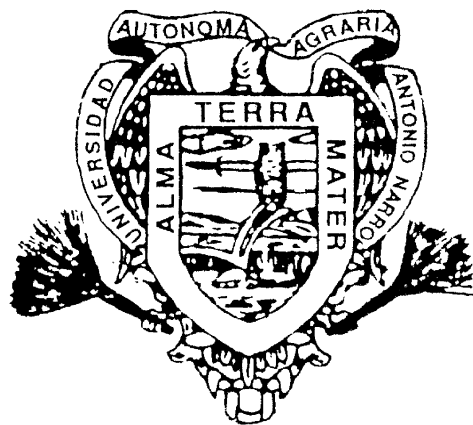


**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA  
"ANTONIO NARRO"  
DIVISION DE AGRONOMIA**



Efecto de insecticidas Sobre Enemigos Naturales  
de Plagas del Nogal *Carya illinoensis* Koch

Por:

id Autónoma Agraria  
ONIO NARRO

**OSCAR ALBERTO GALVAN DE LANDA**

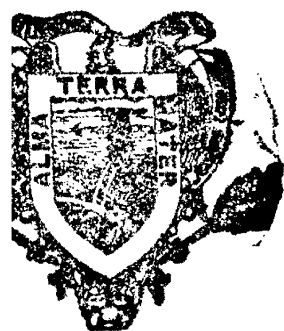
**TESIS**

Presentada como Requisito Parcial para  
Obtener el Título de:

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Mayo de 1997



BLIOTECA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA

"ANTONIO NARRO"

DIVISION DE AGRONOMIA

Efecto de Insecticidas sobre Enemigos Naturales  
de Plagas del Nogal *Carya illinoensis* Koch.

Por

OSCAR ALBERTO GALVAN DE LANDA

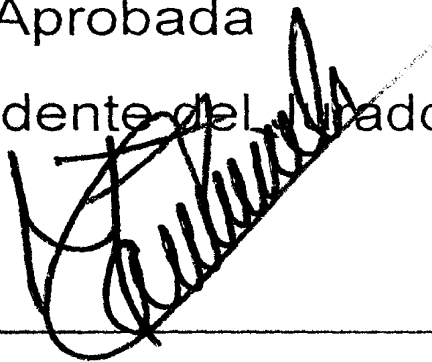
TESIS

que somete a consideración del H. Jurado Examinador  
como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRONOMO PARASITOLOGO**

Aprobada

El Presidente del Jurado



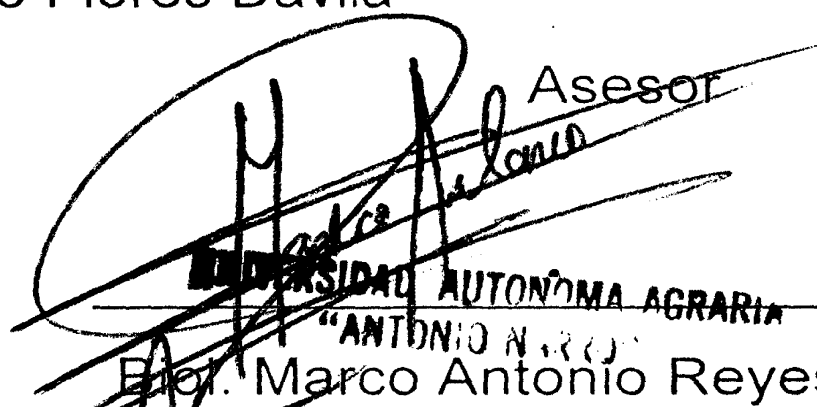
M.C. Mariano Flores Dávila

Asesor



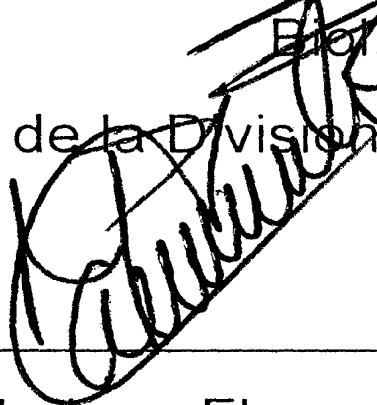
Ing. Raúl Santibañez Sánchez

Asesor

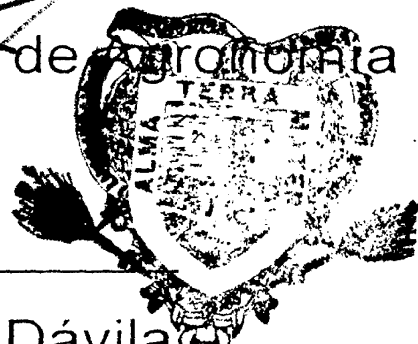


Ing. Marco Antonio Reyes Rosas

El Coordinador de la División de Agronomía



M.C. Mariano Flores Dávila



División de Agronomía  
Coordinación

## DEDICATORIA

A mis padres:

**Sra. Consuelo de Landa Bautista.**

**Sr. Francisco Galván Pacheco.**

Estas palabras son poco para agradecer tanto a quienes después de Dios no alcanzo a pagar lo mucho que me han dado, su amor, su confianza, su lealtad, el perdón de mis errores y toda una serie de valores que me llevarán al triunfo de la vida, a ustedes muchas gracias, que Dios los guarde y los bendiga siempre.

Especialmente a María de Lourdes y Alma Carolina por ser parte muy importante de mi vida y el principal motivo que me permitió concluir éste trabajo.

A mis hermanos:

Miguel Angel

Sergio

Jorge Luis

Juan Francisco

Juliana

Liliana Josefina

Olga Lidia

Armando Missael

Dalia Georgina

Por todo su apoyo y comprensión brindada durante toda mi carrera.

A mis sobrinos:

Gilito, Mimí y Miguelito. por la alegría que transmiten y sobre todo por quererlos mucho.

A mis tías:

Eleuteria González P. y Ma. del Carmen Espericueta P. por su apoyo y sus sabios consejos.

A todos mis amigos y compañeros, especialmente a la Segunda Sección de Parasitología de la Generación LXXXII.

## AGRADECIMIENTO

Al Ing. M.C. Mariano Flores Dávila por todo su apoyo y la asesoría durante la realización del presente trabajo.

Al Ing. Raúl Santibañez Sánchez por la corroboración de parte del material identificado y su gran ayuda en la revisión de éste trabajo.

Al Biol. Marco Antonio Reyes Rosas por la corroboración de parte del material identificado y haber dedicado parte de su tiempo en la revisión de éste trabajo.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, y en especial al Departamento de Parasitología Agrícola por darme la oportunidad de culminar mi carrera como Ingeniero Agrónomo Parasitólogo.

# INDICE

	Página
INDICE DE CUADROS .....	vii
INDICE DE FIGURAS .....	viii
INTRODUCCION.....	1
REVISION DE LITERATURA.....	3
Aspectos generales del nogal .....	3
Origen del nogal .....	3
Distribución .....	3
Ubicación taxonómica .....	4
Importancia económica .....	4
Principales plagas que afectan al nogal.....	5
Barrenador de la nuez .....	5
Barrenador del ruezno.....	9
Pulgones del nogal .....	11
Generalidades sobre insectos depredadores .....	13
Enemigos naturales depredadores reportados para plagas del nogal .....	23
Efecto de la aplicación de insecticidas sobre plagas y enemigos naturales .....	24
Información técnica de los productos químicos utilizados .....	25
Azinfosmetil .....	25

Permetrina .....	26
MATERIALES Y METODOS .....	29
Localización del área de estudio .....	29
Procedimiento experimental .....	29
Obtención de especímenes.....	30
Secado.....	31
Montaje .....	31
Identificación de especímenes .....	32
RESULTADOS Y DISCUSION.....	33
CONCLUSIONES .....	46
LITERATURA CITADA .....	47

## INDICE DE CUADROS

Cuadro No.		Página
4.1	Ordenes, Familias y número de especímenes afectados con la aplicación de insecticidas en el nogal. Buenavista, Saltillo, Coah. Julio - Octubre de 1996. ....	34
4.2	Ordenes, Familias y número de especímenes de insectos benéficos depredadores afectados con la aplicación de insecticidas en el nogal. Buenavista, Saltillo, Coah. Julio - Octubre de 1996. ....	36
4.3	Principales Géneros y número de especímenes benéficos obtenidos por la aplicación de insecticidas en el nogal. Buenavista, Saltillo, Coah. Julio - Octubre de 1996. ....	37



## INDICE DE FIGURAS

Figura No.		Página
4.1	Mortandad total de insectos por la aplicación de insecticidas. ....	39
4.2	Número de insectos de los diferentes Ordenes afectados por la aplicación de insecticidas .....	40
4.3	Número de insectos de las Familias depredadoras afectados por la aplicación de insecticidas .....	42
4.4	Número de insectos de los principales Géneros y especies depredadoras afectados por la aplicación de insecticidas.....	43
4.5	Porcentaje y número de insectos de la Familia Chrysopidae afectados por los insecticidas en diferente estado de desarrollo .....	45
4.6	Porcentaje y número de insectos de la Familia Coccinellidae afectados por los insecticidas en diferente estado de desarrollo .....	45

## INTRODUCCION

El nogal *Carya illinoensis* Koch es originario de Norteamérica, específicamente del sur de los Estados Unidos y ciertos estados del Norte de México. De los principales países productores de nuez, los Estados Unidos es el que ocupa el primer lugar con el 90.5% de la producción mundial, ocupando México el segundo lugar con una producción mundial del 7.5% y encontrándose el 2% restante en Australia, Israel y otros países (CIAN, 1985).

En México la mayor producción de nuez se encuentra en la región Norte, siendo los principales estados productores Chihuahua, Coahuila y Nuevo León, encontrándose también en otros estados aunque en menor cantidad (SARH, 1983).

El estado de Coahuila ocupa el segundo lugar en producción de nuez, encontrándose principalmente en los municipios de Torreón, Saltillo, Acuña, Sabinas y Frontera con una superficie total de 9781 has. y una producción de 7980 toneladas (INEGI, 1995).

Pero al igual que todos los cultivos, el nogal se ve afectado por problemas parasitológicos, como son: hongos, bacterias y más notoriamente los insectos. Estos últimos se presentan en grandes cantidades y con ciclos de vida cortos, haciendo que se incrementen aún más, alimentándose principalmente de las

partes esenciales de la planta, terminando con su desarrollo y en consecuencia evitando la producción de frutos.

Las medidas de control que se utilizan para contrarrestar los daños que éstos insectos causan, se basan mayormente en el uso de productos químicos que generalmente se manejan en forma inadecuada. Aguirre *et al* (1993) encontraron que la aplicación de insecticidas para el control de plagas en el nogal provoca una considerable reducción poblacional de enemigos naturales, principalmente depredadores, afectando seriamente su recuperación.

Una de las principales formas de contrarrestar los insectos dañinos, son los enemigos naturales, ya que el control biológico es una importante herramienta en el manejo integrado de plagas, debido a que es específico, no crea resistencia, no contamina el ambiente y es económico.

En la actualidad y debido a que son pocos los estudios que se han realizado se desconoce que tanto impacto se provoca, así como cuáles son los principales enemigos naturales que se ven afectados por el uso de insecticidas, por lo que en el presente trabajo se plantea el siguiente objetivo:

Determinar el efecto de la aplicación de insecticidas a dosis comerciales sobre enemigos naturales de plagas del nogal.

# REVISION DE LITERATURA

## Aspectos Generales del Nogal

### Origen del Nogal Pecanero

El nogal pecanero (*Carya illinoensis* Koch) es originario de América, especialmente del sureste de los Estados Unidos y del norte de México, en dichos lugares se pueden encontrar una gran cantidad de genotipos en forma silvestre (Medina y Lagarde, 1983).

Los historiadores narran que desde la época de Cristóbal Colón, hace aproximadamente 500 años, ya existían conocimientos del nogal, pero no fue sino hasta fines del siglo XVIII cuando la industria nogalera tomó en los Estados Unidos un verdadero auge comercial (Hancock, 1979).

### Distribución

La distribución natural del nogal pecanero en los Estados Unidos comprende el llamado "cinturón del nogal", que abarca los estados de Texas, Oklahoma, Louisiana y Mississippi (Willars, 1973).

En México está distribuido principalmente en los estados de Coahuila, Nuevo León y Chihuahua, en donde se encuentran formas silvestres, así mismo, encontrándose también aunque en menor escala en los estados de Tamaulipas, Aguascalientes, San Luis Potosí, Puebla y Oaxaca (Flores, 1988).

### Ubicación Taxonómica

Brison (1976) resume la clasificación para el nogal pecanero de la siguiente manera:

División: .....Spermatofita

Subdivisión: ..... Angiosperma

Clase: .....Dicotiledónea

Familia: ..... Juglandaceae

Género: ..... *Carya*

Especie: .....*illinoensis* (Koch)

### Importancia Económica

En México, el establecimiento de huertas comerciales de nogal se remonta a mediados de los años cuarenta, donde se introdujeron los primeros

cultivares mejorados (Pimentel, 1984).

Los Estados Unidos es el principal país productor de nuez con el 90.5% de la producción mundial, seguido de México con el 7.5% y encontrándose el 2% restante en Australia, Israel y otros países (CIAN, 1985).

Para el estado de Coahuila, el nogal representa uno de los cultivos frutícola de mayor importancia económica, debido a que es generador de alrededor de 48'994,000.00 pesos, resultado de una producción total de 7980 ton., siendo los principales municipios productores: Torreón, Saltillo, Acuña, Sabinas y Frontera, con una superficie de 9781 has (INEGI, 1995). Así mismo es generador de alrededor de 230,000 jornales por ciclo (Villegas, 1988).

### Principales Plagas que Afectan al Nogal

Barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig

(Lepidoptera: Pyralidae)

### Ubicación Taxonómica

Borrer *et al* (1989) ubica al gusano barrenador de la nuez de la siguiente

manera:

Clase:..... Hexápoda

Subclase:.....Pterigota

Orden: ..... Lepidoptera

Suborden: .....Ditrysia

Familia: ..... Pyralidae

Género: ..... *Acrobasis*

Especie:.....*nuxvorella* Neunzig

### Descripción Morfológica

**Adulto.** Es una palomilla de color grisáceo que mide de 7 a 9 mm. de longitud y de 20 a 22 mm. de expansión alar; está provisto de una elevación o penacho de escamas más oscuras y largas, extendidas a través del primer tercio en cada una de las alas anteriores, éste carácter tan distinguido puede no apreciarse en ejemplares viejos (Payne *et al*; citado por Flores, 1989).

- **Larva.** Es el estado más importante por ser más destructiva, cuando recién emerge es de color blancuzco o rosado. Más tarde se convierte en color gris oliváceo y se mantiene así, antes de la pupación se torna verde jade, las

partes bucales y los escleritos del tórax y anal son amarillentos y la superficie del cuerpo es rugosa y áspera cubierta con pelillos blancos distanciados, posee cuatro pares de pseudópodos abdominales y un par anal en adición número regular de patas en el tórax, la larva es ahusada cerca de la parte final y cuando completa su desarrollo mide de 11 a 13 mm (Bilasing, 1925; citado por Tucuch, 1983).

### Biología y Hábitos

El gusano barrenador de la nuez es una palomilla de hábitos nocturnos, permaneciendo escondida durante el día y en la noche vuelan sobre los árboles y se aparean, las hembras ovipositan generalmente en el ápice de las nueces, de uno a dos huevecillos por racimo, cada hembra oviposita de 50 a 150 huevecillos en total, los cuáles son visibles y de color blanco verduzco al principio que posteriormente se tornan rojizos. Cuatro o cinco días después de la oviposición, dependiendo de la temperatura, emerge el gusano (Brison, 1976; SARH, 1983).

En un estudio realizado en la Comarca Lagunera se encontró que el gusano barrenador de la nuez pasa el invierno en el nogal como larva desarrollada parcialmente en un hibernáculo que construye en la base de las yemas de los brotes en reposo, al iniciarse la brotación la larva también reinicia



su crecimiento y desarrollo alimentándose de los brotes durante dos o tres días, lo cual ocasiona el barrenado de los brotes los que posteriormente se marchitan y caen (García, 1986).

## Daños

La larva recién nacida se alimenta de las yemas y uno o dos días después penetra a la nuez por la parte basal y come de su interior, pudiendo llegar a destruir todo un racimo. Después de alcanzar la madurez, la larva pupa en la nuez y emerge como adulto a principio de verano. Las larvas de ésta primera generación se presenta durante el mes de mayo. Esta primera generación es la más importante, ya que una sola larva se puede alimentar hasta de cinco nueces para completar su desarrollo (SARH, 1983; García, 1986).

La segunda generación de larvas se alimenta de los frutos produciendo menos daño que la primer generación, ya que la nuez se encuentra más desarrollada y la larva requiere de menor número de frutos (uno o dos) para completar su desarrollo. Una tercera generación aparece, pero los daños son mínimos, porque para esas fechas (Septiembre) la cáscara del fruto es dura y sólo ocasionalmente la larva logra barrenarlo, alimentándose sólo del ruezno (SARH, 1983).

## Barrenador del Ruezno *Cydia caryana* (Fitch)

(Lepidoptera: Tortricidae)

### Ubicación Taxonómica

La posición taxonómica del barrenador del ruezno del nogal hasta hace poco tiempo el género al que pertenecía se reconocía como *Laspeyresia* sp., sin embargo, Brown (1979) citado por Villegas (1988) estableció la validación del género *Cydia* sp. para el epíteto específico *pomonella* y otras especies congénicas entre las que se encuentra la especie *Cydia caryana*.

Por lo anterior y lo consignado por Borrór *et al* (1989), la clasificación taxonómica de éste insecto es la siguiente:

Clase:..... Hexápoda

Subclase:..... Pterygota

Orden: ..... Ditrysia

Familia: ..... Tortricidae

Subfamilia: ..... Olethreutinae

Género:..... *Cydia*

Especie:..... *caryana* (Fitch)

## Descripción Morfológica

**Adulto.** Es una palomilla de color café oscuro o negro grisáceo, con pequeñas líneas o bandas a través de los márgenes frontales de las alas anteriores, y mide cerca de 9 mm de longitud y 1.5 cms de expansión alar (Payne *et al*, 1979; citado por Flores, 1989).

**Larva.** Es de color blanco cremoso, presenta una cabeza pequeña ligeramente café rojiza, cuando se encuentra desarrollada éstas llegan a medir de 0.8 a 1.2 cms antes de pupar (Van Cleave, 1974).

## Biología y Hábitos

La hembra adulta deposita los huevecillos principalmente en hojas y ruznos jóvenes, tales huevecillos son aplanados y blanquecinos, de donde posteriormente emerge la larva. Antes de la pupación, las larvas hacen una perforación en el ruzno en forma circular, donde forman el cocón. La pupa vacía es proyectada hacia afuera y puede ser visible después en el ruzno (SARH, 1983).

## Daños

Las larvas se alimentan de nueces en desarrollo a principios de primavera, teniendo mayor actividad en el interior que en la envoltura. Durante el verano, los rueznos son barrenados por el gusano y debido a esto, maduran lentamente, la almendra no se desarrolla apropiadamente y falla la apertura del ruezno dificultando la cosecha (SARH, 1983).

### Pulgones del nogal (Homoptera: Aphididae)

Tres especies de pulgones han sido reportados normalmente en el nogal: el pulgón amarillo de alas marginadas *Monellia caryella* (Fitch), el pulgón amarillo *Monelliopsis nigropunctata* (Granovsky) y el pulgón negro *Tinocallis caryaefoliae* (Davis) (SARH, 1983).

#### Descripción

Son insectos pequeños, de cuerpo suave, alas membranosas y sifúnculos no desarrollados. La longitud del cuerpo varía entre las especies: *M. caryella*, con 1.7 mm; *M. nigropunctata*, de 1.6 mm; y *T. caryaefoliae*, con 1.4 mm (Tedders, 1978; citado por Flores, 1989).

#### Biología y Hábitos

Los pulgones amarillos se presentan regularmente en todo el ciclo del nogal, mientras que el pulgón negro se presenta a fines de temporada. Las formas aladas pueden distribuirse en todos los árboles de la huerta, especialmente ayudados por el viento, ya que no son potentes voladores. Las tres especies invernan como huevo bajo la corteza o en las ramas principales. En la primavera los huevecillos eclosionan y los pulgones empiezan a alimentarse de las hojas, ocurriendo varias generaciones por año, dependiendo de la especie, reportándose 26 generaciones para *T. caryaefoliae*, 16 para *M. caryella* y 22 generaciones por año para *M. nigropunctata* (Tedders, 1978; citado por Flores, 1989).

### Daños

El principal daño que ocasionan es succionando la savia de las hojas. El pulgón amarillo también induce otro daño, debido a que al alimentarse secreta una sustancia pegajosa y azucarada favoreciendo la aparición de "fumaginas" ocasionadas por hongos, reduciendo así la capacidad fotosintética de las hojas afectadas (Harris, 1983).

El pulgón negro *T. caryaefoliae* perfora las hojas y succiona la savia de éstas, produciendo manchas amarillas alrededor de la zona donde insertan su

aparato bucal, produciendo la caída prematura del follaje (SARH, 1983).

### Generalidades sobre Insectos Depredadores

Los insectos entomófagos se encuentran divididos en dos grandes grupos, los parasíticos y depredadores. Un insecto depredador es aquel que tanto en su estado larval como adulto se encuentran en forma de vida libre y matan al hospedero inmediatamente por medio de un ataque directo, siendo necesario un número de varios individuos para tener suficiente alimento y poder llegar a la madurez. Estos generalmente son de tamaño mayor al de la presa, quienes principalmente son insectos de cuerpo blando, y la fuente de alimento de los adultos y los estadíos inmaduros generalmente es la misma (Clausen, 1940).

Los insectos depredadores al igual que otros insectos entomófagos son de gran importancia, principalmente a que debido a su ataque sobre insectos plaga de algunos cultivos, éstos se mantienen libres o en una densidad de población que no causa daño al cultivo. En la actualidad y debido a los grandes beneficios que produce el control biológico, se conocen varios casos en donde han sido introducidos diferentes especies depredadoras a regiones en donde existen serios daños por el ataque de alguna plaga y éstas han disminuido considerablemente y mantenido bajo control (Clausen, 1940; Borror *et al.*, 1981).

Clausen (1940) menciona que existen alrededor de 167 familias incluidas en 14 órdenes que presentan el hábito depredador y de los cuáles Coleoptera, Neuroptera, Diptera y Hemiptera son de los que representan mayor importancia por lo que se hace una mayor descripción sobre éstos.

### Orden Coleoptera

Dentro de éste orden el hábito de alimentación depredadora se encuentra en mayor o menor grado en la mayoría de las familias y probablemente sea el que contenga la mayor cantidad de los insectos que presentan éste hábito. Unas de las familias importantes son:

#### Familia: Coccinellidae

La familia se encuentra ampliamente distribuida en el mundo y son los mayormente encontrados de todos los coleópteros depredadores. Generalmente se alimentan sobre insectos de las familias Aphididae, Coccidae, Aleyrodidae, Psyllidae y algunos ácaros, aunque también sobre algunos hemípteros y lepidópteros.

**Morfología.** Los coccinélidos son pequeños, ovales, convexos y por lo general brillantemente coloreados, distinguiéndose de los chrysomélidos por aparentar tener únicamente tres segmentos tarsales y antenas cortas (Borror *et al.*, 1981)

**Biología.** El modo y lugar de oviposición de los huevos depende del tipo de hospedero, los que pueden ser en forma individual o en grupos, colocados sobre el follaje y corteza del árbol o directamente sobre el hospedero. Los huevos generalmente son blancos, amarillos, verde - amarillo, o anaranjados, la hembra adulta oviposita alrededor de 500 a 1000 huevos en un tiempo menor de dos meses. La larva generalmente tiene marcas de color variable y presenta un número de setas relativamente cortas sobre los segmentos, aunque puede presentar apéndices carnosos grandes y ramificados o algunas otras variaciones. Con muy pocas excepciones generalmente se presentan cuatro estadios larvales. El consumo diario de una larva es proporcional a su tamaño, una de tamaño mediano como *Hippodamia convergens* consume aproximadamente 50 áfidos por día. La pupación usualmente tiene lugar *in situ*, sobre el follaje o corteza en donde la alimentación fue completada, o frecuentemente descienden del tronco del árbol y pupan en grupos en lugares refugiados o en desechos. Los ciclos de vida por lo general son cortos, habiendo variación de acuerdo a temperaturas adversas y escasez de alimento. El tiempo que tarda desde la



oviposición a la emergencia del adulto varía generalmente de 20 a 30 días, el período de incubación dura de 2 a 6 días, los cuatro estadios larvales de 7 a 30 días con una media de 20 días y el estado de pupa 6 días variando de 3 a 10 días. Bajo condiciones propicias de temperatura, las generaciones por lo general suceden una tras otra con poca demora, llegándose a producir una por mes. La hibernación la pasan en estado adulto, frecuentemente en grandes grupos bajo hojas o deshechos (Clausen, 1940).

#### Familia: Cleridae

Con muy pocas excepciones las especies de ésta familia son depredadoras, tanto en estado larval como adulto. La preferencia de hospederos se limita principalmente a la superfamilia Scolytoidea y otros barrenadores, figurando entre los enemigos naturales más efectivos contra plagas forestales.

**Morfología.** Son elongados, muy pubescentes, de 3 a 24 mm. de longitud y muchos brillantemente coloreados. Generalmente el pronotum es más delgado que la base de los élitros y la cabeza, presentan tarsos de 5 segmentos y usualmente las antenas clubeadas, aunque pueden variar (Borrer, *et al*, 1981).

**Biología.** Los huevos generalmente son ovipositados en el interior de las galerías del hospedero y pueden ser uno o varios, generalmente son engrosados en la región media o con diferentes variaciones, en algunas especies se llegan a producir un máximo de 203 huevos los que son de color amarillos. Existen por lo general 3 estadios larvales, aunque en algunos el tercero se omite. La pupación generalmente ocurre dentro de un capullo en el interior de las galerías. El ciclo de huevo a adulto requiere un período mínimo de cinco semanas a dos años, variando de acuerdo a la especie por lo que pueden ser producidos de una o más generaciones por año (Clausen, 1940).

#### Familia: Staphylinidae

Dentro de ésta familia existe un amplio rango de hábitos alimenticios, en donde un considerable número son depredadores y un poco son verdaderos parásitos sobre algunos insectos.

**Morfología.** Son delgados, presentan los élitros muy cortos, usualmente no son más largos que anchos y una considerable porción del abdomen es expuesta. Hay seis o siete sternos abdominales visibles; las alas posteriores están bien desarrolladas; cuando corren levantan la punta del abdomen como los escorpiones (Borror *et al*, 1981).

**Biología.** Generalmente los miembros de ésta familia tanto larvas y adultos depredan sobre todos los estados de su hospedero. Algunos atacan hormigas, otros se han encontrado asociados con termitas, otros depredan sobre larvas de dípteros, y algunos depredan sobre los huevos y larvas de varios lepidópteros (Clausen, 1940).

Familia: Anthicidae

Estos escarabajos son de 2 a 6 mm. de longitud y un poco parecidos a hormigas, tienen la cabeza deflexa y fuertemente estrechada atrás de los ojos y con el pronotum oval, aunque en varias especies tienen en la parte anterior un apéndice parecido a un cuerno extendiéndose hacia adelante sobre la cabeza (Borror *et al*, 1981)

Orden Neuroptera

Las diferentes familias de éste orden son predominantemente de hábito depredador, encontrándose que tanto larvas y adultos presentan el mismo tipo de alimentación, siendo Chrysopidae y Hemerobiidae las familias de mayor importancia.

## Familia: Chrysopidae

Son los más comúnmente encontrados de todos los depredadores de éste orden, su tamaño es grande y la mayoría son de color verde con los ojos dorados ó cobrizos y presentan las venas de las alas muy ramificadas con un simple sector radial (Borror *et al*, 1981).

**Biología.** El alimento de la familia consiste de una diversidad de insectos de cuerpo blando, particularmente áfidos y piojos harinosos, aunque también salivazos, thrips y algunos ácaros pueden ser atacados. La vida de los adultos se extiende en un período de 4 a 6 semanas, la oviposición comienza un día después de la emergencia del adulto, el promedio es de 100 a 200 huevos en 42 días aproximadamente. Los huevos son oblongos y con una pequeña estructura micropilar en la terminación anterior, de color blanco o amarillo, usualmente son colocados sobre un pedicelo, en forma individual o en grupos. Existen tres estadios larvales, los cuáles no se diferencian en sus características; son de forma bastante elongados con nueve segmentos abdominales y cubiertos con pelos, la cabeza es aplanada y con enormes mandíbulas; algunos transportan desechos en su tórax. La pupación se lleva acabo dentro de un capullo, en lugares protegidos o en la superficie de las hojas. Los ciclos de vida son directamente influenciados por las condiciones climáticas, en general el

desarrollo de huevo a adulto se completa aproximadamente en un mes, usualmente los huevos emergen de 3 a 5 días y los estados larval y pupa requieren 18 y 16 días respectivamente. La hibernación ocurre en cualquier estado, excepto en huevo. Varias generaciones se pueden registrar anualmente (Clausen, 1940).

## Orden Diptera

Este orden presenta un amplio rango de hábitos, incluyendo varias familias depredadoras muy importantes como Syrphidae y Asilidae.

### Familia: Syrphidae

Es una familia muy numerosa y los adultos se encuentran en varios hábitos, principalmente alimentándose sobre las flores, varían en apariencia pero pueden ser identificados por la vena spurea entre el radio y la media (Borror, *et al*, 1981).

**Biología.** La mayoría de los géneros en su estado inmaduro son depredadores, atacando principalmente a las familias Aphididae, Psyllidae, Coccidae, Cercopidae y larvas de lepidópteros. Los huevos son ovipositados individualmente sobre el follaje o la superficie de la corteza entre las colonias de

áfidos o piojos harinosos, generalmente son subcilíndricos de alrededor de 1 mm. de longitud y ligeramente arqueados, una hembra adulta puede llegar a producir varios cientos de huevos con un máximo de 25 por día. Se presentan tres estadios larvales, parecidos a babosas y presentan los tubos respiratorios posteriores del segundo y tercer estadio muy juntos o completamente fusionados y cada segmento del cuerpo tiene 12 espinas en posición definida; se ha encontrado que una sola larva consume hasta 400 áfidos para completar su desarrollo. El pupario está formado por la exuvia endurecida de la larva de tercer estadio y es en forma de gota con los segmentos posteriores marcadamente angostos y la porción anterior ampliamente redondeada. En algunas especies la incubación de los huevos dura de 2 a 3 días, el desarrollo de la larva se completa en 9 ó 10 días, el estado pupal dura alrededor de 9 días y de ésta manera son capaces de producir sucesivas generaciones (Clausen, 1940).

### Orden Hemiptera

Dentro de éste orden se encuentran diferentes familias que son importante por su hábito entomófago, en donde destacan:

Familia: Nabidae

Los nábidos son chinches pequeñas, de 3.5 a 11 mm. de longitud, son relativamente delgados con los fémures delanteros ensanchados y la membrana del hemiélitro tienen un número de celdas pequeñas alrededor del margen. Estas chinche son depredadoras de diferentes tipos de insectos, incluyendo áfidos, y algunos huevos de lepidópteros (Borror *et al*, 1981).

Las presas son atrapadas con las patas delanteras, las orugas de gran tamaño son atacadas únicamente durante su muda. Una parálisis completa ocurre en la presa después de la penetración del pico de la chinche dentro del cuerpo y la muerte se produce dentro de las próximas 24 horas, aunque no los halla tomado como alimento (Clausen, 1940).

#### Familia: Anthocoridae

Estas chinches son pequeñas, de 2 a 5 mm. de longitud, son elongadas, ovales y algo aplanadas, muchas especies son negro con blanco. La mayoría de las especies son depredadoras, alimentándose sobre varios insectos pequeños y algunos huevos. Una especie muy importante en ésta familia es *Orius insidiosus*, la cual es considerada el enemigo natural más importante del gusano elotero, *Heliothis absoleta* F. en ciertas partes de los Estados Unidos, en donde se ha registrado una proporción del 14 al 54% de huevos destruidos durante un ciclo

de cultivo; además es un enemigo muy efectivo sobre thrips y arañas rojas (Clausen, 1940).

### Enemigos Naturales Depredadores Reportados para Plagas del Nogal

De los insectos depredadores a nivel mundial para plagas del nogal, los coleópteros ocupan un lugar muy importante. Sutherland *et al* (1984) mencionan de la familia Coccinellidae a: *Hippodamia convergens*, como depredador de áfidos y también a *Coccinella* y *Collops*, en Nuevo México y Texas; por su parte, Warren y Tadic (1970) reportan a *Aialocaris hexaspilota* Hope, para Corea; *Coccinella axyrdis* Pallas, *Coccinella semtempunctata* L., *Coleomegilla maculata* De Guer, para Estados Unidos; *Hippodamia pariegata* Gueze, para Europa; y *Propylaea quatuordecimpunctata* L., como depredadores del gusano telarañero *Hiphantria cunea* Drury.

Warren y Tadic (1970) reportan otros coleópteros como depredadores de *Hiphantria cunea*, como son: *Calosoma inquisitor* L., en Europa, *C. scrutator* Fabre, en Estados Unidos, *C. scycophanta* L. en Europa; *Caraleus hortensis* L., *Dolichus haleuses* Shaller, en Corea; *Panera nigroliaeta* Chaudor, en Japón y *Plochionus timidus* Hold, es Estados Unidos; todos ellos de la familia Carabidae. De la familia Cantharidae: *Cantharis fusca* L. y *C. rufa* L., en Europa; de



Silphidae: *Silpha carinata* Herlost y *Xylodrepa punctata* L., en Europa. De Staphylinidae: *Quedius orchipennis* Men, en Europa.

Un insecto depredador que presenta también una amplia distribución mundial es *Chrysopa* spp. (Neuroptera: Chrysopidae), alimentándose principalmente de pulgones (García, 1994).

En las principales regiones productoras de nogal en México, se han encontrado como depredadores de pulgones del nogal a los coccinélidos: *Olla abdominalis*, *Hippodamia convergens*, y *Chilocorus stigma*; las crisopas *Chrysopa nigricornis*, *Ch. oculata*, *Ch. carnea* y *Ch. rufilabris*; los hemeróbidos: *Micromus posticus*, y *Hemerobius humulinus*; los redúvidos *Zelus exsanguis* y *Sinea spinipes*; el pentatómido: *Podisus maculiventris* y el sírfido *Allograpta obliqua* (Liao *et al*, 1984; Mizell III y Schffavor, 1987; citado por Flores, 1989).

### Efectos de la aplicación de insecticidas sobre plagas y enemigos naturales

Aguirre *et al.* (1993) mencionan que al realizar aplicaciones de productos piretroides y fosforados como el azinfosmetíl producen un fuerte efecto en la reducción de insectos benéficos, ya que la población permanece baja y empieza

a recuperarse hasta seis semanas después de la aplicación. Así mismo, mencionan que el uso de los piretroides retardan más tiempo la recuperación de la plaga, cosa que el azinfosmetil no hace, ya que se recuperan más rápido.

### Información Técnica de los Productos Químicos Utilizados.

Nombre Comercial:	GUSATION 35% PH
Nombre Técnico:	Azinfosmetil
Nombre Químico:	O,O-dimetil S-((4-oxo-1,2,3,-benzotriazin-3-(4H)il)-metil) fosforoditioato
Ingrediente Activo:	Azinfosmetil no menos de 35.00%
Presentación:	Polvo humectable
Grupo Toxicológico:	Insecticida Organofosforado
Cat. Toxicológica:	Altamente tóxico

El Gusación 35% PH es un insecticida que tiene acción de contacto e ingestión. Su uso se encuentra autorizado para una gran cantidad de cultivos, entre ellos hortalizas, frutales, ornamentales, granos básicos, cultivos industriales y pastos. Es un producto de amplio espectro actuando principalmente contra plagas del follaje como larvas de lepidópteros, coleópteros, homópteros, hemípteros, thysanópteros y algunos ácaros.

Este insecticida se encuentra autorizado en el cultivo del nogal, principalmente contra: Barrenador de la nuez (*Acrobasis caryae*), Barrenador del ruezno (*Cydia caryana*), Barrenador de las hojas (*Acrobasis juglandis*), Gusano de bolsa (*Hyphantria cunea*), Chinche manchadora (*Dysdercus* spp.), Escamas (*Hemiberlesia rapax* y *Melanopsis nigropunta*), Trips (*Frankliniella* spp.), Chicharritas (*Empoasca* sp); a una dosis que va de 140 a 210 grs. del producto comercial por cada 100 litros de agua. La variación en la dosis depende del desarrollo vegetativo del cultivo y el grado de infestación de las plagas.

Se recomienda hacer una premezcla antes del vaciado al equipo de aplicación, así como utilizar la cantidad de agua suficiente para hacer un buen cubrimiento del follaje. El producto puede aplicarse con otros plaguicidas de uso común, incluyendo formulados como polvos humectables, concentrados emulsificables, pero no con compuestos de reacción alcalina como el caldo bordelés. No se debe de aplicar después del amarre del fruto ni después de abrirse los frutos.

Nombre Comercial:	CLASS
Nombre Técnico:	Permetrina
Nombre Químico:	Fenoxibencil (IRS)-cis, trans-3-(2,2-diclorovinil-2,2-dimetilciclopropane carboxilate

Ingrediente Activo:	Permetrina no menos de 18.22%
Presentación:	Concentrado emulsionable
Grupo Toxicológico:	Insecticida Piretroide
Cat. Toxicológica:	Moderadamente tóxico

Es un insecticida que presenta acción de contacto e ingestión sobre larvas de lepidópteros y a otros grupos de insectos como: dípteros, hemípteros y coleópteros; además de larvas L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub> controla estadios adultos. También es efectivo contra la mayoría de insectos que han adquirido resistencia a los insecticidas de uso convencional.

Su uso está autorizado en algunos frutales, hortalizas, granos básicos, cultivos industriales y pastos. En el cultivo del nogal, su uso es contra: Gusano telarañero (*Hyphantria cunea*), Barrenador del ruezno (*Cydia caryana*) y Barrenador de la nuez (*Acrobasis caryae*); a una dosis de 0.5 lt/ha., presentando un intervalo de seguridad de 7 días.

La aplicación de CLASS debe realizarse en los primeros estadios larvales (L<sub>1</sub> y L<sub>2</sub>) o cuando se presenten los primeros insectos adultos de acuerdo al umbral económico establecido para la zona. El intervalo de reingreso a un campo tratado es de 72 hrs. después de la aplicación.

Este insecticida debe aplicarse en cobertura total sobre el follaje, asegurándose de que las gotas de aspersion penetren en el interior del cultivo para lo cual deberá utilizarse la cantidad de agua necesaria. Es compatible con la mayoría de insecticidas y fungicidas de uso común, sin embargo, es conveniente realizar una prueba de compatibilidad.

## MATERIALES Y METODOS

### Localización del área de estudio

El presente trabajo se llevó a cabo en la huerta de nogal ubicada en el campo experimental "El bajío", el cual se encuentra ubicado en terrenos de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", en Buenavista, Saltillo, Coah.; localizada entre las coordenadas  $25^{\circ} 22'$  y  $25^{\circ} 21'$  de latitud Norte y  $101^{\circ} 01'$  y  $101^{\circ} 03'$  de longitud Oeste, a una altitud de 1742 msnm, el clima es seco y templado con lluvias en verano, principalmente; la temperatura media anual es de  $17.8^{\circ}\text{C}$  con una oscilación media anual de  $10.4^{\circ}\text{C}$ ; la precipitación media anual es de 490 mm, con un 64.8% de humedad relativa media anual distribuida desigualmente.

### Procedimiento Experimental

La aplicación de los productos se inició en el mes de Julio de 1996 y terminó en Octubre del mismo año. Se utilizaron dos insecticidas: Permetrina y Azinfosmetil, cada uno de ellos se aplicó a la dosis comercial en un árbol de nogal con abundante follaje y presencia de plagas, mediante el uso de una bomba manual.

La frecuencia de las aplicaciones se realizó cada 15 días, por las mañanas de las 8:00 a 10:00 hrs o por las tardes de las 16 a 18 hrs., ya que son las horas de mayor actividad de los insectos, pudiendo haber variaciones por cambios climáticos.

### Obtención de Especímenes

El sistema de colecta fue una modificación del método de efecto de derribe (Knockdown) utilizado por Tedders (1983) el cuál consistió de lo siguiente: se colocaron en el suelo justamente bajo el árbol de nogal 10 charolas de lámina de 1 x 1 m cada una, se asperjó a punto de goteo con cada uno de los insecticidas, los cuáles fueron Permetrina a una dosis de 12 cc por 15 lts de agua y Azinfosmetíl a razón de 26 grs por 15 lts de agua. Posteriormente se esperó 30 minutos en la Permetrina y 60 minutos en el Azinfosmetíl, transcurrido el tiempo se procedió a coleccionar los insectos derribados, ayudándose de un pincel y se almacenaron en frascos, los cuáles contenían alcohol al 70% y se les colocaron etiquetas con la fecha y el producto utilizado.

El material coleccionado se trasladó al laboratorio del Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), en donde se realizó la separación de Ordenes de cada una de las muestras,

lográndose depositando los insectos en cajas Petri y observando a través de un microscopio estereoscópico y con la ayuda de una pinzas de punta fina y una aguja de disección, se colocaron los insectos en tubos de ensaye con alcohol al 70% en forma separada. Posteriormente los especímenes se deshidrataron gradualmente en alcohol al 75, 80, 85 95 y 100%, por un tiempo de 30 minutos en cada concentración para proceder al secado.

## Secado

Los especímenes se sometieron durante 30 min. a un reactivo purificado conocido como Acetato de Amilo ( $\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_{11}$ ), transcurrido el tiempo se colocaron sobre un papel absorbente con el propósito de que se volatilizara el reactivo ( $16^\circ\text{C}$ ). Esto con la finalidad de que los insectos presentaran cierta flexibilidad en sus estructuras. Los ejemplares secos se colocaron en cajas Petri con sus respectivos datos de campo.

## Montaje

El montaje de los insectos de mayor tamaño se realizó directamente mediante el uso de alfileres entomológicos, los cuáles se colocaron dependiendo el tipo de espécimen, en dípteros se colocó en el tórax un poco a la derecha de



la línea media, en los hemípteros se colocó en el scutellum y en los coleópteros en el metatorax sobre el élitro derecho. Los insectos de menor tamaño fueron montados en triángulos entomológicos, los cuáles presentaban el ápice ligeramente doblado para un mayor contacto, se pegaron en la región lateral del mesotórax utilizando para esto un pegamento blanco. Posteriormente se colocaron en una caja entomológica con sus respectivas etiquetas.

### Identificación de Especímenes

La identificación a nivel familia se realizó con el apoyo de las claves de Borror *et al* (1981) y las claves de White (1983). Para la identificación de géneros, se utilizó la clave de Jaques (1951), para las familias de Coleoptera; la clave de Curran (1923), para la familia syrphidae del orden Diptera; la clave de Bland (1978), para la familia Chrysopidae del orden Neuroptera; y la clave de Blatchley (1926), para la identificación de la familia Nabidae del orden Hemiptera. Los especímenes fueron corroborados por el M.C. Mariano Flores Dávila y el Ing. Raúl Santibáñez Sánchez.

Los especímenes colectados y determinados pasaron a formar parte de la colección entomológica del Departamento de Parasitología de la UAAAN.

la línea media, en los hemípteros se colocó en el scutellum y en los coleópteros en el metatorax sobre el élitro derecho. Los insectos de menor tamaño fueron montados en triángulos entomológicos, los cuáles presentaban el ápice ligeramente doblado para un mayor contacto, se pegaron en la región lateral del mesotórax utilizando para esto un pegamento blanco. Posteriormente se colocaron en una caja entomológica con sus respectivas etiquetas.

### Identificación de Especímenes

La identificación a nivel familia se realizó con el apoyo de las claves de Borror *et al* (1981) y las claves de White (1983). Para la identificación de géneros, se utilizó la clave de Jaques (1951), para las familias de Coleoptera; la clave de Curran (1923), para la familia syrphidae del orden Diptera; la clave de Bland (1978), para la familia Chrysopidae del orden Neuroptera; y la clave de Blatchley (1926), para la identificación de la familia Nabidae del orden Hemiptera. Los especímenes fueron corroborados por el M.C. Mariano Flores Dávila y el Ing. Raúl Santibáñez Sánchez.

Los especímenes colectados y determinados pasaron a formar parte de la colección entomológica del Departamento de Parasitología de la UAAAN.

## RESULTADOS Y DISCUSION

Mediante la aplicación de los insecticidas, en este trabajo se colectaron un total de 5097 insectos, de los cuáles 3266 fueron colectados por la Permetrina y 1831 por el Azinfosmetíl, haciendo mención que en el primer producto se realizó una aplicación más que en el Azinfosmetíl, siendo 8 y 7 respectivamente, lo que pudo haber provocado en parte que el número de insectos obtenidos con la Permetrina se elevara.

El Cuadro 4.1 nos muestra las familias de cada uno de los órdenes encontrados durante todos los muestros, en donde se observa un total de 54 familias de las cuáles 47 familias son fitófagas y 7 familias son entomófagos depredadores, señalando que en éste trabajo los insectos del orden Hymenoptera colectados no se tomaron en cuenta, ya que fueron utilizados en otro estudio debido a su importancia que tienen como entomófagos parásitos. Las familias fitófagas más abundantes fueron Aphididae, Chloropidae, Chrysomelidae y Cicadellidae con 3720, 398, 94 y 89 respectivamente, representando las dos primeras familias el 80.8% del total de insectos colectados. En el caso de Aphididae se puede hacer mención que se encontraron en gran abundancia, debido a que es la principal plaga en la zona muestreada, y además a que son un grupo de insectos que presentan ciclos de vida muy cortos y su reproducción puede ser partenogenética.

Cuadro 4.1. Ordenes, Familias y número de especímenes afectados con la Aplicación de Insecticidas en nogal. Buenavista, Saltillo, Coah. Julio - Octubre de 1996.

ORDEN	FAMILIA	No.DE ESPECIMENES
Psocoptera	Psocidae	3
Hemiptera	Pentatomidae	8
	Cydnidae	11
	Coreidae	1
	Rhopalidae	1
	Lygaeidae	6
	Piesmatidae	5
	Tingidae	5
	Nabidae	1
	Miridae	21
Homoptera	Membracidae	2
	Cercopidae	8
	Cicadellidae	89
	Delphacidae	3
	Psyllidae	1
	Cixiidae	1
	Aphididae	3720
Neuroptera	Chrysopidae	86
Coleoptera	Staphylinidae	134
	Scarabaeidae	1
	Elateridae	1
	Lyctidae	5
	Cleridae	2
	Cucujidae	1
	Phalacridae	1
	Coccinellidae	261
	Mycetophagidae	2
	Tenebrionidae	4
	Mordellidae	1
	Anthicidae	6
	Cerambycidae	2
	Bruchidae	11
	Chrysomelidae	94
Curculionidae	27	
Diptera	Psychodidae	1

Cuadro 4.1.....Continuación.

ORDEN	FAMILIA	No. DE ESPECIMENES
Diptera	Chaoboridae	4
	Bibionidae	9
	Mycetophilidae	2
	Sciaridae	32
	Cecidomyiidae	1
	Bombyliidae	1
	Dolichopodidae	1
	Phoridae	25
	Syrphidae	9
	Otitidae	18
	Tephritidae	5
	Sepsidae	2
	Spharoceridae	16
	Drosophilidae	7
	Chloropidae	398
	Agromyzidae	18
	Anthomidae	3
Muscidae	12	
Calliphoridae	8	
TOTAL	54 Familias	5097

El Cuadro 4.2 muestra a su vez a los insectos de hábito depredador colectados, siendo un total de 499 especímenes, las familias más abundantes fueron Coccinellidae, Staphilinidae, Chrysopidae y Syrphidae con 261, 134, 86 y 9 respectivamente, representando el 9.6% de los insectos colectados.

En el Cuadro 4.3 se presenta a los principales géneros depredadores identificados, señalándose que *Hippodamia* de la especie *convergens*, *Chrysopa* sp y *Olla* principalmente de la especie *abdominalis* fueron los más abundantes

4.2. Ordenes, Familias y número de especímenes de insectos benéficos depredadores afectados por la aplicación de insecticidas en el nogal. Buenavista, Saltillo, Coah. Julio - Octubre 1996.

ORDEN	FAMILIA	No. DE ESPECIMENES
Neuroptera	Chrysopidae	86
Hemiptera	Nabidae	1
Coleoptera	Staphylinidae	134
	Cleridae	2
	Coccinellidae	261
	Anthicidae	6
Diptera	Syrphidae	9
TOTAL	7 FAMILIAS	499

4.3 Principales Generos y número de especímenes benéficos obtenidos por la aplicación de insecticidas en el nogal. Buenavista, Saltillo, Coah. Julio - Octubre de 1996.

FAMILIA	GENEROS	No. DE ESPECIMENES
Chrysopidae	<i>Chrysopa</i>	86
Nabidae	<i>Nabis</i>	1
Staphylinidae	*****	134
Cleridae	<i>Phyllobaenus</i>	2
Coccinellidae	<i>Hippodamia</i>	177
	<i>Olla</i>	78
	<i>Psyllobora</i>	1
	<i>Scymnus</i>	4
Anthicidae	<i>Notoxus</i>	5
	<i>Anthicus</i>	1
Syrphidae	<i>Allograpta</i>	7
	<i>Eristalis</i>	1
TOTAL	19 FAMILIAS	497

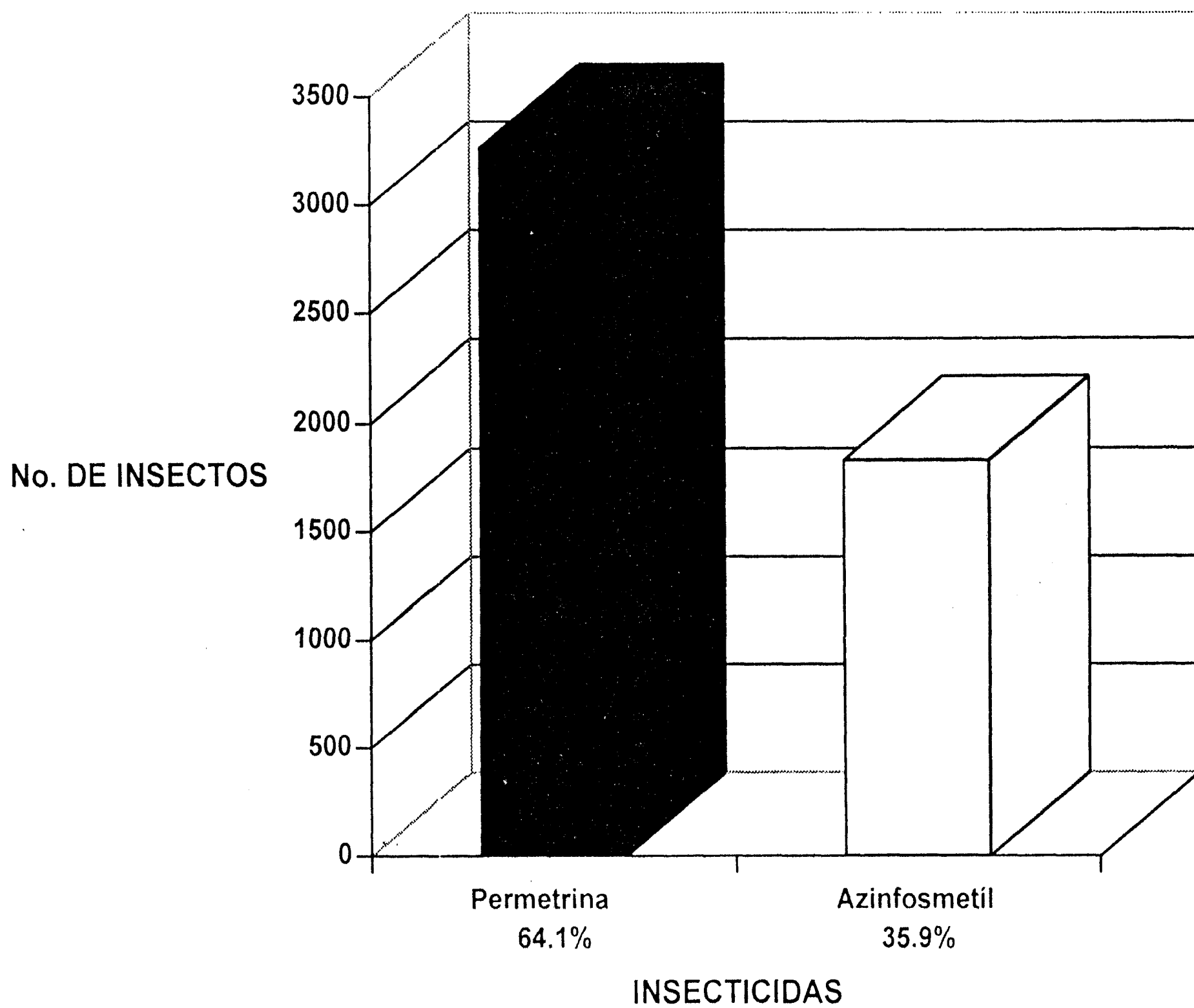
\*\*\*\*\* No identificado a género.

con 177, 86 y 70 especímenes respectivamente; cabe mencionar que éstos depredadores se alimentan principalmente sobre áfidos los cuáles fueron muy abundantes estableciéndose una clara relación entre el depredador y su presa. A pesar de que la familia Staphilinidae fué numerosa (134), no se identificó a género, debido principalmente a que no representan mucha importancia como entomófagos de las principales plagas encontradas, ya que su alimentación está basada principalmente sobre hormigas, larvas de dípteros y algunos sobre los huevos y larvas de varios lepidópteros.

Debido a que en éste trabajo se utilizaron dos productos insecticidas diferentes, en la Figura 4.1 se muestra el porcentaje de insectos que fueron afectados por cada uno, observándose claramente que con la Permetrina se obtuvo el 64.1%, mientras que con el Azinfosmetil el 35.9% restante. Por su parte la Figura 4.2 nos muestra el número de insectos afectados por cada producto para cada uno de los órdenes colectados, observándose que en la mayoría de ellos la Permetrina afectó en mayor cantidad a los especímenes, con excepción de Neuroptera y Diptera, encontrándose en el primero que es igual el número de insectos afectados tanto por la Permetrina como el Azinfosmetil, mientras que en Diptera la mayor parte (76.4%) de los insectos fueron obtenidos por medio del Azinfosmetil.



Figura 4.1. Mortandad Total de Insectos por la aplicación de Insecticidas.



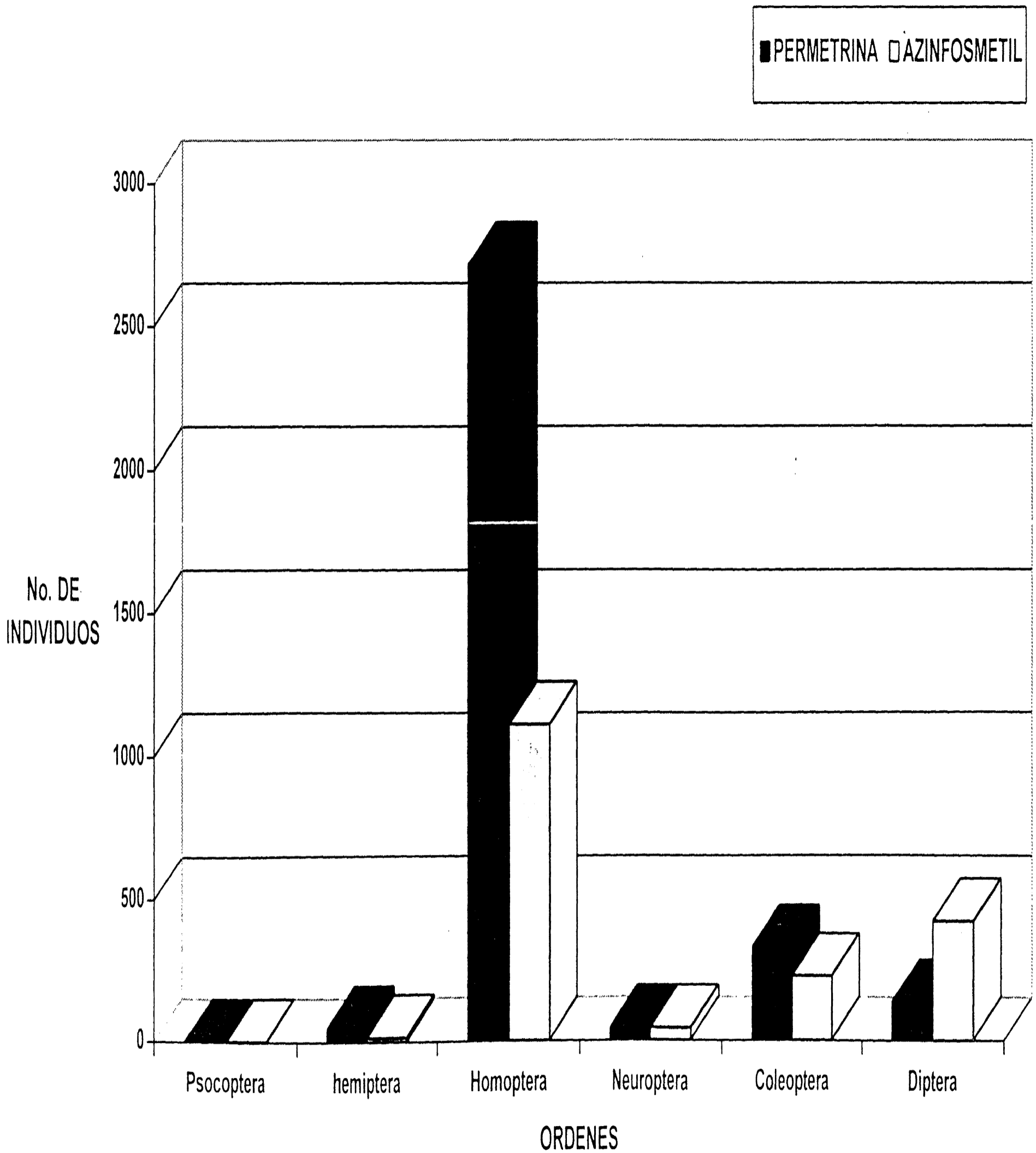


Figura 4.2. Número de Insectos de los Diferentes Ordenes Afectados por la Aplicación de Insecticidas

La figura 4.3 corresponde a los insectos depredadores obtenidos, en donde se observa el número de insectos de cada familia afectados por los productos, encontrándose que en la mayoría de las familias los insectos afectados por la Permetrina fueron mayor y únicamente en las familias Nabidae, y Anthicidae ocurrió lo contrario. Sin embargo en un análisis de la Figura 4.4 enfocada a el efecto de los productos sobre los géneros depredadores identificados, se muestra claramente que únicamente en *Hippodamia* y *Notoxus* la Permetrina afectó en mayor grado, mientras en el resto de los géneros el Azinfosmetil fué el que más afectó o en algunos casos como *Chrysopa*, *Scymnus* y *Phyllobaenus* el número de insectos afectados por cada producto fué el mismo.

Cabe hacer la aclaración que el efecto de los productos presentado mayormente hacia algunos géneros y no sobre otros se pudo haber debido a algunos factores, de los cuáles los principales pueden ser la presencia o no del insecto en el árbol durante el momento de la aplicación, y la abundancia del mismo .

En base que en algunas familias se obtuvieron especímenes tanto en estado larval como adulto y ambos son importantes debido a que tienen el mismo hábito depredador, se realizó una comparación del efecto de los productos sobre

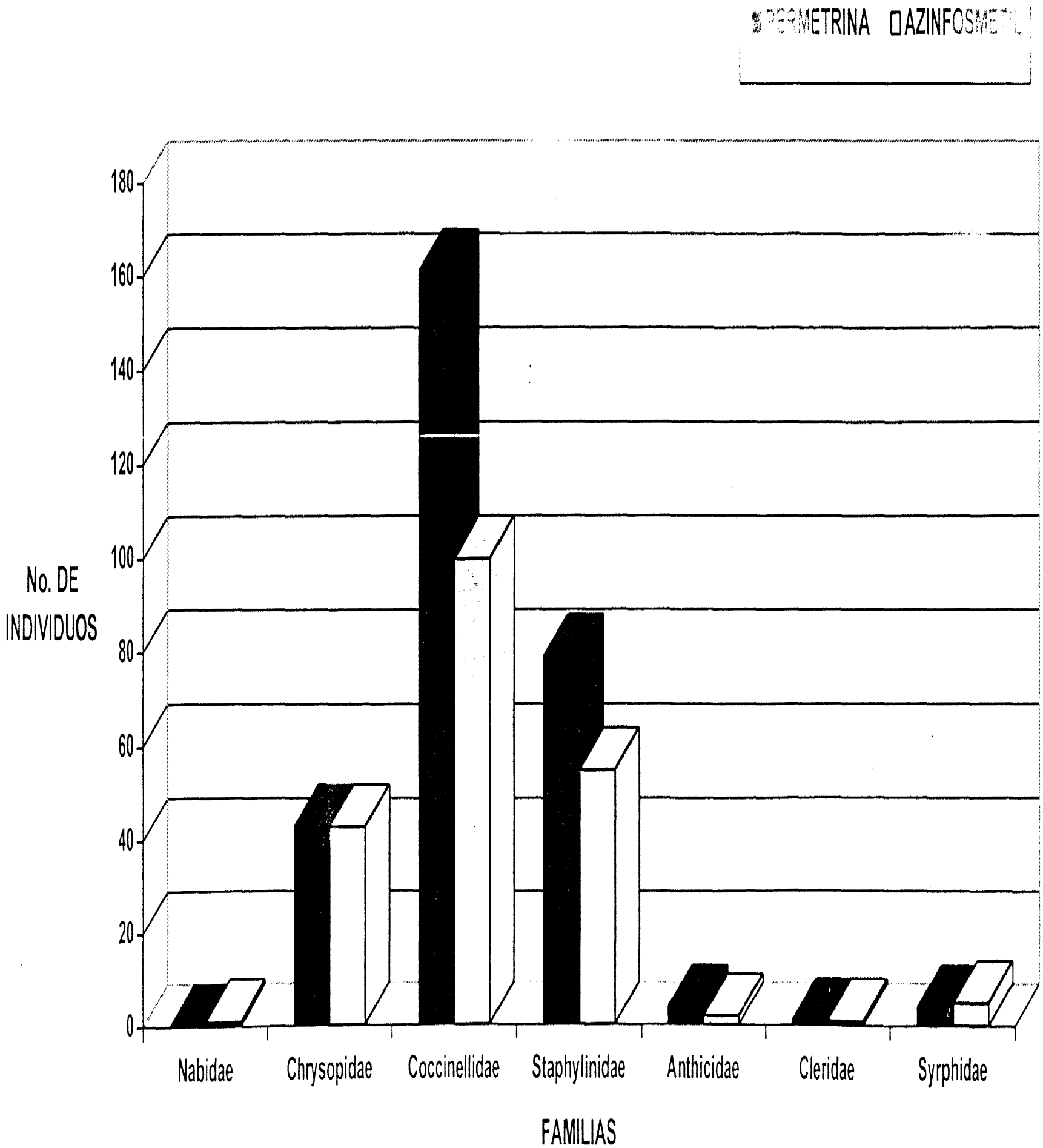
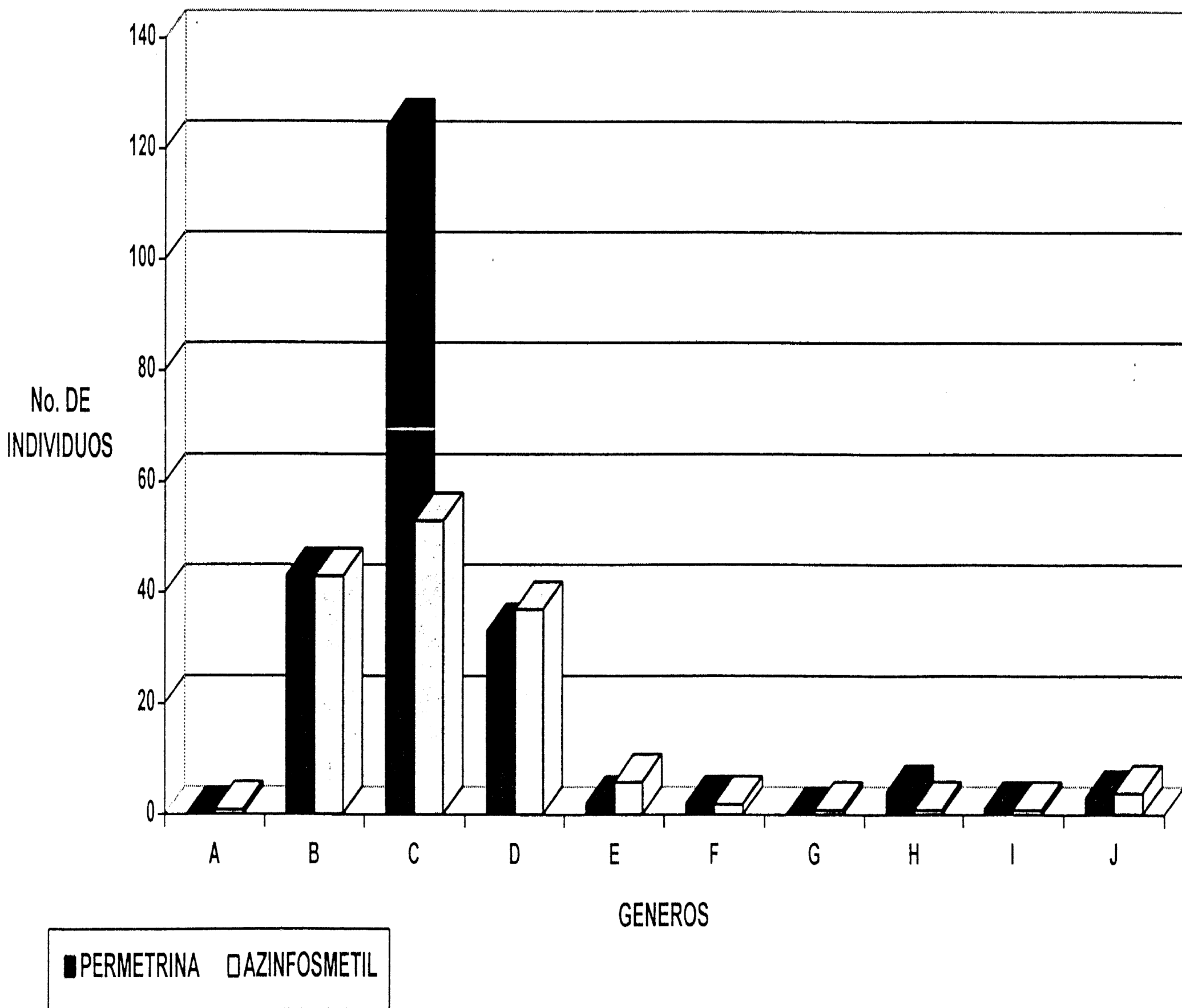


Figura 4.3. Número de Insectos de las Familias Depredadoras Afectadas por la Aplicación de Insecticidas

Figura 4.4. Número de Insectos de los Principales Géneros y Especies Depredadoras Afectados por la Aplicación de Insecticidas



A: *Nabis*

B: *Chrysopa*

C: *Hippodamia*

D: *O. abdominalis*

E: *Olla sp*

F: *Scymnus*

G: *Anthicus*

H: *Notoxus*

I: *Phyllobaenus*

J: *Allograpta*

éstos, por lo que las figura 4.5 y 4.6 muestran el efecto sobre las familias Chrysopidae y Coccinellidae respectivamente, en donde se observa en la primer figura mencionada que la Permetrina fué el insecticida que afectó considerablemente el mayor número de larvas (63.5%), mientras el Azinfosmetil afectó mayormente al estado adulto (87%); observándose algo similar en la Figura 4.6 en donde la Permetrina también afectó en Coccinellidae mayormente al estado larval (79.5%) y el azinfosmetil al estado adulto (59.6%), debiéndose ésto posiblemente a que la permetrina está recomendada principalmente para el control de insectos en estado larval (L1 y L2).

Figura 4.5. Porcentaje y número de Insectos de la Familia Chrysopidae Afectados por los Insecticidas en Diferente Estado de Desarrollo

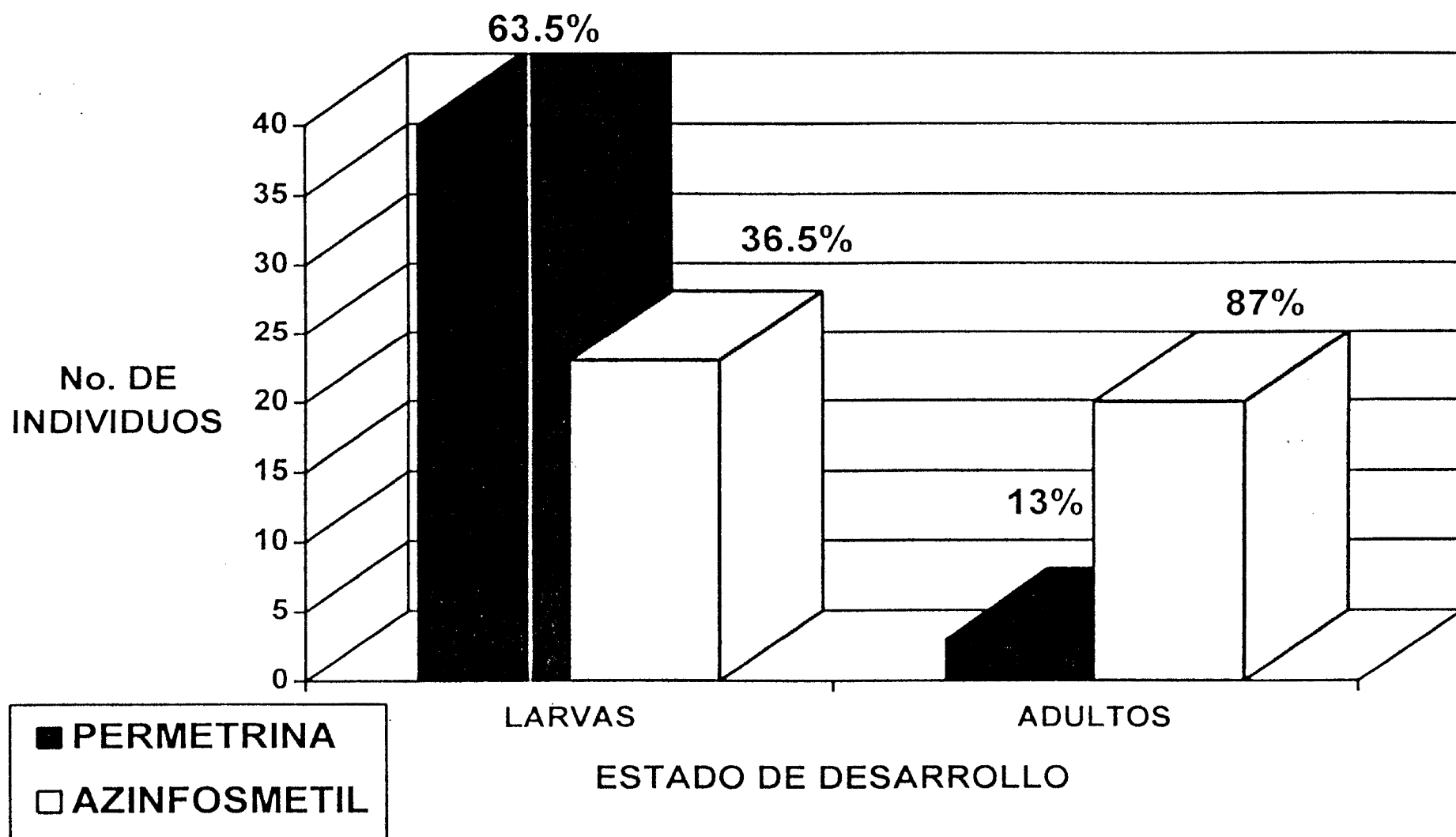
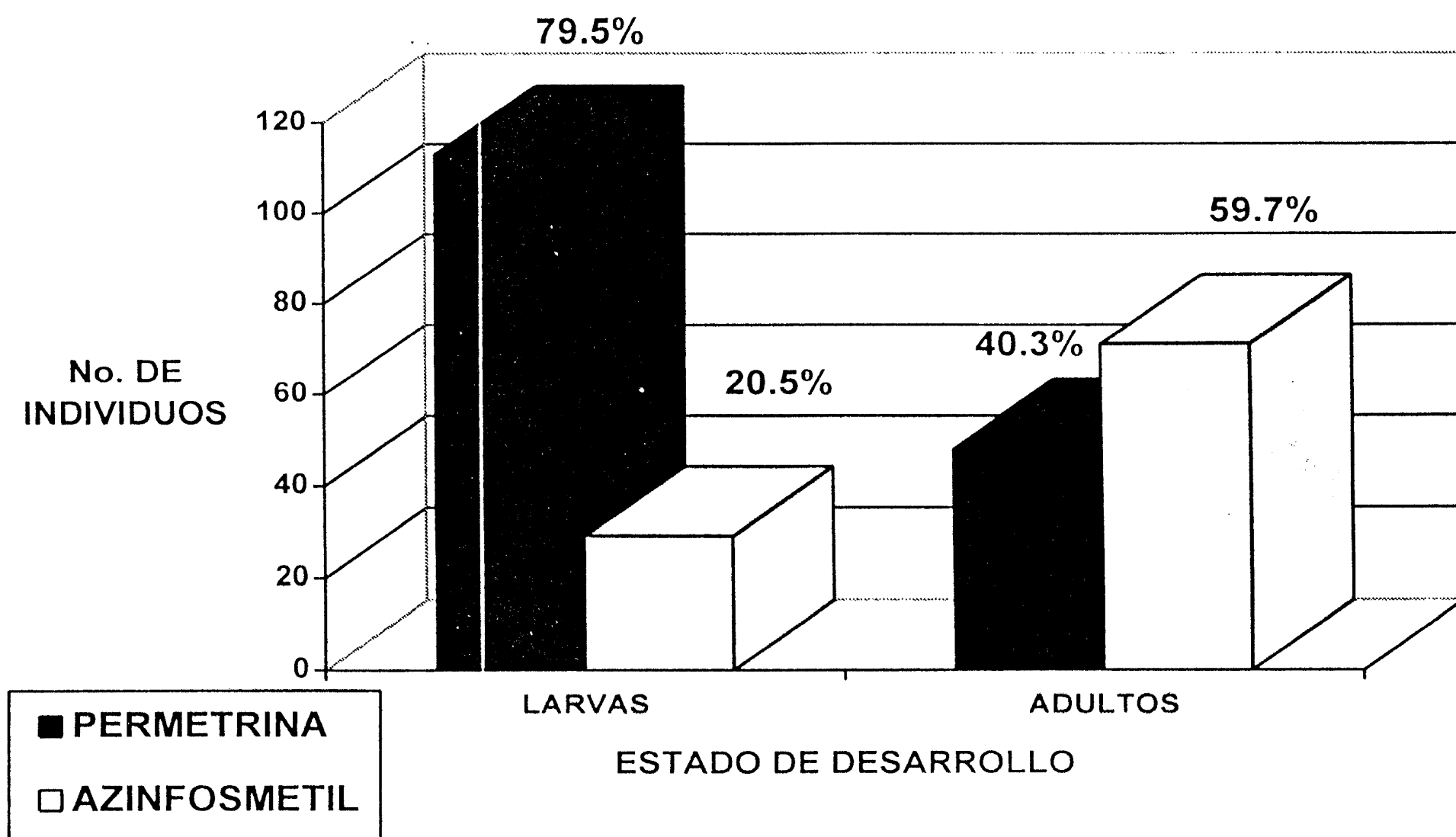


Figura 4.6 Porcentaje y número de Insectos de la Familia Coccinellidae Afectados por los Insecticidas en Diferente Estado de Desarrollo



## CONCLUSIONES

Se colectaron un total de 5097 especímenes, de los cuáles 3266 fueron obtenidos por medio de la Permetrina y 1831 con el Azinfosmetil.

Los insectos colectados se incluyeron en 54 familias, siendo 47 familias de hábito fitófago y 7 familias de hábito entomófago depredador. La familia fitófaga más abundante fué Aphididae la cuál se considera la principal plaga en la zona muestreada.

Las familias depredadoras mas abundantes fueron Coccinellidae y Chrysopidae, ya que su principal alimentación es sobre áfidos, por lo que también fueron las familias más afectadas por los insecticidas.

El Azinfosmetil afectó un mayor número de géneros (11), a diferencia de la Permetrina que sólo afectó a 8 géneros. Los géneros y especies que se encontraron más abundantes fueron *Hippodamia convergens*, *Olla abdominalis* y *Chrysopa spp*.

De las familias depredadoras encontradas tanto en estado larval y adulto como Coccinellidae y Chrysopidae, la Permetrina fué el insecticida que afectó mayormente a las larvas, mientras el Azinfosmetil mayormente a los adultos.



## LITERATURA CITADA

- Aguirre, U.L.A.; J. Corrales R.; M. Flores D.; J.L. Villegas S. (1993). Efectos Colaterales sobre Poblaciones de Insectos en nogal. Agraria. México. Vol. 9(2): 138-146.
- Bland, R.G.; H.E. Jaques. 1978. How to Know the Insects. Third Ed. Wm. C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. 409 pp.
- Blatchley, W.S. 1926. Heteroptera of Eastern North American. The Nature Publishing Company, Indianapolis. Indiana, USA. 1116 p.
- Borror, D. J. and D.M. De Long. 1970. An Introduction to the Study of Insects. Third edition. pp 397 - 398.
- Brison, F.R. 1976. Cultivo del Nogal Pecanero. Primera edición. SAG - CONAFRUT. México, D.F. 349 p.
- Centro de Investigaciones Agrícola del Noreste (CIAN). 1985. Guía Técnica del Nogalero. Publicación Especial No. 15. México 97 p.
- Clausen, C.P. 1940. Entomophagous Insects. Mc Graw - Hill Book Company. New York, USA. 688 p.
- Flores, A.M. 1988. Evaluación de Ocho Insecticidas para el Control del Barrenador del Ruezno. *Laspeyresia caryana* (Lepidoptera: Olethreutidae) en la Región de Delicias, Chih. XXIV. Congreso Nacional de Entomología. Resúmenes. Sociedad Mexicana de Entomología. 365 p.
- Flores, D.M. 1989. Hymenoptera Parasítica Asociada al Nogal *Carya illinoensis* Koch, en el Sureste de Coahuila. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coahuila. México. 64 p.

- García, L. H. J. 1994. Producción de *Chrysopa* spp (Neuroptera: Chrysopidae). Técnica para la Cría de Insectos. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado de México. 185 p.
- García, S. C. 1988. Dinámica de Población del Barrenador de la Nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig en la Comarca Lagunera. Quinto día del Nogalero. INIFAP - SARH. Publ. especial No. 23. México. pp 13 - 22.
- Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática (INEGI). 1995. Anuario Estadístico del Estado de Coahuila. Aguascalientes, Ags. México.
- Jaques, H.E. 1951. How to Know the Beetles. W.M.C. Brown Company Publishers. Dubuque, Iowa. USA. 372 p.
- Jiménez, V.M.A. 1991. Incidencia del Barrenador *Platypus* sp. en Nogal en el Sureste del Estado de Coahuila. Tesis de Licenciatura. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México. 39 p.
- Kelton, L.A. 1978. The Anthocoridae of Canada and Alaska. Canada Department of Agriculture. Ottawa, Canada. 101 p.
- Medina, M.M.C. y A. Lagarda M. 1983. Comportamiento Fenológico de Variedades de Nogal en la Comarca Lagunera. Ciclo de Conferencias Internacionales sobre el Cultivo del Nogal. Delicias, Chihuahua, México. pp. 24 - 26.
- Morris, R.T. 1924. Nut Growing. Macmillan, New York. 158 p.
- Panamericana de Libros de Medicina (PLM). 1994. Diccionario de Especialidades Agroquímicas. De. Ediciones PLM, S.A de C.V. Quinta ed. México, D.F. 707 p.
- Pimentel, G.J.O. 1976. El Cultivo del Manzano y el Nogal. Publicación del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. No. 55.

- Secretaria de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1983. Principales Plagas del Nogal. Folleto Técnico. Sanidad Vegetal. México. 33 p.
- Sutherland, C.A. *et al.* 1984. Beneficial Arthropods in Pecan Groves in New México and West Texas. Extension Pest Survey Specialist. New Mexico State University. Las Cruces, New Mex. pp 1 - 7.
- Tucuch, C.F. 1983. Estudio de los Eventos Biológicos del Gusano Barrenador de la Nuez *Acrobasis nuxvorella* Neunzig para la Formación de un Modelo de Predicción en base a Unidades Calor Acumulados. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México. 67 p.
- Van Cleave, H.W. 1974. Insectos del Nogal y su Control. SAG - CONAFRUT. Folleto 20: 77 - 78.
- Villegas, S.J.L. 1988. Estudios Iniciales para el Establecimiento de un Modelo Rotacional de Grupos Toxicológicos para el Control de *Acrobasis nuxvorella* Neunzig y *Cydia caryana* Fitch. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, Saltillo, Coah. México. p. 12.
- Warren, L.O and Tadic. 1970. The Fall Webworm *Hyphantria cunea* (Drury). Agricultural experimental Station. Division of Agriculture. University of Arkansas. Fayetteville, B.H. 759 p.
- Williars, A.J.M. 1973. Estudio de la Redituabilidad del Cultivo del Nogal *Carya illinoensis* Koch en la zona Norte del Estado de Coahuila. Tesis de Licenciatura. ITESM. 54 p.
- White, R.E. 1983. A Field Guide to the Beetle of North America. Houghton Mifflin Company. Boston, USA.