

INCIDENCIA POBLACIONAL DEL PARASITOIDE
Calliephialtes grapholithae (Cresson)
 (Hymenoptera: Ichneumonidae) EN EL SURESTE
 DEL ESTADO DE COAHUILA Y SU RELACION
 CON EL GUSANO BARRENADOR DEL RUEZNO
Cydia caryana (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae)

2998
 /

CONCEPCION GERARDO BARAJAS ONTIVEROS

| | |
|-----------------------|----------------|
| FECHA DE ADQUISICION | |
| NUM. DE INVENTARIO | |
| PROCEGENCIA | |
| NUM. DE CLASIFICACION | 3B |
| PRECIO | 401.74 .537 |
| 1997 3.1 | |

T E S I S

PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
 PARA OBTENER EL GRADO DE
 MAESTRO EN CIENCIAS
 EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

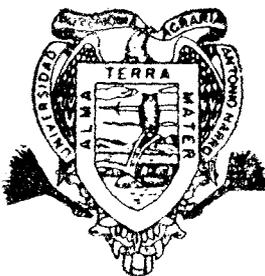
Universidad Autónoma Agraria
 "ANTONIO NARRO"



BIBLIOTECA



T07385
 CID UAAAN



Universidad Autónoma Agraria
 Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS

Buenavista, Saltillo, Coah.

MARZO DE 1997

INCIDENCIA POBLACIONAL DEL PARASITOIDE *Calliephialtes grapholithae* (Cresson) (Hymenoptera : Ichneumonidae) EN EL SURESTE DEL ESTADO DE COAHUILA Y SU RELACION CON EL GUSANO BARRENADOR DEL RUEZNO *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera : Tortricidae)

CONCEPCION GERARDO BARAJAS ONTIVEROS

TESIS
PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL
PARA OBTENER EL GRADO DE
MAESTRO EN CIENCIAS
EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro

PROGRAMA DE GRADUADOS
Buenavista, Saltillo, Coah.
MARZO DE 1997

Universidad Autónoma Agraria
"ANTONIO NARRO"

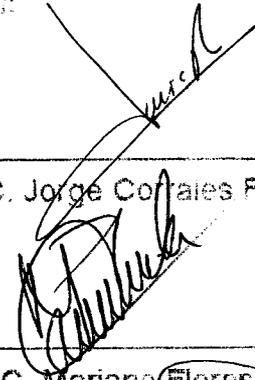


Tesis elaborada bajo la supervisión del comité particular de asesoría, y aprobada como requisito parcial para optar al grado de

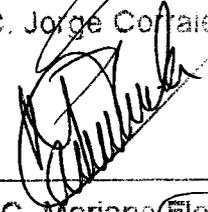
MAESTRO EN CIENCIAS
EN PARASITOLOGIA AGRICOLA

COMITE PARTICULAR

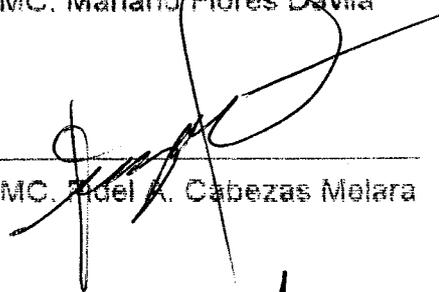
Asesor principal :


MC. Jorge Cortales Reynaga

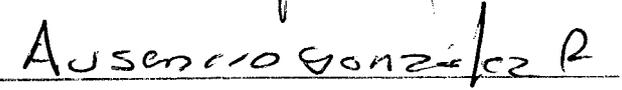
Asesor:


MC. Mariano Flores Dávila

Asesor :


MC. Fidel A. Cabezas Melara

Asesor :


MC. Ausencio González Rangel


Dr. Jesús Manuel Fuentes Rodríguez
Subdirector de Postgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila, Marzo de 1997

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Autónoma de Chihuahua, que a través de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, me brinda su apoyo moral y económico para la realización de mis estudios de postgrado.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, a su departamento de Parasitología Agrícola, que con su firme soporte académico de excelencia, me brindan su incondicional apoyo y a la vez la oportunidad de recibir apoyo del pueblo de México a través del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT).

Al comité particular de asesoría y en especial al MC. Jorge Corrales Reynaga, por su confianza demostrada durante el desarrollo de este trabajo, el gran apoyo moral y científico que hicieron posible la culminación de este trabajo.

DEDICATORIA

Al pueblo de México:

Con respeto.

A mis Padres:

Por haberme brindado este valioso tesoro con su cariño y apoyo constante, a través del desarrollo de mi vida y mi carrera.

A mi esposa:

Martha, con amor, por su cariño y apoyo moral que me ha brindado, lo cual me sirven de soporte para seguir adelante en el logro de mis metas trazadas.

A mis hijos:

Edgar Manuel, Laura Cristina y Juan Alberto, por su respeto y comprensión.

A mis hermanos:

Con respeto y cariño para todos ellos.

COMPENDIO

Incidencia Poblacional del Parasitoide *Calliephialtes grapholithae* (Cresson)
(Hymenoptera: Ichneumonidae) en el Sureste del Estado de Coahuila y su
relación con el Gusano Barrenador del Ruezno *Cydia caryana* (Fitch)
(Lepidoptera: Tortricidae)

por

CONCEPCION GERARDO BARAJAS ONTIVEROS

MAESTRIA EN

PARASITOLOGIA AGRICOLA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MARZO DE 1997

MC Jorge Corrales Reynaga - Asesor-

Palabras clave: Nogal, Barrenador del Ruezno, *Cydia caryana*, *Calliephialtes*,
Control Biológico.

El trabajo fue desarrollado en 1994 - 1995 en nogaleras del sureste del estado de Coahuila con el objeto de determinar la incidencia poblacional del parasitoide *Calliephialtes grapholithae* y su relación con el gusano barrenador del ruezno, fenología del cultivo y clima.

Los resultados obtenidos nos muestran que el vuelo de adultos de *Calliephialtes grapholithae* se presenta durante dos etapas del desarrollo del cultivo, la primera en la época de brotación del cultivo , y la segunda se localiza al final del ciclo, coincidiendo con la apertura de rueznos y la entrada a diapausa de *Cydia caryana*.

Desarrolla su actividad parasítica sobre larvas de 4º y 5º estadio dentro de un rango térmico que fluctua entre 15 - 17 °C.

ABSTRACT

Incidence of a population of *Calliephialtes grapholithae* (Cresson) parasite
(Hymenoptera: Ichneumonidae) south-east of the State of Coahuila, Mexico and
its relation with the Hycory shuckworm *Cydia caryana* (Fitch)
(Lepidoptera: Tortricidae)

by

Concepción Gerardo Barajas Ontiveros

MASTER OF SCIENCE

AGRICULTURAL PARASITOLOGY

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO

BUENAVISTA, SALTILLO, COAHUILA. MARCH 1997

MC. Jorge Corrales Reynaga

Advisor

Key words: Pecan, Hycory shuckworm, *Cydia caryana*, *Calliephialtes*, Biological control.

This research was developed in 1994-1995 in walnuts of southeast Coahuila, Mexico. The objective was to determine the incidence of populations of

Calliephialtes grapholithae and their relation with the Hycory shuckworm, the stages of the crop and climate.

The results indicate that adults of *Calliephialtes grapholithae* are present two of the stages of walnut development. The first time when this parasite is present is when the crop is reaching the bud stage and the second one at the end of the cycle. This coincides with the opening of the nut coat and the beginning of the *Cydia caryana* diapause.

Calliephialtes grapholithae develops its activity as a parasite on larvae of *Cydia caryana* at 4th and 5th stage within of a thermic rank that fluctuates between 15 and 17°C.

INDICE DE CONTENIDO

| | Página |
|---|--------|
| INDICE DE CUADROS..... | xi |
| INDICE DE FIGURAS..... | xii |
| INTRODUCCION..... | 1 |
| REVISION DE LITERATURA..... | 3 |
| El nogal pecanero..... | 3 |
| Biología..... | 6 |
| Principales plagas insectiles del nogal..... | 7 |
| Plagas del fruto..... | 7 |
| Plagas del follaje..... | 8 |
| El barrenador del ruezno <i>Cydia caryana</i> (Fitch)..... | 8 |
| Distribución..... | 9 |
| Posición taxonómica..... | 9 |
| Descripción del insecto..... | 11 |
| Parasitoide <i>Calliephialtes grapholithae</i> (Cresson)..... | 12 |
| Posició taxonómica..... | 13 |
| Descripción del insecto..... | 13 |
| Biología y hábitos..... | 14 |
| MATERIALES Y METODOS..... | 17 |

| | |
|--|-----------|
| Areas de estudio..... | 17 |
| Método de muestreo..... | 17 |
| Relación de <i>Calliephialtes grapholithae</i> y <i>Cydia caryana</i> | 20 |
| Estado preferido a ser parasitado..... | 20 |
| Temperatura y fotoperíodo..... | 21 |
| RESULTADOS Y DISCUSION..... | 22 |
| Fluctuación del parasitoide y su hospedero en estado adulto..... | 22 |
| General Cepeda..... | 22 |
| Arteaga..... | 24 |
| Ramos Arizpe..... | 30 |
| Buenavista (UAAAN)..... | 31 |
| Relación entre la incidencia del parasitoide y la fenología del nogal...37 | |
| Relación del <i>Calliephialtes grapholithae</i> con la temperatura..... | 38 |
| Relación del <i>Calliephialtes grapholithae</i> con el fotoperíodo..... | 38 |
| Relación entre <i>calliephialtes grapholithae</i> y <i>Cydia caryana</i> | 39 |
| Relación existente entre vuelo de adultos..... | 39 |
| Estadío de preferencia a ser parasitado..... | 39 |
| CONCLUSIONES..... | 41 |
| RESUMEN..... | 42 |
| LITERATURA CITADA..... | 44 |

INDICE DE CUADROS

| Cuadro N° | Pagina |
|---|--------|
| 4.1 Larvas de <i>Cydia caryana</i> que fueron parasitadas por <i>Calliephialtes grapholithae</i> en cada diferente estadio de desarrollo..... | 40 |

INDICE DE FIGURAS

| Figura N° | Página |
|---|--------|
| 3.1. Mapa de localización geográfica de las localidades de General Cepeda, Arteaga, Ramos Arizpe y Buenavista Saltillo, en donde se desarrolló este trabajo..... | 18 |
| 4.1. Incidencia del adulto de <i>Calliephialtes grapholithae</i> y su relación con la temperatura, fotoperíodo y fenología del nogal, en General Cepeda, Coah. en 1994 -1995..... | 26 |
| 4.2. Incidencia del adulto de <i>Cydia caryana</i> y su relación con la temperatura y fenología del nogal en General Cepeda, Coah. en 1994 - 1995 | 27 |
| 4.3. Incidencia de <i>Calliephialtes grapholithae</i> y su relación con la temperatura, fotoperíodo y fenología del nogal, en Arteaga, Coah. en 1994 -1995 | 28 |

| Figura N° | Página |
|---|--------|
| 4.4. Incidencia de adultos de <i>Cydia caryana</i> y su relación con la temperatura y fenología del nogal en Arteaga, Coahuila en 1994 - 1995..... | 29 |
| 4.5. Incidencia de adultos de <i>Calliephialtes grapholithae</i> y su relación con la temperatura, fotoperíodo y fenología del nogal en Ramos Arizpe, Coahuila en 1994 - 1995 | 33 |
| 4.6. Incidencia de adultos de <i>Cydia caryana</i> y su relación con la temperatura y fenología del nogal, en Ramos Arizpe, Coahuila en 1994 - 1995 | 34 |
| 4.7. Incidencia de adultos de <i>Calliephialtes grapholithae</i> y su relación con temperatura, fotoperíodo y fenología del nogal en Buenavista, Saltillo, Coahuila en 1994 - 1995..... | 35 |
| 4.8. Incidencia de adultos de <i>Cydia caryana</i> y su relación con la temperatura y la fenología del nogal en Buenavista, Saltillo, Coahuila en 1994 - 1995..... | 36 |

INTRODUCCION

Uno de los principales problemas que enfrenta la humanidad es la insuficiencia alimentaria y su reto deberá ser lograr un desarrollo en la producción al menos a un ritmo similar al incremento poblacional, uno de sus grandes obstáculos es la lucha constante que sostiene por el recurso alimento con los insectos plaga, a la vez, debe considerar siempre evitar un deterioro del medio ambiente

Las plagas agrícolas constituyen un factor que impiden que los cultivos expresen su potencial de rendimiento; para el caso del nogal, se pueden considerar como plaga clave o primaria; pulgón amarillo, pulgón negro, chinche picadora de la nuez, barrenador de la nuez y el gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* (fitch) porque llega a causar daños hasta de un 90 por ciento (Ríos, 1985) ; se encuentra además en todas las regiones nogaleras del Estado, causando daños que afectan la calidad y llenado de almendra hasta un 25 por ciento (Corrales y Godoy , 1989).

Para el control de *C.caryana* se utilizan una gran cantidad de insecticidas como: azinfos metil, fosalone, diazinón, carbaryl, fosfamidón (SARH,1982) entre

2
otros , haciendo mención que en algunas regiones productoras se hace uso exagerado de este recurso llegando a realizar hasta 10 aplicaciones por ciclo vegetativo del cultivo, tal es el caso de la región sureste de los Estados Unidos, considerándose por este concepto pérdidas de un 20 por ciento del total de la cosecha (Payne,1983), originando además un considerable aumento en la contaminación ambiental por agroquímicos y el desarrollo de resistencia de las plagas por el uso inmoderado de los mismos que se utilizan para su control.

Cabezas (1990) reporta siete géneros de himenópteros que actúan como factor de mortalidad sobre *C.caryana*, sobresaliendo entre ellos por su abundancia *Calliephialtes grapholithae*, Coronado (1993) lo reporta con un parasitismo del 54 por ciento, Gunasena y Harris (1988) lo reportaron afectando larvas de 4º y 5º estadio.

Por lo anteriormente expuesto el objetivo de este estudio es determinar la época de incidencia natural de *Calliephialtes grapholithae*, su relación con la fenología del cultivo, fotoperíodo y temperatura en condiciones de campo y su relación con el gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* en el sentido de investigar el estado de desarrollo del hospedero preferido para ser parasitado

REVISION DE LITERATURA

El Nogal Pecanero

El nogal pecanero *Carya illinoensis* Koch es originario del Noreste de México y Sureste de los Estados Unidos, de los márgenes del río grande, de donde se ha distribuido a la mayoría de los países localizados entre los paralelos 10 y 50 del hemisferio norte, desde Rusia Meridional, Norte del Cáucaso, Polonia, Alemania, España, así como los mismos Estados Unidos y México entre otros (Luna, 1990).

En México actualmente se cultivan 48,000 ha de las cuales 18,000 ha son especies nativas y criollas, 30,000 ha son variedades mejoradas; se considera que los estados de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Sonora y Durango entre otros son los principales productores, ocupando con ello el segundo lugar a nivel Mundial como productores de nuez (CIAN, 1985).

En el Estado de Coahuila, los principales municipios productores son: Zaragoza, Parras, Allende, San Buenaventura y General Cepeda, con 8,000 ha de las cuales 6,000 ha son variedades mejoradas y el resto son criollas

ocupando con ello el segundo lugar en producción nacional (CIAN, 1985).⁴ De estas últimas una gran cantidad están establecidas como linderos parcelarios y huertos de traspatio.

Todos los años el nogal presenta la misma fenología, coincidiendo dentro de ciertos rangos de variación con la época del año en los que se encuentran los diferentes estados (McWhorter *et al*, 1977) los cuales a continuación se mencionan :

- a)- Estado de dormancia. Cuando el árbol no tiene hojas y está recibiendo las horas frío necesarias para su brotación.
- b)- Brotación. Cuando las yemas abren y dan lugar a las primeras ramitas del brote.
- c)- Polinización. Esta etapa empieza cuando aparece la inflorescencia masculina (en la madera del año anterior) y la femenina (en la madera de brotes nuevos).
- d)- Estado acuoso. Cuando dentro de la nuez todavía no se forma la almendra y la misma se encuentra llena de un líquido acuoso.

e)- Estado masoso. Cuando se está formando la almendra y su consistencia no es muy firme.

f)- Dehiscencia del ruezno. El momento en que abre el ruezno y la nuez puede ya ser cosechada.

g)- Caída de hojas. Cuando el árbol tira las hojas para pasar el invierno

Según Correa (1972), la clasificación taxonómica del nogal pecanero es la siguiente:

Reino _____ Vegetal

División _____ Tracheophita

Subdivisión _____ Pterópsida

Clase _____ Angiosperma

Subclase _____ Dicotiledónea

Orden _____ Juglandales

Familia _____ Juglandaceae

Género _____ Carya

Especie _____ illinoensis

La familia Juglandaceae incluye por lo menos 14 especies conocidas sobresaliendo *Carya illinoensis* por su importancia económica (Comisión Nacional de Fruticultura, 1975).

Biología

Las hojas constituyen la clave de la producción, ya que el tamaño y calidad de la nuez está influenciada por la relación hoja - nuez; requiriendo 10 hojas compuestas, cada una de 9 a 10 folíolos, para producir y sostener una buena nuez (Brison, 1978; Flores y Barrera 1971). Es muy importante que las hojas del nogal continúen adheridas a las ramas funcionando hasta entrado el otoño, ya que deberán producir suficiente material alimenticio de reserva que asegure la cosecha del año siguiente (Hancock, 1969)

El cultivo presenta variedades protándricas y protogineas, debido a que la maduración de los elementos sexuales, puede tener lugar en tiempos diferentes. Si maduran primero los masculinos la dicogamia es protándrica y si es a la inversa es entonces protoginica (Storey, 1968). Por esta razón es necesario establecer dos o más variedades en la plantación para asegurar una mejor polinización, ya que existen cuatro posibilidades de dicogamia (Castro, 1973).

Principales plagas insectiles del nogal

Según Payne *et al* (1979) existen más de 180 especies de insectos y ácaros que se alimentan de alguna parte de los nogales y de éstas alrededor de 40 son plagas potenciales.

El complejo de artrópodos y patógenos que atacan al nogal, afectan considerablemente el rendimiento y calidad de la nuez. El daño por insectos se considera el más severo, ya que en ocasiones afecta indirectamente las reservas del árbol de tal manera que las nueces en desarrollo no alcanzan a madurar y la producción de nuez del año siguiente es drásticamente reducida (Payne y Tedders, 1981), dentro de los cuales a continuación se mencionan:

Plagas del fruto

El gusano barrenador del ruezno, *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae), el barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* (Neunzig) (Lepidoptera : Pyralidae), la chinche verde apestosa, *Nezara viridula* (Hemiptera : Pentatomidae) y la chinche patona, *Leptoglossus phyllopus* (Hemiptera : Coreidae) (Torres, 1981).

Plagas del follaje

Dentro de los insectos que dañan el follaje están el pulgón negro, *Tinocallis caryafoliae* (Davis) (Homoptera : Aphididae), que pueden causar la defoliación del árbol (Flores, 1978), el complejo de pulgón amarillo formado por, *Monellia costalis* (Fitch), *Moneliopsis pecanis* (Bissel) y *Moneliopsis nigropunctata* (Fitch) (Homoptera : Aphididae), el minador de la hoja *Nepticula juglandifoliella* (Lepidoptera: Nepticulidae); el gusano telarañero *Hyphantria cunea* (Drury) (Lepidoptera: Arctiidae), el gusano del nogal, *Datana integerrima* (Lepidoptera: Notodontidae) y la filoxera del nogal *Phylloxera notabilis* (Homoptera: Phylloxeridae) (Romberg et al, 1969).

El Barrenador del Ruezno *Cydia caryana* (Fitch)

Entre las plagas más importantes para el nogal se encuentra el gusano barrenador del ruezno, *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera : Tortricidae) reportado en la región sureste y sur del Estado de Coahuila. El potencial de daño que se le adjudica fluctúa entre el 50 y 75 por ciento cuando su control es inadecuado (Van Cleave, 1974; Flores, 1976; Harris, 1983; González, 1984; Corrales y Aguirre, 1987).

El gusano barrenador del ruezno, es un insecto conocido científicamente como *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Tortricidae), está reportado como una de las principales plagas del nogal. y es capaz de producir serios daños en las regiones infestadas (Hall, 1983).

Distribución

Tanto en el centro como en el sur del Estado de Coahuila la presencia del gusano barrenador del ruezno conjuntamente con otras plagas clave fue detectado en uno o varios estados fenológicos de la nuez con diferencia de algunos días según la localidad (Aguirre y Corrales, 1988).

En el sureste de Coahuila, sobre todo en los municipios de Parras, General Cepeda, Saltillo y Arteaga, el gusano barrenador del ruezno *C.caryana*, es una plaga clave que causa severos daños y disminuye la producción al alimentarse directamente del fruto (Calderón,1991)

Posición taxonómica

Brown (1979) determinó la validación del género *Cydia* para la especie *pomonella* y otras especies congénéricas como *caryana*. Durante algún tiempo el género con el que se reconocía esta especie era *Laspeyresia*, expuso además

que basado en la descripción original *Cydia* es reconocido como homónimo de *Laspeyresia* y sinónimo de *Carpocapsa*.

Considerando lo anterior y Borrer *et al* (1989) la clasificación taxonómica del gusano barrenador del ruezno es la siguiente:

| | |
|--------------|------------------------|
| Reino | Animal |
| Phylum | Arthropoda |
| Subphylum | Atelocerata |
| Clase | Hexapoda |
| Subclase | Pterigota |
| División | Endopterygota |
| Orden | Lepidoptera |
| Suborden | Ditrysia |
| Superfamilia | Tortricoidea |
| Familia | Tortricidae |
| Subfamilia | Olethreutinae |
| Género | <i>Cydia</i> |
| Especie | <i>caryana</i> (Fitch) |

Descripción del insecto

El adulto de *Cydia caryana* es una palomilla de color café oscuro metálico a gris negro, de aproximadamente 10 mm de largo y una extensión alar de 12 mm (Duarte, 1967; McWhoret *et al*, 1979) con pequeñas bandas en los márgenes frontales (SARH, 1982). Algunos investigadores consideran que la emergencia temprana de la generación invernante es suicida, porque no encuentra las condiciones adecuadas para su desarrollo, los nogales aun no tienen follaje y las nuecesillas no se han formado. Sin embargo existen otros huéspedes alternantes como los hicosies, cuyas nueces aparecen dos o tres semanas antes que los nogales, y las agallas de algunas especies de filoxera (Boethel *et al*, 1979; Hall, 1983).

Los huevecillos presentan una forma aplanada, con una coloración cristalina o blancuzca, miden de 0.5 a 0.8 mm de diámetro, son de forma oval, se vuelven más opacos a medida de que maduran, poseen una cubierta exterior un tanto rugosa y blanco-cristalino, la larva al eclosionar remueve esta cubierta; cuando están parasitados toman una coloración oscura; las oviposturas se han observado de la parte central hacia el ápice de las nueces y en la base de las junturas de las valvas del ruzno (Van Cleave, 1974; Ríos, 1985)

Las larvas del gusano barrenador varían de blanco a blanco cremoso la cabeza es pequeña de color café a café rojiza, completamente desarrollada mide de 0.8 a 1.2 cm antes de pupar, invernan en los ruznos de los nogales, pupan al final de invierno y principios de primavera, el adulto emerge durante la primavera y verano (Phillips *et al*, 1964; Duarte, 1967). Las palomillas que emergen tardías de la generación invernante ovipositan sobre el follaje y las nuecesillas del nogal ya que la mayoría de los adultos de primavera que provienen de la generación invernante mueren antes de que existan nueces en los árboles (Phillips *et al* , 1964; McWhorter *et al*, 1979). En ocasiones la emergencia de la generación invernante continúa a través de junio (Hall, 1983)

La mayoría de las larvas empiezan a pupar en los primeros días de febrero, por lo cual la emergencia de los adultos empezará a observarse después de que éstas acumulen 623 UC (Flores, 1989). En situaciones controladas este período pupal fue determinado en un período de 9 días 11 horas (Welch y Van Cleave, 1970).

El Parasitoide *Calliephialtes grapholithae* (Cresson)

Con respecto a esta especie, existe poca literatura específica, por lo que hubo necesidad de utilizar información acerca de la familia a la cual corresponde.

Posición taxonómica

Reino———Animal

Phylum———Arthropoda

Subphylum———Atelocerata

Clase———Hexapoda

Subclase———Pterigota

División———Endopterigota

Orden———Hymenoptera

Suborden———Apocrita

Superfamilia———Ichneumonoidea

Familia———Ichneumonidae

Subfamilia———Ichneumoninae

Género———*Calliephialtes*Especie———*grapholithae* (Cresson)(Borror *et al*, 1989)Descripción del Insecto

El parasitoide es un organismo que en su estado inmaduro vive dentro o sobre el cuerpo de otro organismo, se alimenta de un solo hospedero y lo mata;

el estado adulto vive libre, no siendo parasítico en estado adulto, es de tamaño similar al hospedero.

Se considera un Koinobionte porque aunque la larva del parasitoide se alimenta de su hospedero, este sigue desarrollándose después de ser parasitado, han tenido que desarrollar mecanismos especializados para combatir los sistemas inmunológicos de defensa y hábitos defensivos del hospedero, por ello generalmente son especializados (monógamos u oligófagos), por lo que deben de ser preferidos como agentes de control biológico, pues la posibilidad de que ataquen sólo a la plaga objetivo y sean más sincronizados al ciclo de vida de la plaga (Cave, 1995).

Biología y hábitos

Gunasena y Harris (1988). reportan 3.0 por ciento de parasitismo de *Calliephialtes grapholithae* sobre *C. caryana* y 11.14 por ciento sobre *Acrobaxis nuxvorella*, además mencionan que esta especie preferentemente oviposita sobre el cuarto o quinto estadio larval sobre *A. nuxvorella* cuando ya causó el daño, siendo una de las razones por las que estos autores adjudican un potencial mayor para el control de *C. caryana*. Además se presenta al final del ciclo y como se mencionó anteriormente el barrenador de la nuez hace el mayor daño a

principios del mismo que es cuando las nuecesillas están pequeñas, debido a que el parasitismo es mínimo.

La superfamilia Ichneumonoidea es un grande e importante grupo, sus miembros son parásitos de otros insectos o de otros animales invertebrados; la familia Ichneumonidae es una de las más grandes de la clase hexápoda, hay más de 3300 especies reportadas en Norte América.

La mayoría de las especies de Ichneumonidae son parásitos primarios. La subfamilia Ichneumoninae posee una gran variedad de hospederos, son parásitos internos o externos de larvas y pupas de lepidópteros, coleópteros e himenópteros, particularmente barrenadores de tallos. Muchas especies tienen una sola generación por año, el ciclo de vida frecuentemente está correlacionado con el del huésped y gran parte del año es pasado como larva inactiva (Clausen, 1972).

Townes (1958) reconoce a la familia como agentes de control biológico. Los ichneumonidos generalmente utilizan larvas y pupas de insectos holometábolos, excluyendo el orden siphonaptera, el suborden Symphita de Hymenoptera y el Orden Lepidoptera son sus mas comunes hospederos. Su estado adulto es de vida libre, se alimenta de néctar o un fluido de azúcar que es un elemento esencial para producir huevos viables.

Tiene antenas largas con muchos segmentos (16 o más) y poseen una celda costal en el ala frontal; en muchos, el ovipositor es muy largo, frecuentemente tan largo como el cuerpo. La mayoría de los Ichneumonidae son parasitoides. En muchas especies los dos sexos difieren considerablemente en color, tamaño y forma del cuerpo.

La hembra adulta puede localizar el hospedero y luego ovipositar sobre, dentro o junto del mismo, de donde la larva se alimenta, la larva interna es capaz de sobrevivir en el hemocel del hospedero, la mayoría de los Ichneumonidos son parásitos solitarios y se desarrollan uno en cada hospedero.

El largo ovipositor es usado para depositar el huevecillo dentro del túnel del hospedero, y el ovipositor en muchos casos penetra 13 mm o más, el laborioso proceso de introducir el ovipositor a través de la madera para llegar al hospedero toma varios minutos. El huevo es grandemente deformado al pasar dentro de la válvula pero retoma su forma después de haber llegado al otro extremo, la retracción del ovipositor es relativamente lento.

Los miembros de la subfamilia Ichneumoninae son parásitos internos de lepidópteros. Ellos ovipositan dentro de cualquiera de los dos hospederos, larva o pupa, pero siempre emergen de la pupa del hospedero. (Borror *et al*, 1981).

MATERIALES Y METODOS

Para el desarrollo de este estudio, se hizo necesario dividir el trabajo en dos áreas de estudio, las cuales consistieron en trabajo de campo y trabajo de laboratorio.

Áreas de estudio

El trabajo de campo realizado en nogaleras de los Municipios de ; Arteaga, General Cepeda, Ramos Arizpe y Buenavista (U.A.A.A.N.), representando con esto la región sureste del Estado de Coahuila, ver figura 3.1, y durante el período Septiembre de 1994 a Octubre de 1995. Colateralmente el trabajo de laboratorio fue desarrollado en cámaras bioclimáticas en el Departamento de Parasitología de la U.A.A.A.N.

Método de muestreo

Con el objeto de obtener datos necesarios para determinar la incidencia de *Calliephialtes grapholithae* en campo, se realizaron muestreos poblacionales semanalmente que consistieron en 200 redazos dirigidos a las malezas y ramas

19

colgantes de los nogales utilizando el método de zig zag en forma de W, distribuidos en 50 redazos en cada línea de la W y con una distribución en todo el lote, los insectos capturados fueron transportados al laboratorio de Parasitología de la U.A.A.N. para ser identificados y cuantificados, los datos se registraron en su respectiva tabla para ser utilizados posteriormente en la elaboración de gráficas que mostrarán la fluctuación poblacional de *Calliephialtes grapholithae* (Cresos), paralelo a ello, se realizaron captura de macho adulto del gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch), esto consistió en colocar trampas tipo zoecón impregnadas con un pegamento incoloro e inoloro (stickem) y una feromona de atrayente sexual para machos, para conocer alguna relación con la población de adultos de la plaga con la población de su parasitoide y determinar si se pudiera presentar algún efecto entre el vuelo de adultos del parasitoide y su hospedero con respecto al desarrollo fenológico del cultivo, la temperatura y el fotoperíodo. Se hicieron las gráficas de una forma lo más adecuado posible, para observar e interpretar una posible influencia entre las poblaciones de parasitoide y hospedero en estado adulto.

- a). Para graficar la incidencia del parasitoide *Calliephialtes grapholithae*, se utilizaron los datos obtenidos en monitoreo de adultos a través de redazos dirigidos a la maleza y ramas colgantes de los árboles.

b). Para graficar al hospedero *Cydia caryana* se utilizaron los datos obtenidos de captura con trampas tipo zoecón provistas de pegamento incoloro e inoloro y un cartucho de feromona sexual específica para este insecto, en donde se atraparon y cuantificaron machos adultos.

Relación de *Calliephialtes grapholithae* y *Cydia caryana*

Estado preferido a ser parasitado

A principios del mes de octubre de 1995, coincidiendo con la presencia de parasitoides obtenidos en este estudio en el registro del año anterior y la presencia de parasitoides en vuelo en esta fecha, se colectaron nueces con ruezno pegado, con sus cuatro brácteas completas, al azar de la parte aérea y de los rueznos caídos, mismos que fueron transportados al laboratorio de Parasitología de la U.A.A.N., para ser disectadas y observar larvas de la plaga y separarlas con una porción de ruezno, estas fueron seleccionadas y separadas por estadio de desarrollo, determinado por el ancho de su cápsula cefálica en L1 hasta L5 y a la vez colocadas en cajas petri separadas por estadios y en un número de 30 por caja. Se realizó un muestreo de cada nogalera en estudio y en condiciones controladas de laboratorio a 27°C, 60 a 70 por ciento de HR. con 15 horas de luz y 9 horas de oscuridad (Welch y Van Cleave, 1970), mismas que fueron revisadas cada tercer día para detectar emergencia de adultos y extraer

todos los especímenes con un succionador manual para ser identificados, cuantificados y conocer patrones de emergencia asumiendo la emergencia de un parasitoide por cada huésped, esto con el propósito de cuantificar los parasitoides obtenidos de cada una de las muestras en distinto estadio larval y así poder distinguir el estadio de preferencia a ser parasitado.

Temperatura y fotoperíodo

Se utilizaron los datos de temperaturas y fotoperíodo, registrados en el Departamento de Meteorología de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro debido a que se encuentra enclavada en el sureste del Estado de Coahuila, en donde se desarrolló este trabajo; se usaron los datos reportados en el período similar al que se desarrolló este trabajo.

RESULTADOS Y DISCUSION

Los resultados de este estudio, se presentan en dos apartados, en el primero se indica la fluctuación de *C. grapholithae* y la posible relación existente entre *C. caryana*, fenología del nogal, fotoperíodo y temperatura, a fin de explicar el por qué de la incidencia poblacional de los resultados. El segundo apartado, señala la relación existente entre el parasitoide y el estado susceptible de *C. caryana*.

Fluctuación del parasitoide y su hospedero en estado adulto

General Cepeda

La población de *Calliephialtes grapholithae* en la nogalera del General Cepeda en el año de 1994 (ver figura 4.1) se presentó a partir de la segunda semana de octubre con un pico máximo la cuarta semana de octubre y termina el 25 de noviembre, reteniéndose la presencia de adultos por el período de heladas y haciendo su reaparición la última semana de febrero, con un segundo pico poblacional la tercera semana de marzo y terminando su presencia la primer semana de abril, por que se observa población de adultos el resto del ciclo

vegetativo. En todas las gráficas, podemos observar la relación tan estrecha que existe entre la incidencia del parasitoide en su estado adulto y la temperatura, que fluctúa en un rango de 15.3 y 17.3 °C. En el mismo sentido, también se observa en las gráficas, exista una relación entre la incidencia de adultos de *Callephialtes* y el fotoperíodo en un nivel de 12 horas con 40 minutos.

Acorde con (Clausen, 1972) quien dice que muchas especies de Ichneumonidos tienen una sola generación por año, gran parte del año es pasado como larva inactiva

Por lo que respecta al monitoreo del adulto del gusano barrenador del nuezno *Cydia caryana* en esta misma nogalera (figura 4.2) se presenta un pico poblacional importante a partir del primero de octubre de 1994, con una tendencia a bajar y terminando la presencia de adultos el 18 de noviembre del mismo año, reteniéndose la presencia de adultos hasta el 11 de marzo de 1995 y presentando un pico poblacional el 29 de abril, para bajar su nivel poblacional y mantener una fluctuación en un rango de 5 a 20 adultos /trampa/semana por el resto del año, hasta finalizar este trabajo.

Además podemos observar que no existe una coincidencia entre vuelo de adultos de *C. caryana* y *C. grapholithae*, pero si consideramos los picos poblacionales y conciderando que Welch y Van Cleave (1970) reportan que bajo

condiciones controladas el periodo pupal fue determinado en nueve días y 11 horas, podemos apreciar que si existe una sincronía entre el vuelo de adultos del parasitoide y el estado susceptible a ser parasitado de su hospedero o sean los estados larvales de mayor tamaño L4 y L5, previos al estado aduto que muestra el pico poblacional en la gráfica.

Arteaga

En el periodo octubre de 1994 a octubre de 1995, periodo en el que se desarrolló este trabajo en una nogalera de Arteaga y conforme a los datos de monitoreo del parasitoide *Calliephialtes grapholithae*, en estado adulto (figura 4.3) en donde se presentó en la segunda semana de octubre de 1994 con un pico máximo el 28 de octubre y terminando la población de adultos el día 2 de diciembre también a partir de esta fecha disminuyen los adultos por el efecto de las bajas temperaturas y reiniciando su presencia hasta el 4 de marzo de 1995 con un pico máximo en la tercer semana del mismo mes y terminando su aparición hasta el 8 de abril y no se presenta por el resto del año como adulto. En esta figura, podemos observar que existe una relación directa entre la población de adultos y la temperatura cuando fluctúa en un rango de 15.3 - 17.3 °C ; en esta misma figura, podemos observar la relación similar que existe de la población de insectos con el fotoperíodo en un nivel de 12 horas con 40 minutos.

Con respecto al muestreo poblacional de adultos del gusano barrenador del ruzno *C. caryana* (figura 4.4) se inicia el muestreo el día 1 de octubre de 1994 coincidiendo con la expresión de un pico poblacional, en los muestreos sucesivos la tendencia fue a reducir, realizando la última captura el 2 de diciembre de ese año, reiniciando la emergencia de adultos el 11 de marzo de 1995 como población proveniente de la generación invernante, con respecto al tiempo se aprecia una tendencia creciente con un pico poblacional el 8 de abril para descender hasta el 3 de junio, donde mantiene una fluctuación poblacional entre un rango de 6 a 20 individuos/ trampa / semana.

En esta figura 4.4, también podemos observar que no existe una coincidencia entre vuelo de adultos de las dos especies, pero si consideramos que Welch y Van Cleave (1970) reportan que bajo situaciones controladas el periodo pupal fue determinado en nueve días y 11 horas, complementado con la biología del insecto, podemos observar que en el pico existente al 8 de abril, este pico y los periodos larvales de L4 y L5 que dieron origen a esta población de adultos, podemos afirmar que sí existe una sincronización del vuelo de adultos del parasitoide y el estado susceptible a ser parasitado.

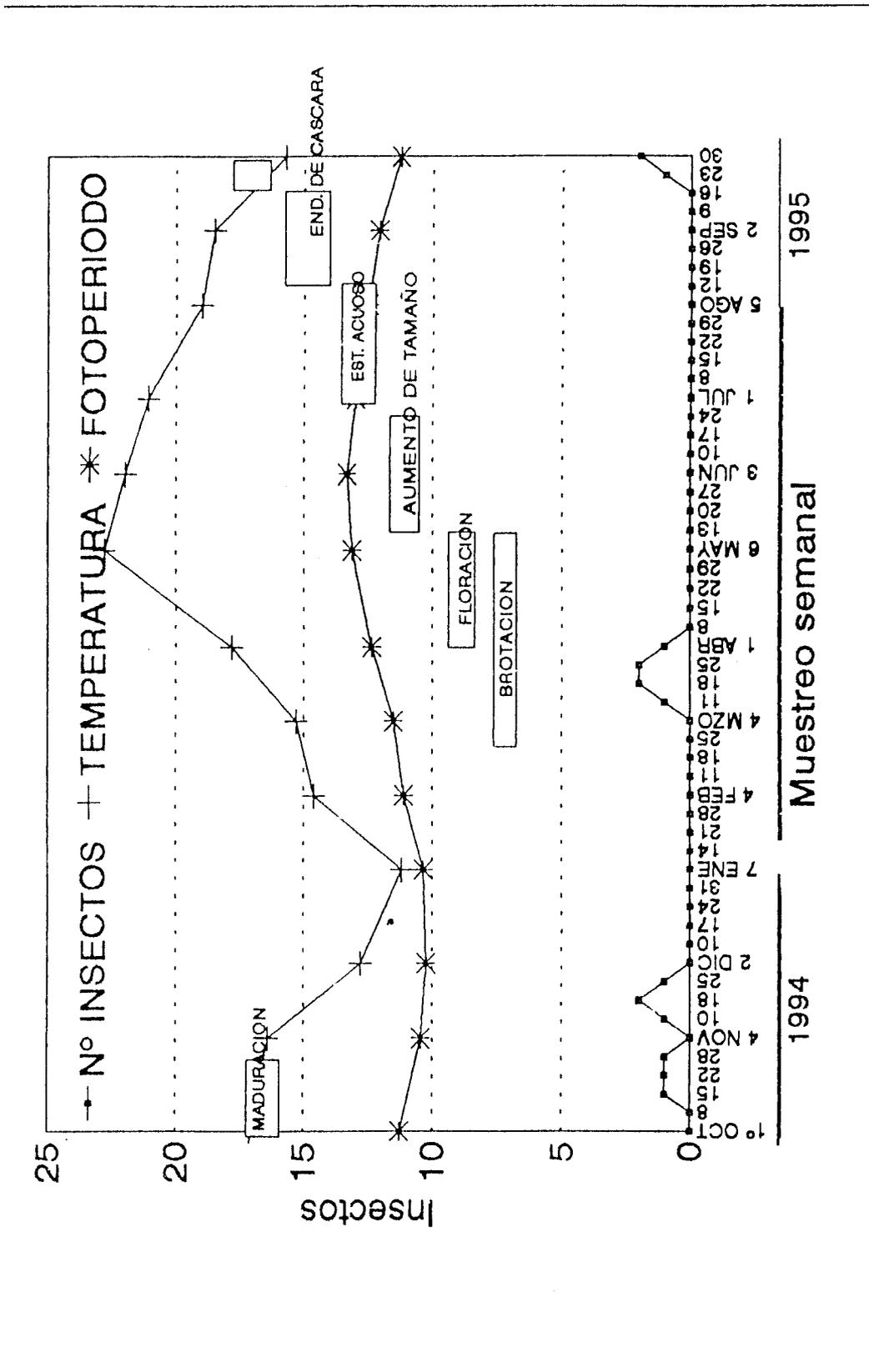


Figura 4.1. Incidencia del adulto de *Calliephialtes grapholithae* y su relación con la temperatura, fotoperiodo y fenología del nogal en General Cepeda, Coah.

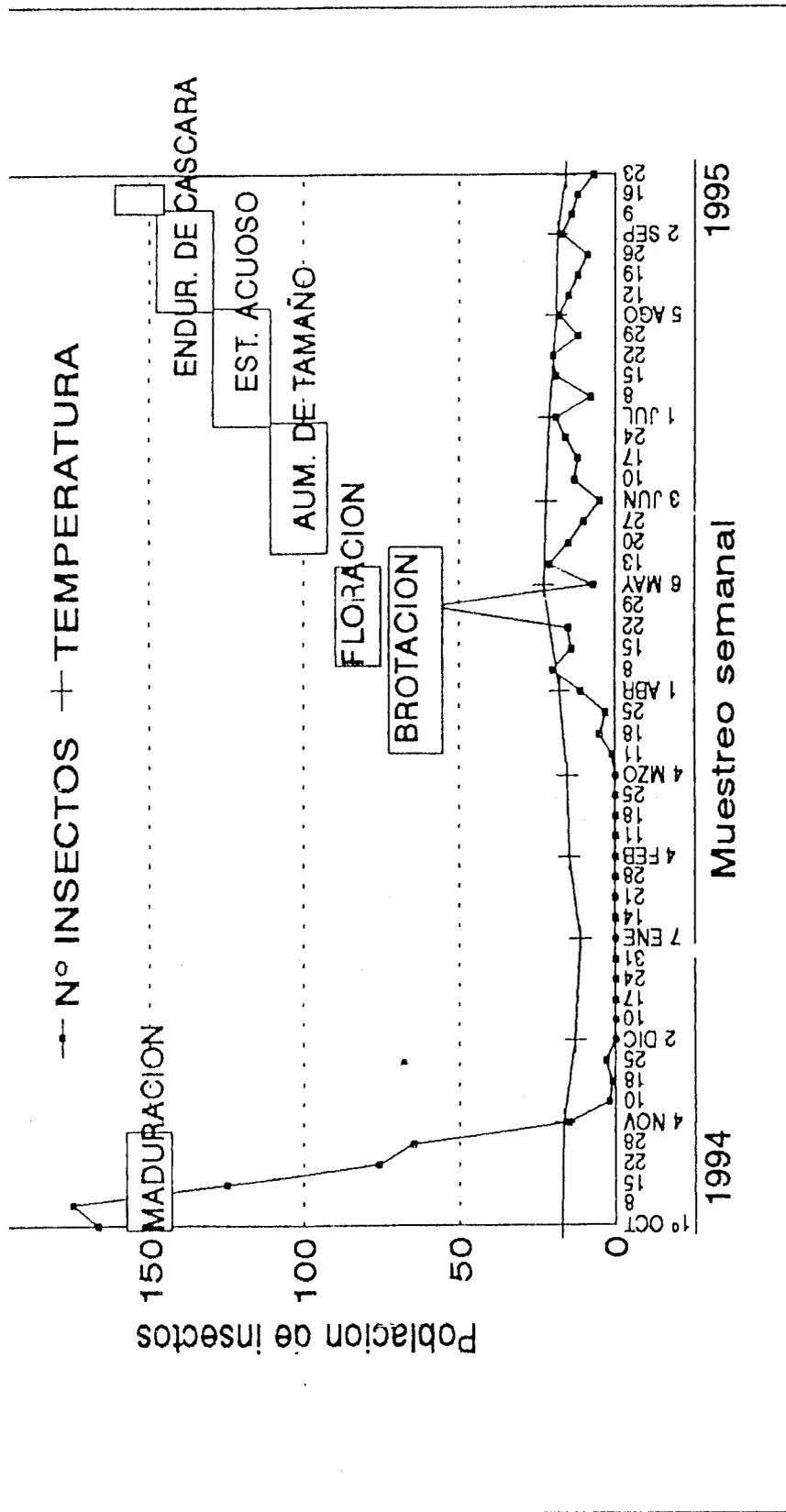


Figura 4.2. Incidencia de adultos de *Cydia caryana* y su relación con la temperatura y fenología del nogal en General Cepeda, Coah.

UAAAN - 1995

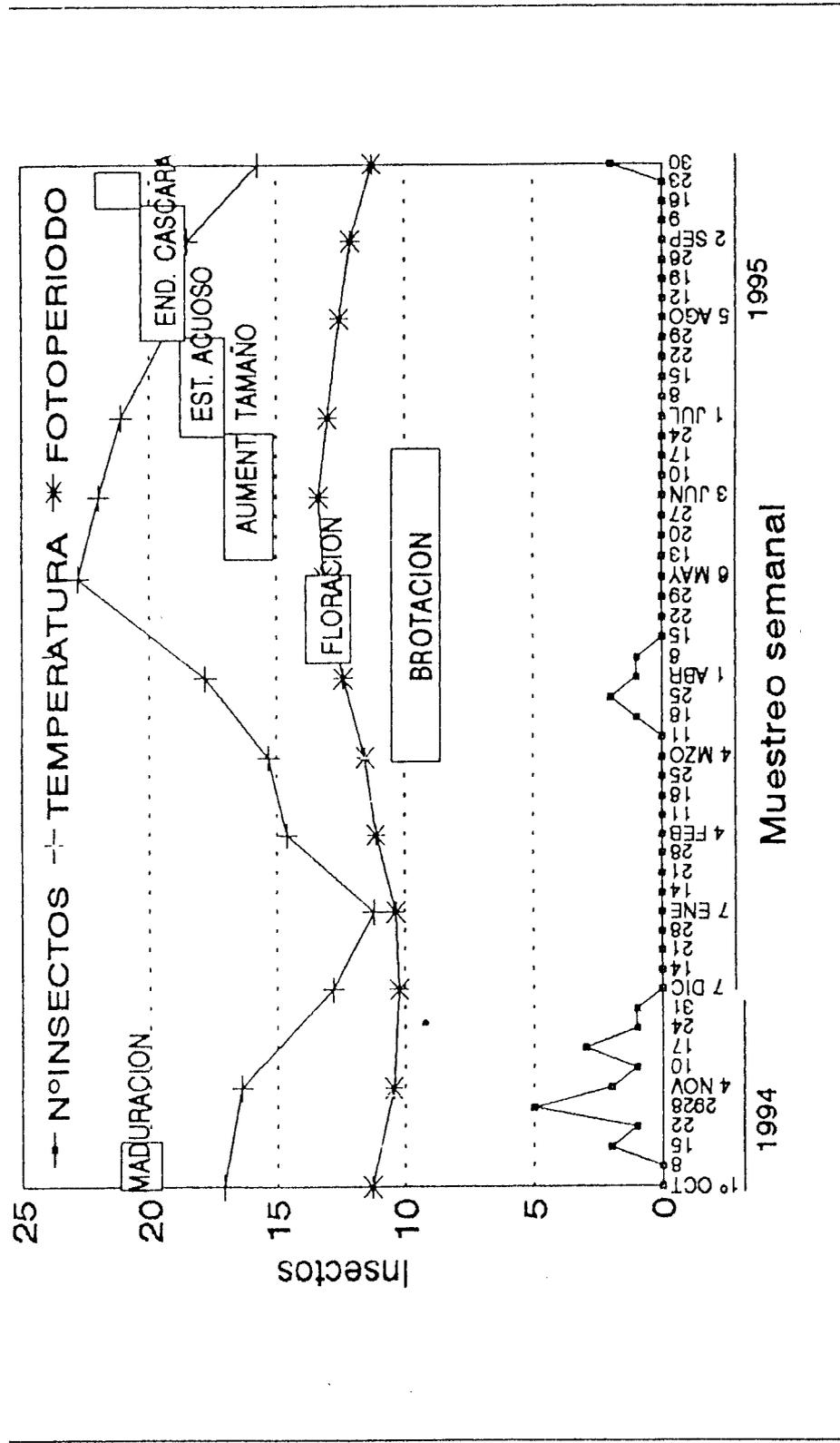


Figura 4.3. Incidencia de *Calliephialtes grapholithae* y su relación con la temperatura, fotoperiodo y fenología del nogal en Arteaga, Coahuila.

UAAAN - 1995

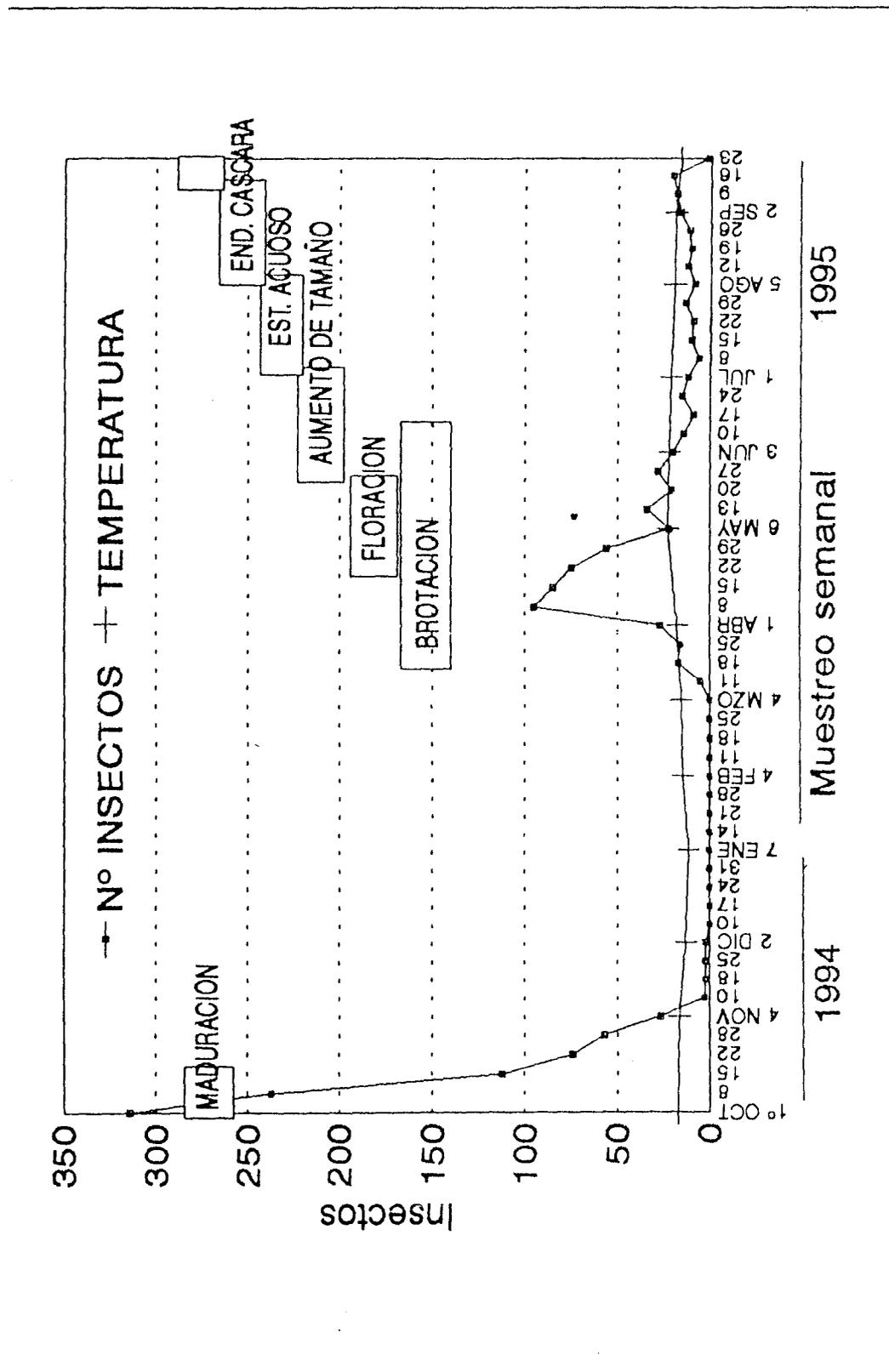


Figura 4.4. Incidencia de adultos de *Cydia caryana* y su relación con la temperatura y fenología del nogal en Arteaga, Coahuila.

Ramos Arizpe

En el año de 1994 en la nogalera de Ramos Arizpe (figura 4.5), el parasitoide se presenta a partir del 15 de octubre, con un pico máximo el 28 del mismo mes y terminando su presencia como adulto el 25 de noviembre, reteniendo a partir de esa fecha su presencia como adulto hasta el 18 de marzo de 1995 haciendo presencia únicamente por una semana, y el resto del año no se presentó como adulto, hasta solo un espécimen el 2 de septiembre del mismo año ; pero si analizamos el por qué de estos picos poblacionales y en estas fechas, se observa en la gráfica la relación tan estrecha que existe entre el vuelo de adultos de esta especie y la temperatura, bajo un rango de 15.3 y 17.3 °C y además la misma relación con el fotoperíodo en un nivel de 12 horas y 40 minutos.

Con respecto a la captura de adultos del gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch). (figura 4.6) se inicia el monitoreo el 1 de octubre de 1994 en donde además coincide con el pico poblacional para tender a decrecer y terminar la captura el 25 de noviembre , que es posible se deba a causa de las bajas temperaturas para reiniciar captura de los primeros adultos provenientes de la generación invernante a partir de una solitaria captura el 18 de febrero, para retener su emergencia y reiniciar el 11 de marzo para notar un pico poblacional el 29 de abril donde decrece pronunciadamente para mantener una baja población

con un rango de 1 a 21 individuos /trampa / semana. En esta figura 4.6, podemos observar que no existe coincidencia entre vuelo de adultos de *C. caryana* y *C. grapholithae*, pero sí podemos señalar que existe una sincronización entre el vuelo de adultos del parasitoide y el estado L4 y L5 como los más susceptibles a ser parasitados, dado que Welch y Van Cleave (1970) determinan un periodo pupal de nueve días y 11 horas para el periodo pupal y si consideramos la biología *C. caryana* podremos afirmar lo anterior.

Buenavista

En el año de 1994 se muestreó la nogalera de criollos que se localiza al frente de la biblioteca de esta Universidad, con la finalidad de monitorear el parasitoide *Callephialtes grapholithae* en su estado adulto (figura 4.7), encontrándose a partir del 28 de octubre con un pico máximo el 4 de noviembre y 2 de diciembre, fecha en la que se retiene la presencia de adultos hasta el 18 de marzo de 1995 con una máxima población el 25 del mismo mes y no se presenta como adulto el resto del año, pero en la misma figura podemos observar la relación que existe entre los picos poblacionales y la temperatura que coincide en un rango de 15.3 - 17.3 °C, así como el fotoperíodo, que también coincide en 12 horas con 40 minutos.

El monitoreo del gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch), (figura 4.8) se inició el monitoreo el 1 de octubre de 1994 coincidiendo con un pico poblacional de adultos para tender a decrecer para realizar las últimas capturas del año el 18 de noviembre y retener su temporada de vuelo como resultado de bajas temperaturas para reiniciar el 11 de marzo de 1995 con tendencia a un ligero pico el 8 de abril, disminuir, a un rango de 2 a 15 insectos / trampa / semana. Aquí en esta misma figura, también podemos observar que existe una sincronización entre el adulto de *C. grapholithae* con el estado susceptible a ser parasitado de *C. caryana*, esto considerando los estados larvales próximos a entrar en diapausa, esto considerando el período pupal de nueve días y 11 horas reportados por (Welch y Van Cleave en 1970).

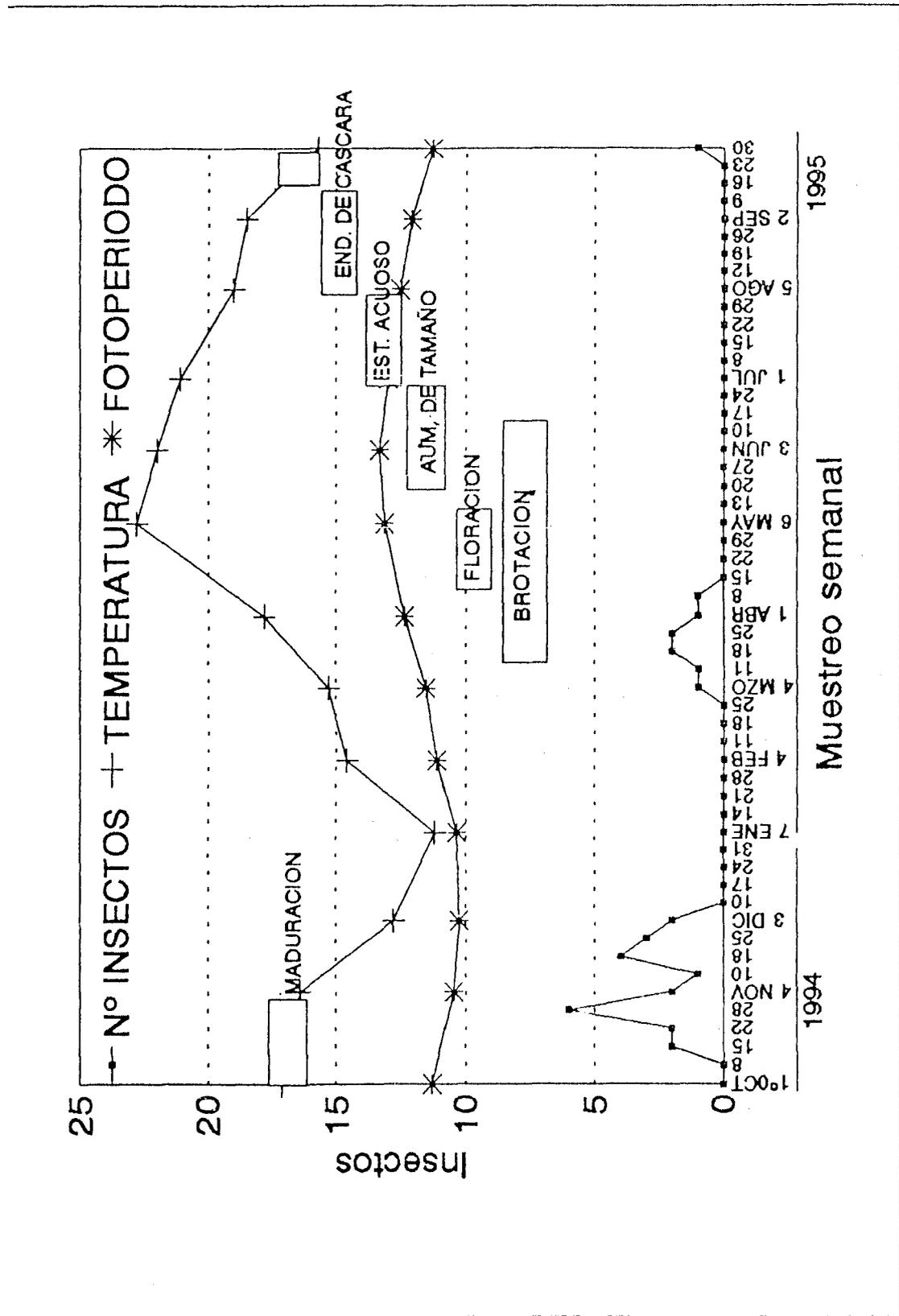


Figura 4.5. Incidencia de adultos de *Calliophialtes grapholithae* y su relación con temperatura, fotoperiodo y fenología del nogal en Ramos Arizpe, Coahuila.

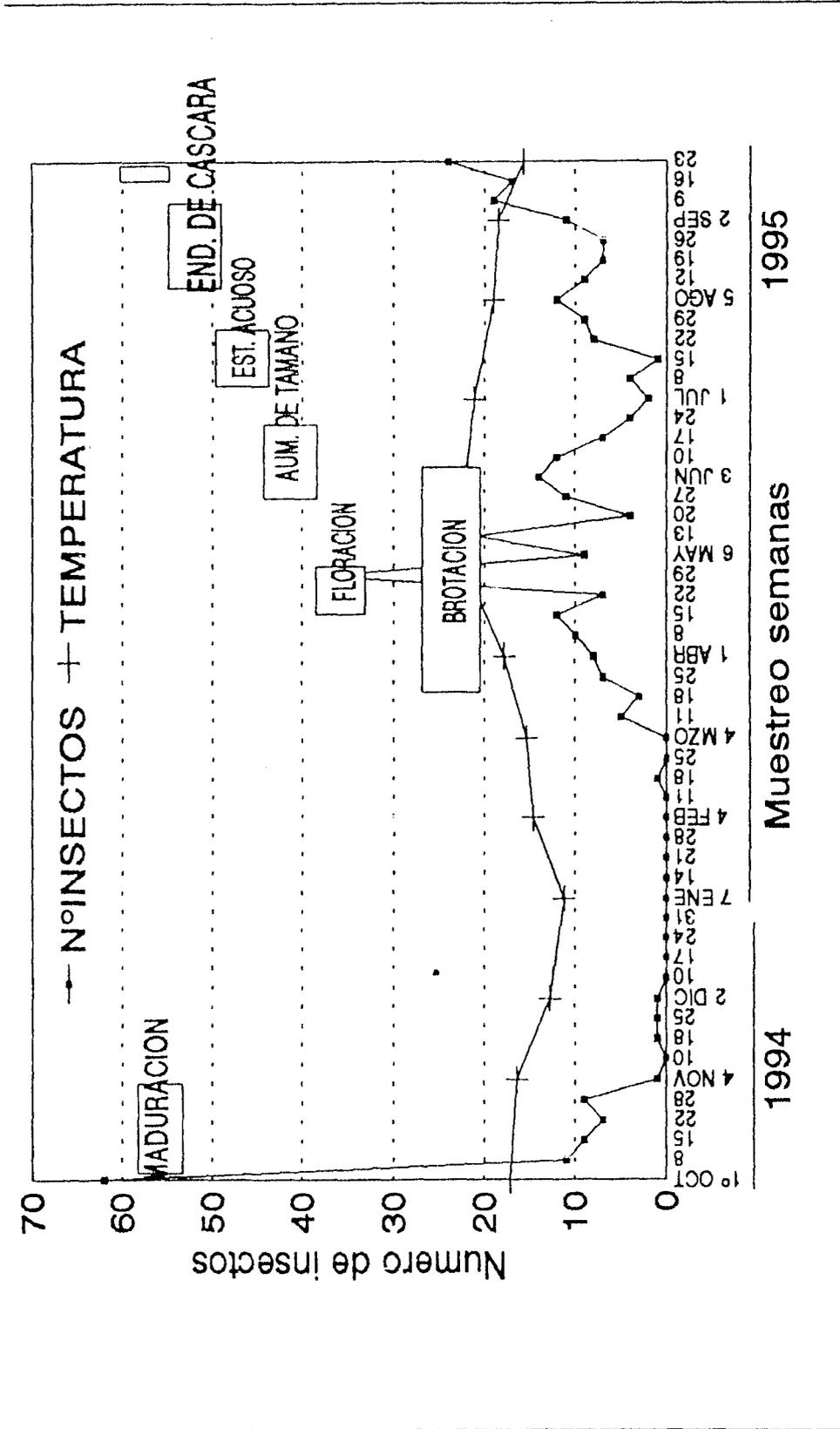


Figura 4.6. Incidencia de adultos de *Cydia caryana* y su relación con la temperatura y frenología del nogal en Ramos Arizpe, Coahuila.

UAAAN - 1995

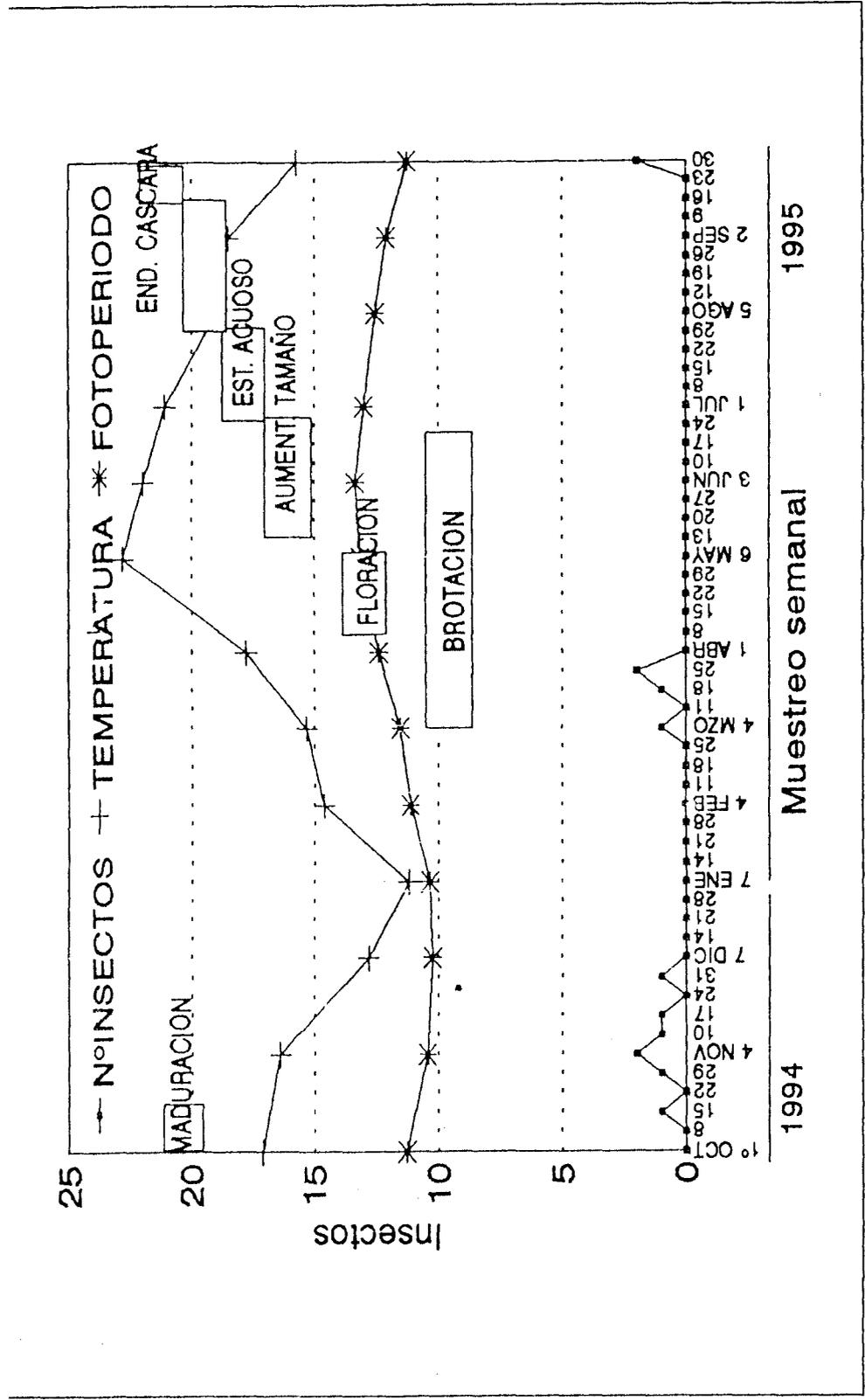


Figura 4.7. Incidencia de adultos de *Calliephialtes grapholithae* y su relación con la temperatura, fotoperiodo y fenología del nogal en Buenavista, Saltillo, Coahuila

UAAAN - 1995

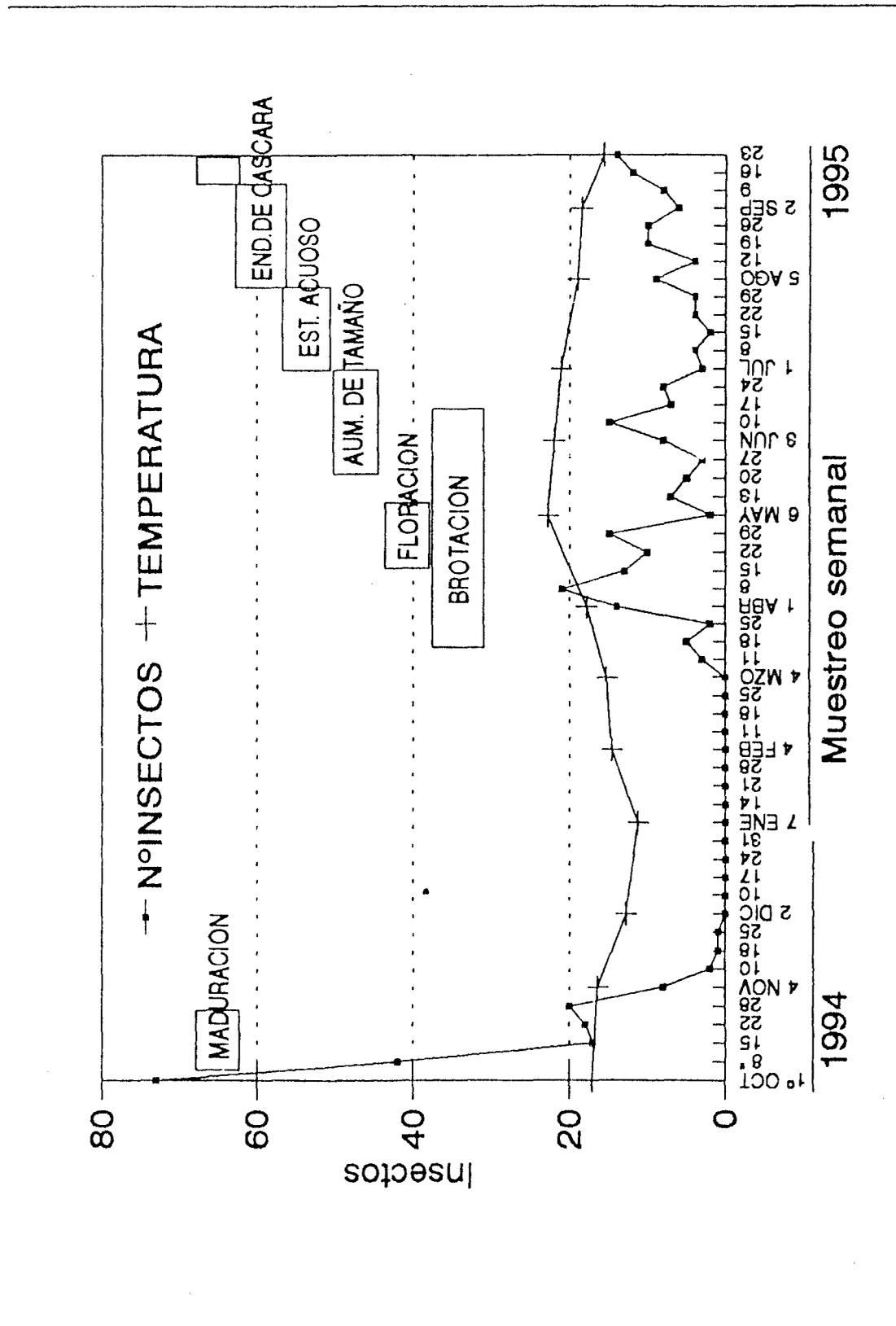


Figura 4.8. Incidencia de adultos de *Cydia caryana* y su relación con la temperatura y fenología del nogal, en Buenavista, Saltillo,

Relación entre la incidencia del parasitoide y la fenología del nogal

Calliephialtes grapholithae inicia su actividad en el mes de octubre coincidiendo con la fenología del árbol en la época de maduración y coincidiendo con su hospedero en el estado de desarrollo susceptible a ser parasitado, con un pico máximo el 18 de noviembre terminando su actividad hasta la fecha en que inicia la presencia de heladas, en donde suspende su actividad de vuelo e inicia su período diapáusico invernal sobre el hospedero. Cuando se presentan las condiciones climatológicas adecuadas para su desarrollo del 4 de marzo al 1 de abril, reinicia su período de vuelo, también en un período coincidente con el hospedero en etapa susceptible a ser parasitado, o sea larvas en su último estadio de desarrollo, en el rompimiento de diapausa y coincidiendo a la vez con la primera etapa fenológica del cultivo o brotación

Podemos observar que si se encuentra una relación de los picos poblacionales del vuelo de adultos del parasitoide, con algunas de las etapas fenológicas del cultivo, el pico de marzo-abril tiene una relación con la brotación del nogal y el segundo pico que se presenta de octubre-noviembre tiene una relación coincidente con la apertura de ruzno, pero no hay ninguna relación dependiente de la presencia del parasitoide con las distintas etapas fenológicas del nogal.

Relación del *Calliephialtes grapholithae* con la temperatura

Se puede observar que no hay una relación positiva entre la temperatura y la presencia de adultos, pero si una relación directa entre la presencia del parasitoide en vuelo, con un rango específico de temperatura que fluctúa entre 15.3 - 17.3 °C , mismos que son coincidentes en las gráficas en marzo-abril y que es el periodo coincidente con la curva ascendente de la temperatura, y también dentro del mismo rango térmico existe la relación de presencia de parasitoides con la curva descendente en los meses de octubre-noviembre, dentro de un rango térmico entre 16.4 - 17.1 °C, como se puede observar en las figuras 4.1 a la 4.8, existe coincidencia entre los tres picos poblacionales de vuelo de adultos con las curvas térmicas.

Relación de *Calliephialtes grapholithae* con el fotoperiodo

En lo mencionado anteriormente la temperatura tiene una relación directa con el fotoperíodo y la presencia de *Calliephialtes grapholithae* ya que coincide con 11 horas con 52 minutos - 12 horas con 40 minutos de horas luz y 12 horas con 8 minutos - 11 horas con 20 minutos de oscuridad, en donde estas partes de coincidencia térmica con el fotoperíodo dentro de los rangos mencionados también existe una relación de incidencia con los rangos térmicos y de fotoperíodo mencionados.

Relación de *Calliephialtes grapholithae* y *Cydia caryana*

Relación existente entre vuelo de adultos

Si tratamos de encontrar alguna relación de vuelo de adultos podemos observar en las figuras del 4.1 y 4.2, 4.3 y 4.4, 4.5 y 4.6, así como 4.7 y 4.8, que no existe ninguna correlación entre ellas al menos durante la etapa fenológica del cultivo, sin embargo podemos afirmar que *C. grapholithae* actúa sobre estadios larvales, antes de entrar en diapausa y antes de romper su diapausa invernal, por ello encontramos vuelo de adultos del parasitoide coincidente con períodos de entrada y salida de diapausa de su hospedero *C. caryana*.

Estadio de preferencia a ser parasitado

Al respecto se presentan los resultados en el Cuadro 4.1, en donde se puede observar que del material colectado en el campo para disectar rueznos, se logró emergencias.

Se puede ver que no hay diferencia notoria en lo que respecta a la presencia de parasitoides y/o hospederos con respecto al mismo tipo de larvas entre los distintos tipos de muestra, pero en lo que respecta al número de

parasitoides y hospedero con respecto al desarrollo larval si hay diferencia significativa dentro de una misma muestra

Como se puede señalar en el mismo cuadro 4.1, la presencia de plaga o en este caso hospedero del parasitoide, lograron mayor número de individuos completar su ciclo o llegar a adulto en las muestras conteniendo larvas en estadios L1, L2 y L3 y con respecto a L4 y L5 podemos observar que hubo mayor presencia de parasitoides, coincidiendo con Gunasena y Harris (1988), quienes reportan que *Calliephialtes grapholithae* se presenta al final del ciclo, parasitando larvas de 4º y 5º estadio, próximas a entrar en diapausa.

Cuadro 4.1 Larvas de *Cydia caryana* que fueron parasitadas por *Calliephialtes grapholithae* en cada diferente estadio de desarrollo

| Estadio larval | Arteaga | Ramos A. | Buenavista | G. Cepeda |
|----------------|---------|----------|------------|-----------|
| L1 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L2 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L3 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| L4 | 3 | 0 | 1 | 2 |
| L5 | 0 | 1 | 2 | 3 |

CONCLUSIONES

El vuelo de adultos de *Calliephialtes grapholithae* se realiza dentro de un rango térmico de 15.3 - 17.3 °C.

La actividad del adulto de *Calliephialtes grapholithae* se localiza dentro de los parámetros de 75 - 83 por ciento de HR , 12 horas 40 minutos de fotoperíodo y un rango térmico de 15.3 - 17.3 ° C.

La actividad parasítica de *Calliephialtes grapholithae* es coincidente en sus dos épocas de aparición con el estadio larval susceptible de ser parasitado de *Cydia caryana*.

RESUMEN

En el sureste del estado de Coahuila, una de las plagas clave del nogal pecanero es el gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana*, debido a que afecta directamente al fruto, dañando la cantidad y calidad de éste. La nuez es producto de exportación que genera divisas para México y con el afán de complementar un programa de manejo integrado de plagas, tendiente a reducir el uso irracional de agroquímicos, se realizó el presente trabajo, que tuvo como objetivo determinar la época de incidencia natural de *Calliephialtes grapholithae*, su relación con la fenología del cultivo, fotoperíodo y temperatura en condiciones de campo, su relación con el gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* en el sentido de investigar el estado de desarrollo del hospedero preferido para ser parasitado. Para lograr los anteriores objetivos, se realizó monitoreo de adultos en cuatro nogaleras de los municipios de General Cepeda, Arteaga, Ramos Arizpe y Buenavista, en el estado de Coahuila tanto del parasitoide como del hospedero, para determinar las épocas de mayor incidencia y tratar de establecer una posible relación entre las poblaciones de adultos, los datos de fotoperíodo y temperatura se obtuvieron en el Departamento de Meteorología y Climatología de la U.A.A.N; para determinar el estado de preferencia a ser parasitado, se disectaron rueznos para extraer larvas de cada uno de los diferentes estadios de desarrollo, separarlas y colocarlas en condiciones de fotoperíodo y temperatura

adecuadas para que completaran su ciclo biológico o en su defecto se manifestara el parasitismo.

Los resultados nos indicaron que el vuelo de adultos del parasitoide se realizó bajo un rango térmico de 14.3 - 17.1 °C , a la vez un fotoperíodo de 12 horas con 14 minutos y es coincidente con dos etapas fenológicas del cultivo, como son brotación y la segunda con maduración, el primer pico coincide con la presencia de larvas de *C. caryana* de la generación invemante y el segundo pico coincide con una población de larvas próximas a entrar en diapausa.

En lo que respecta al estudio de laboratorio, se observó que el parasitoide tiene preferencia por parasitar larvas de mayor tamaño como son 4º y 5º estadio

LITERATURA CITADA

- Aguirre, U. L. y J. Corrales R. 1988. Trampeo de *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera: Olethreutidae), con feromona sexual. XXIII Congreso Nacional de Entomología. Programa y Resumen. Soc. Mex. de Entomol. Mex. p.261.
- Boethel, D. J., J.T. Criswell and R. D. Eikenbary. 1974. Incidence of hickory shuckworm in galls of *Phylloxera* spp. on pecan. J. Econ. Entomol. 67 (5): 622-630
- Borror, D.J., D.M. DeLong and C.A. Triplehorn. 1989. An introduction to the study of insects. 6th. ed. Saunders College Public. USA. 827 p.
- Borror, D. J., D. M. DeLong and C. A. Triplehorn 1981 an introduction to the study of insects. 5th. ed. Holdt Rinehart and Winston. New York. USA. 827 p.
- Brisson, F. R. (1978) 1976. El cultivo del nogal pecanero CONAFRUT. Mex. 25 p.
- Brown, R. L. 1979. The valid generic and trivial names for the codling moth *Cydia pomonella* (Lepidoptera : Tortricidae). Ann. Entomol. Soc. Amer. (4): 564-567.
- Cabezas, M. F. 1990. Factores de mortalidad de las larvas invernantes del gusano barrenador del ruezno en Parras, Coah. Tesis Maestria UAAAN. Buenavista, Saltillo., Coah. Mex. 106p.
- Calderón, B.O. 1991. Predicción del barrenador del ruezno *Cydia caryana* Fitch (Lepidoptera : Tortricidae) en nogal, en base a la acumulación de Unidades Calor. Tesis Licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo., Coah. Mex. 92p.
- Castro M.J. 1973. Comportamiento dicogámico de las diferentes variedades de nogal existentes en la Comarca Lagunera, Serie Técnica Folleto No. 10, CONAFRUT, SAG., México. p. 72 - 83
- Cave, R.D. 1995, Manual para la Enseñanza del Control Biológico en América Latina, Primera Edición, Zamorano, Honduras; Zamorano Academic Press. 188p.

- Centro de Investigaciones Agrícolas del Norte (C I A N). 1985. Guía Técnica c Nogalero. Publicación Especial 15. CIAN -INIA-SARH. Matamoros Coa SARH - INIA. Méx. 97 p.
- Clausen, C. P. 1972. Entomophagous insects. Hafner Publ. Co. New. York. 68 p.
- Comisión Nacional de Fruticultura, 1975. Introducción al cultivo del nogal pecanero. S.A.G., México. Serie Técnica Folleto N°. 18 p. 26
- Coronado, M.F. 1993. Patrón de emergencia del adulto del gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Fitch) (Lepidoptera : Tortricidae) y su relación con el parasitoide *Calliephialtes grapholithae* Licenciatura U.A.A.A.N. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 51 p.
- Corrales, R. J. y L.A. Aguirre U. 1987. Evaluación de insecticidas piretroides como alternativas rotacionales en el control del barrenador de la nuez *Acrobasis nuxborella* (Lepidoptera: Pyralidae) y el barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Lepidoptera: Olethreutidae) en nogal XXIII Congreso Nacional de Entomología. Soc. Mex. Entomol. Cd. Juárez Chih.p. 138-139.
- Corrales, R. J. y R. Godoy M. 1989. El barrenador del ruezno (Lepidoptera : Tortricidae) en nogal. Niveles de daño en el Sureste de Coah. XXIV Congreso Nacional de Entomología. Soc. Méx. de Entomología. Oaxtepec Mor. p. 275.
- Correa, J.A., 1972. Evaluación de seis variedades de nogal introducidas (*Cary illinoensis* Koch) en el área de Monterrey N.L. Tesis ITESM. 67 p.
- Duarte, L. E. 1967. El nogal pecanero. Banco Nacional de Crédito Agrícola. M p.41.
- Flores, M. A. 1989. barrenador del ruezno *Laspeyresia caryana* (Fitch) (Lepidoptera : Olethreutidae) su ciclo biológico en unidades calor y relación fenológica Cultivo - Plaga, en Delicias Chih. Tesis Licenciatura: Chapingo 49 p.
- Flores, S.H., 1976. Principales plagas que afectan al cultivo del nogal en México. Primer Debate Nacional de Control Integral de los problemas parasitólogos del cultivo del nogal. CONAFRUT, S.A.G., México. Serie Técnica N° 25 p. 7 - 8.

- Flores, F. R. 1978. Generalidades y control de algunas plagas del nogal. CONAFRUT. p 61-63.
- Gauld, I. and B. Barry, 1988. The Hymenoptera, published in the United States by British Museum (Natural History) Oxford University Press, New York 65 p.
- Gonzalez, R., A. 1984. Dinámica del gusano barrenador de la nuez *A. nuxbori* en base a unidades calor. Informe de investigación INIA-CAEZAR-SAR Zaragoza. Coah., México. p.26
- Gunasena, G. H. and M. K. Harris 1988. Parasites of hickory shuckworm and pecan nut casebearer with five new host, parasites record, Southwest Entomol. 13 (2): 107-111.
- Hall, M. J. 1983. An overview of hickory shuckworm research it led to an adequate pest management program?. In: Payne, J. A. (De.) Pecan pest management-Are We There?. Entomol. Soc. of Amer. USA. 13(2): p. 4 55.
- Hancock, C.R., 1969. Fisiología del nogal. Memorias, Segunda Conferencia Internacional de Productores de Nuez. S.A.G. p 67 - 70.
- Harris, M. K. 1983. Considerations concerning economic losses due to potential introduction of pecan nut casebearer pecan weevil and hickory shuckworm in to Culberson Hudspeth and El Paso Counties. In: Texas pecan orchard management short course. 176p.
- Luna, L. F. 1990. El nogal. Producción de madera y fruto 2 ed. España. 115 p
- McWhorter, G.M., J.G. Thomas; M.K. Harris y H.W. Van Cleave., 1979. Pecan insects of Texas. Texas Agr. Ext. Serv. Texas A&M Univ. College Station. Publ. M.P. 1270 18 p.
- Payne, J. A., H. L. Malstrom and G.E. Kenknight. 1979. Insect pest and diseases of the pecan. Agr. Res., U.S. Dept. of Agr. 43 p.
- Payne, J.A. and W.L. Tedders, 1981. Pecan pest research. Rev. of Appl. Entomol. 60 (5) : 318.
- Payne, J. A. 1983. Pecan pest management Entomol Soc. USA. 13 (29): 1-4).
- Phillips, A. M., J.R. Large and J. R. Cole. 1964. Plagas de Insectos y enfermedades del nogal en Florida. Agr. Exp. Stat., Univ. of Florida, Gainesville. USA. Bull. 619.p.

- Ríos, G., J. V. 1985. Posibilidades del uso del parásito *Trichogramma* spp. para el control de *Laspeyresia caryana* Fitch. Tesis licenciatura Esc. Sup. de Fruticultura. Univ. Aut. de Chihuahua. México. 40 p.
- Romberg, D.N.; H.W. Van Cleave y J.G. Thomas, 1969. Pecan disease and insects. Texas A&M Univ. Texas Agr. Ext. Serv. M.P. 313. Collage Station. Texas. U.S.A. p. 6 - 21.
- Secretaria de Agricultura y recursos Hidráulicos (S A R H) . 1982. Gusano Barrenador del Ruezno. Jefatura del Subprograma de Sanidad Vegetal Cd. Delicias, Chih. México p 30 - 2.
- Storey, J.B. 1968. Hábitos de Fructificación en los Nogales. Primera Conferencia y Convención Internacional de "Productores de Nuez". p. 130, 131 y 135.
- Torres, P., M.E. 1981. Efectividad de cuatro dosis de permetrina para controlar la infestación inicial y subsecuentes del barrenador de la nuez, *Acrobasis nuxborella* N., bajo las condiciones de Apodaca, N.L. I.T.E.S.M. Tesis Maestría 67 p.
- Townes, H. 1958. Some biological characteristics of the Ichneumonidae (Hymenoptera) in relation to biological control. J. Econ. Entomol. 51 (5) 650 - 2.
- Van Cleave, H. W. 1974. Insectos del Nogal y su control. II ciclo de conferencias Internacionales de productores de Nuez de la República Mexicana. Folleto Núm. 8. p. 77-83
- Welch, J. J. and H. W. Van Cleave. 1970. Seasonal History of pecan research 1965- 1969. Texas A & M. Univ. Tex. Agric. Exp. St. College Station Tex. p. 37- 40.