros tales como el viento, la radiación solar, fotoperíodo, pero sobre todo aplicaciones de insecticidas, presencia de malezas, etc; que no fueron considerados para el propósito de este trabajo, pero que sin duda afectaron la expresión poblacional de los insectos.

Discusión.

En 120 días aproximadamente, se colectaron como ya se dijo 6437 insectos, lo cual es obvio de la presencia de una fauna cuantitativamente importante en el frijol a pesar de que éste fue cultivado en condiciones de temporal. En cuanto a la diversidad de la fauna insectil se puede decir que fue amplia, se colectó a 79 familias, lo cual expresa la amplia gama de relaciones ecológicas entre la fauna insectil, el cultivo y el medio ambiente.

La curva de la dinámica poblacional presentada en la Figura 2 del total de insectos colectados, señala que en el período de la primera semana de Agosto a la primera semana de Octubre, se presentó la mayor masa insectil, esto implica que durante 55 a 60 días de los 110 a 115 días que requirió el cultivo para toda la temporada, se expresó la mayor densidad, es decir aproximadamente el 50 a 52% del tiempo que requiere el cultivo, está expuesto a la mayor presión, lo cual se dio en los meses de agosto y septiembre. En este período el productor dueño de la parcela donde se trabajó hizo aplicaciones de insecticidas en los días 6,7,9 de agosto y el 7 de septiembre coincidiendo con el octavo y decimo segundo muestreo, se apreció la reducción de la masa poblacional de los insectos en estas fechas (ver fig.2).

De toda la fauna insectil fue claro que los trips, chicharritas, pulgones, moscas blancas, Mymaridos y Pteromalidos, fueron los que más dominaron Thysanoptera 60.43%, Homoptera 23.06% e Hymenoptera 6.27%. Se debe de puntualizar que los trips fitófagos fueron con mucho los más abundantes en todo el ciclo del cultivo.

Cabe resaltar que la Conchuela de frijol *Epilachna varivestis*, que es una importante plaga de frijol en México, no se colectó durante el estudio; en cuanto a los picudos del género *Apion* que atacan al ejote, su presencia fue mínima y circunscrita del mediado de la etapa fenológica de floración (R6) del 15 de Agosto en adelante.

Con la información lograda a través de éste estudio se resalta que los productores temporaleros del área, debieran estar pendientes de la presencia de los trips, moscas blancas, pulgones y chicharritas básicamente; y del picudo del ejote a

partir del 15 de Agosto, ya que pueden tener efectos negativos importantes sobre el cultivo y por lo tanto de la producción del frijol por unidad de superficie. Valdría la pena en un estudio posterior repetir este trabajo pero ahora sin la aplicación de insecticidas, con el objeto de evidenciar la dinámica poblacional insectil natural, para determinar los reales movimientos que se dan en la dinámica poblacional y estar en condiciones de limitar fechas o períodos en los cuales sean necesarios el uso de insecticidas.

Otro aspecto a este respecto es el de considerar también para estudios posteriores la precisión a nivel de géneros y especies, sobre todo de los insectos fitófagos, predadores y parasitoides, a fin de ubicar las especies fitófagas problema, su magnitud de daño y ubicación en el tiempo; así como la de las especies de parasitoides que pudieran utilizarse en términos prácticos para el control biológico.

CONCLUSION.

La entomofauna asociada a frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal, estuvo representada por 11 ordenes, 16 subordenes y 79 familias.

El Orden más representado fue Thysanoptera 60.43%, del Suborden Terebrantia 60% y de la Familia Thripidae 60%; le siguió el Orden Homoptera 23.06% con el Suborden Sternorrhyncha 15.5% y las familias Aphididae 8.23%, Aleyrodidae 6.42% y del Suborden Auchenorrhyncha 7.56% de la Familia Cicadellidae 7.48%

De las diez etapas fenológicas consideradas por el CIAT (1982) el máximo de la población de insectos ocurrió desde la etapa de prefloración (R5) hasta la etapa

de maduración (R9), es decir a partir del 18 de julio hasta el 5 de octubre siendo las familias Thripidae, Aphididae, Cicadellidae y Aleyrodidae los mas encontrados.

LITERATURA CITADA

Borror *et al.*, 1981. An introduction to the study of insects. Fifth edition . Saunders College Publishing. Philadelphia.

Borror *et al.*, 1970. A field guide to the insects of América North of México.

CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical) 1982. Etapas de desarrollo de la planta de frijol común. Guía de estudio. Cali. Colombia.

CIAT 1985. Frijol: investigación y producción. Editorial XYZ. Cali. Colombia.

Cronquist, A. 1986. Botánica Básica. Sexta impresión. Cia. Editorial Continental, S.A DE C.V. México. 472 P.

De Candolle, A. 1967. Origin of cultivated plants. Hafner Publishing Company. New York & London. Third printing. 344 P.

Diccionario de especialidades agroquímicas 1997. Cuarta edición.

- Engleman, E.M. 1991. Contribuciones al conocimiento del frijol *Phaseolus* en México. Chapingo, México. C.P. 83 P
- IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura) 1989. Compendio de agronomía tropical. Tomo II. Servicio Editorial IICA. San José, Costa Rica. 111 P.
- INIFAP (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuaria) 1996. Guía para cultivar frijol de temporal en Coahuila. Folleto para productores No. 2. P 2
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática) 1996. El sector alimentario en México.
- INEGI 1996. Anuario estadístico del Estado de Coahuila.
- Lepiz, I. R. 1983. Frijol en el Noroeste de México (Tecnología de producción), primera edición. SARH. 31 P
- Purseglove, J.W. 1991. Tropical crops dicotyledons. Third impression. Edit. Longman Scientific and technical. New York.
- Sánchez, V. I. 1997. Establecimiento de parcelas demostrativas de frijol en tres localidades del Sur de Coahuila. Informe de actividades 1997.
- Simmonds, N.V. 1979. Evolution of crop plants. Longman. London and New York. P 169.
- Tindall, H.D. 1988. Vegetables in the tropics. Macmillan International College Edition. London. 282 P

APÉNDICE

APÉNDICE

Cuadro 6.-ordenes, subordenes y familias de insectos colectados en frijol *Phaseolus vulgaris* L. de temporal ciclo primavera-verano; Ejido Jagüey de Ferniza, Saltillo, Coahuila. UAAAN 1997.

Muestreo 1

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No.- de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>							
21/06/97	Collembola	5	Symphyleona	4	Sminthuridae	4							
			Arthropleona	1	Poduridae	1							
	Orthoptera	1	3	Caelifera	1	Eumastacidae	1						
				Gymnocerata	3	Miridae	1						
	Homoptera	10		Auchenorrhyncha	7	Alydidae	1						
					Sternorrhyncha	3	Anthocoridae	1					
				Thysanoptera	24		Terebrantia	22	Cicadellidae	7			
							Tubulifera	2	Psyllidae	1			
							Coleoptera	14	Polyphaga	14	Aleyrodidae	1	
												Eriosomatidae	1
												Thripidae	22
			Phloeothripidae	2									
	Diptera	44		Nematocera	41	Staphilinidae	5						
							Coccinellidae	1					
				Cyclorhapha	3				Chrysomelidae	8			
									Culicidae	2			
									Sciaridae	39			
									Lonchaeidae	1			
									Drosophilidae	1			
									Tachinidae	1			
Hymenoptera							11	Apocrita	11	Braconidae	3		
										Mymaridae	2		
	Chalcididae	1											
	Pteromalidae	2											
	Formicidae	2											
Miscelaneo					Eucoilidae	1							
TOTAL=112													

Muestreo 2.

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No.de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
28/06/97	Collembola	1	Symphyleona	1	Sminthuridae	1
			Sternorrhyncha	4	Psyllidae	4
	Thysanoptera	2	Terebrantia	2	Thripidae	2
	Coleoptera	3	Polyphaga	3	Chrysomelidae	2
					Staphylinidae	1
	Diptera	2	Nematocera	2	Sciaridae	1
					Lonchaeidae	1
	Hymenoptera	2	Apocrita	2	Colletidae	1
					Halictidae	1
	Miscelaneo					
	total=14					

Muestreo 3

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
4/07/97	Collembola	1	Symphyleona	1	Sminthuridae	1
	Hemiptera	1	Gymnocerata	2	Tingidae	1
	Homoptera	4	Auchenorrhyncha	1	Cicadellidae	1
			Sternorrhyncha	3	Psyllidae	3
			Terebrantia	22	Thripidae	22
	Thysanoptera	23	Tubulifera	1	Phloeothripidae	1
	Coleoptera	4	Polyphaga	4	Chrysomelidae	3
					Staphylinidae	1
	Diptera	2	Cyclorrapha	2	Muscidae	1
					Tachinidae	1
Hymenoptera	7	Apocrita	7	Formicidae	2	
				Pteromalidae	5	
Miscelaneo						total=42

Muestreo 4.

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
10/07/97	Collembola	2	Symphyleona	2	Sminthuridae	2
	Orthoptera	1	Caelifera	1	Acrididae	1
			Gymnocerata	5	Anthocoridae	4
	Homoptera	12	Auchenorrhyncha	1	Tingidae	1
			Sternorrhyncha	11	Cicadellidae	1
					Cercopidae	1
	Thysanoptera	49	Terebrantia	48	Psyllidae	10
			Tubulifera	1	thripidae	48
					Phloeothripidae	1
	Coleoptera	4	Polyphaga	4	Chrysomelidae	4
Diptera	4	Cyclorrapha	3	Tachinidae	3	
				Drosophilidae	1	
Hymenoptera	5	Apocrita	5	Pteromalidae	4	
				Bethylidae	1	
Miscelaneo						Total= 82

Muestreo 5

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
18/07/97	Hemiptera	9	Gymnocerata	9	Anthocoridae	3
					Tingidae	1
					Nabidae	2
					Miridae	3
	Homoptera	15	Auchenorrhyncha	2	Cicadellidae	2
					Sternorrhyncha	13
	Thysanoptera	143	Terebrantia	143	Thripidae	143
	Coleoptera	5	Polyphaga	5	Coccinelidae	3
	Diptera	8	Nematocera	8	Byrrhidae	1
Sciaridae						
Drosophilidae					5	
Lonchaeidae					1	
Agromyzidae					1	
Hymenoptera	7	Apocrita	7	Ephydridae	1	
				Pteromalidae	2	
				Mymaridae	5	
Miscelaneo						total= 190

Muestreo 6

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>	
26/07/97	Collembola	1	Arthropleona	1	Poduridae	1	
	Blattaria	1		1	Polyphagidae	1	
	Hemiptera	13		Gymnocerata	13	Miridae	6
						Anthocoridae	3
						Tingidae	4
						Cicadellidae	3
						Psyllidae	2
	Homoptera	31		Auchenorrhyncha	3	Aleyrodidae	26
						Sternorrhyncha	28
						Thripidae	285
	Thysanoptera	289		Terebrantia	285	Phloeothripidae	4
						Tubulifera	4
	Coleoptera	10		Polyphaga	10	Byrridae	1
						Bruchidae	2
	Diptera	8		Nematocera	1	Staphilinidae	3
						Cyclorrapha	7
						Cydnidae	4
						Sciaridae	1
						Tachinidae	3
						Muscidae	1
Chloropidae						2	
Lonchaeidae						1	
Formicidae						4	
Mimaridae						3	
Hymenoptera	7		Apocrita	7			
Miscelaneo						Total= 360	

Muestreo 7.

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>	
7/08/97	Collembola	2	Arthropleona	2	Sminthuridae	2	
	Orthoptera	1	Caelifera	1	Acrididae	1	
	Hemiptera	7		Gymnocerata	7	Mimaridae	4
						Tingidae	1
						Anthocoridae	2
						Cicadellidae	1
						Aphididae	67
	Homoptera	68		Auchenorrhyncha	1	Crysopidae	1
	Neuroptera	1		Planipenia	1	Thripidae	464
						Thysanoptera	465
	Thysanoptera	465		Terebrantia	464	Phloeothripidae	1
						Tubulifera	1
	Coleoptera	9		Polyphaga	9	Staphylinidae	1
						Curculionidae	5
						Coccinellidae	2
						Chrysomelidae	1
						Sciaridae	10
						Ditera	13
	Hymenoptera	10		Cyclorrapha	3	Drosophilidae	3
						Apocrita	10
Braconidae						1	
Miscelaneo					Pteromalidae	3	
					Mimaridae	2	
					Encyrtidae	4	
						total= 573	

Muestreo 8

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
9/08/97	Collembola	9	Arthropleona	1	Poduridae	1
			Symphyleona	8	Sminthuridae	8
	Psocoptera	1			Pseudocaeciliidae	1
	Hemiptera	2	Gymnocerata	2	Tingidae	1
					Anthocoridae	1
	Homoptera	94	Auchenorrhyncha	32	Cicadellidae	32
			Sternorrhyncha	62	Aleyrodidae	6
					Aphididae	56
	Thysanoptera	232	Terebrantia	231	thripidae	231
			Tubulifera	1	Phloeothripidae	1
	Coleoptera	12	Polyphaga	12	Staphylinidae	1
					Chrysomelidae	3
					Lyctidae	8
	Diptera	22	Nematocera	7	Ceratopogonidae	6
					Chironomidae	1
			Cyclorrapha	15	Otitidae	2
					Mylichidae	3
					Anthonomidae	3
					Phoridae	1
					Chloropidae	5
	Hymenoptera	16	Apocrita	16	Drosophilidae	1
					Mymaridae	6
					Eurytomodae	1
					Pteromalidae	2
					Trichogrammatidae	5
					Encyrtidae	1
					Bethylidae	1
	Miscelaneo					
						total=388

Muestreo 9

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
16/08/97	Collembola	4	Symphyleona	4	Sminthuridae	4
	Orthoptera	1	Caelifera	1	Acrididae	1
	Hemiptera	10	Gymnocerata	10	Miridae	3
					Lygaeidae	2
					Tingidae	1
	Homoptera	199	Auchenorrhyncha	15	Anthocoridae	4
					Cicadellidae	14
			Sternorrhyncha	184	Membracidae	1
					Aleyrodidae	6
					Aphididae	178
	Thysanoptera	205	Terebrantia	203	Thripidae	203
			Tubulifera	2	Phloeothripidae	2
	Coleoptera	11	Polyphaga	11	Lyctidae	8
					Staphilinidae	1
					Chrysomelidae	2
	Diptera	14	Nematocera	3	Ceratopogonidae	3
			Cyclorrapha	11	Chloropidae	8
					Muscidae	1
					Sepsidae	1
					Agromyzidae	1
	Hymenoptera	20	Apocrita	20	Eurytomidae	1
					Halictidae	3
					Pteromalidae	1
					Mymaridae	9
					Encyrtidae	4
					Eulophidae	2
	Miscelaneo					TOTAL=464

Muestreo 10

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
23/08/97	Collembola	5	Symphyleona	5	Sminthuridae	5
	Orthoptera	1	Caelifera	1	Acrididae	1
	Hemiptera	20	Gymnocerata	20	Antocoridae	10
					Lygaeidae	4
					Reduviidae	2
					Tingidae	1
					Miridae	3
					Cicadellidae	27
					Sternorrhyncha	
	Homoptera		Auchenorrhyncha			
	Thysanoptera	160	Terebrantia	159	Thripidae	159
	Coleoptera	18	Polyphaga	18	Phloeothripidae	1
					Chrysomelidae	2
	Diptera	14	Nematocera	1	Bostrichidae	11
					Curculionidae	5
					Sciaridae	1
					Tachinidae	3
					Ephydriidae	8
					Drosophilidae	1
					Chloropidae	1
	Hymenoptera	8	Apocrita	8	Mymaridae	4
	Miscelaneo				Pteromalidae	4

Muestreo 11.

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
29/08/97	Collembola	8	Symphyleona	8	Sminthuridae	8
	Hemiptera	25	Gymnocerata	25	Anthocoridae	13
					Miridae	12
					Cicadellidae	56
	Homoptera	94	Auchenorrhyncha	56	Aleyrodidae	20
					Aphididae	16
					Eriosomatidae	2
					Thripidae	462
	Thysanoptera	463	Terebrantia	462	Phloeothripidae	1
	Coleoptera	21	Polyphaga	21	Curculionidae	4
					Melyridae	14
	Diptera	19	Cyclorrapha	19	Chrysomelidae	3
					Bombyliidae	2
					Chloropidae	10
					Lonchaeidae	7
					Scelionidae	7
	Hymenoptera	29	Apocrita	29	Pteromalidae	2
					Chalcididae	1
					Mymaridae	6
					Platygasteridae	1
					Diapriidae	3
					Eulophidae	7
					Aphelinidae	2
Miscelaneo						
						Total=659

Muestreo 12

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
07/09/97	Collembola	5	Symphyleona	2	Sminthuridae	2
	Hemiptera	22	Gymnocerata	22	Arthropleona	3
					Anthocoridae	16
					Nabidae	1

				<i>Lygaeidae</i>	2
				<i>Myridae</i>	1
				<i>Piesmatidae</i>	1
				<i>Pentatomidae</i>	1
<i>Homoptera</i>	146	<i>Auchenorrhyncha</i>	37	<i>Cicadellidae</i>	37
		<i>Sternorrhyncha</i>	109	<i>Aphididae</i>	49
<i>Thysanoptera</i>	558	<i>Terebrantia</i>	553	<i>Aleyrodidae</i>	60
		<i>Tubulifera</i>	5	<i>Thripidae</i>	553
<i>Coleoptera</i>	29	<i>Polyphaga</i>	29	<i>Phloeothripidae</i>	5
				<i>Chrysomelidae</i>	2
				<i>Curculionidae</i>	4
				<i>Chrysomelidae</i>	1
				<i>Chrysomelidae</i>	2
				<i>Staphilinidae</i>	3
				<i>Lyctidae</i>	13
				<i>Meloyidae</i>	1
				<i>Rhizophagidae</i>	2
				<i>Coccinellidae</i>	1
<i>Diptera</i>	16	<i>Nematocera</i>	1	<i>Sciaridae</i>	1
		<i>Cyclorrapha</i>	15	<i>Agromyzidae</i>	10
				<i>Chloropidae</i>	2
				<i>Dolichopodidae</i>	1
				<i>Tachinidae</i>	2
<i>Hymenoptera</i>	78	<i>Apocrita</i>	78	<i>Braconidae</i>	3
				<i>Encyrtidae</i>	10
				<i>Eulophidae</i>	37
				<i>Mymaridae</i>	11
				<i>Eupelmidae</i>	4
				<i>Trichogrammatidae</i>	8
				<i>Scelionidae</i>	3
				<i>Pteromalidae</i>	2
<i>Miscelaneo</i>					
					Total =854

Muestreo 13

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familia</i>	<i>No. de insectos</i>
12/09/97	Collembola	3	Symphyleona	3	Sminthuridae	3
	Hemiptera	18	Gymnocerata	18	Berytidae	1
					Myridae	9
					Anthocoridae	8
	Homoptera	93	Auchenorrhyncha	18	Cicadellidae	18
			Sternorrhyncha	75	Aleyrodidae	16
					Aphididae	39
					Eriosomatidae	15
					Psilidae	5
	Thysanoptera	358	Terebrantia	354	Thripidae	354
			Tubulifera	4	Phloeothripidae	4
	Coleoptera	19	Polyphaga	19	Chrysomelidae	3
					Cleridae	8
					Curculionidae	2
					Staphilinidae	2
					Melyridae	3
					Byrridae	1
	Diptera	6	Nematocera	3	Sciaridae	3
			Cyclorrapha	3	Lonchaeidae	3
	Hymenoptera	40	Apocrita	40	Pteromalidae	15
					Mymaridae	10
					Eulophidae	8
					Scelionidae	4
					Diapriidae	1
					Cerapronidae	1
					Braconidae	1
<i>Miscelaneo</i>						
					Total=537	

Muestreo 14

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familia</i>	<i>No. de insectos</i>
21/09/97	Collembola	4	Symphyleona	4	Sminthuridae	4
	Psocoptera	2			Pseudocaeciliidae	2
	Orthoptera	1	Caelifera	1	Acrididae	1
	Hemiptera	26	Gymnocerata	26	Tingidae	3
					Anthocoridae	14
					Myridae	4
					Pentatomidae	3
					Lygaeidae	2
					Cicadellidae	94
					Aleyrodidae	71
					Eriosomatidae	1
					Psyllidae	3
					Aphididae	48
					Thripidae	350
					Phloeothripidae	1
					Chrysomelidae	5
	Coleoptera	16	Polyphaga	15	Bruchidae	3
					Curculionidae	5
					Lyctidae	1
					Tenebrionidae	1
					Carabidae	1
	Diptera	4	Adephaga	1	Nematocera	1
					Cyclorrapha	3
					Apocrita	99
	Hymenoptera	99	Apocrita	99	Thripidae	1
					Phloeothripidae	1
					Otitidae	1
Chloropidae					2	
Pteromalidae					45	
Scelionidae					1	
Mymaridae					46	
Formicidae					1	
Encyrtidae					3	
Cynipidae					1	
Braconidae	2					
Miscelaneo						
						Total=720

Muestreo 15

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
28/09/97	Collembola	3	Symphyleona	3	Sminthuridae	3
	Hemiptera	14	Gymnocerata	14	Myridae	3
					Lygaeidae	4
					Anthocoridae	2
					Pentatomidae	1
					Tingidae	4
	Homoptera	321	Auchenorrhyncha	117	Cicadellidae	117
					Sternorrhyncha	204
					Aleyrodidae	186
					Aphididae	18
	Thysanoptera	261	Terebrantia	260	Thripidae	260
					Phloeothripidae	1
	Coleoptera	25	Polyphaga	25	Curculionidae	6
					Staphilinidae	4
					Rhizophagidae	1
					Bruchidae	2
					Chrysomelidae	5
					Lyctidae	7
					Sciariidae	1
	Diptera	6	Nematocera	1		

Hymenoptera	46	Cyclorrapha	5	Chloropidae	5
		Apocrita	46	Pteromalidae	19
				Mymaridae	24
				Encyrtidae	1
				Platygasteridae	1
				Scelionidae	1
Miscelaneo					
					Total=676

Muestreo 16

<i>Fecha de muestreo</i>	<i>ordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>subordenes</i>	<i>No. de insectos</i>	<i>familias</i>	<i>No. de insectos</i>
05/10/97	Psocoptera	3			Pseudocaeciliidae	3
	Hemiptera	2	Gymnocerata	2	Nabidae	1
					Tingidae	1
	Homoptera	133	Auchenorrhyncha	74	Cicadellidae	74
			Sternorrhyncha	59	Aleyrodidae	12
					Eriosomatidae	3
					Cercopidae	1
					Aphididae	12
					Cicadellidae	28
					Psyllidae	3
	Thysanoptera	307	Terebrantia	305	Thripidae	305
			Tubulifera	2	Phloeothripidae	2
	Coleoptera	28	Polyphaga	28	Curculionidae	13
					Bruchidae	7
					Coccinellidae	4
					Melyridae	3
					Chrysomelidae	1
	Diptera	8	Cyclorrapha	8	Chloropidae	1
					Lonchaeidae	2
					Tachinidae	1
					Lauxanidae	4
	Hymenoptera	21	Apocrita	21	Pteromalidae	2
					Mymaridae	10
					Perilampidae	1
					Eulophidae	3
					Prapidae	3
					Scelionidae	2
	Miscelaneo					
						Total=502