

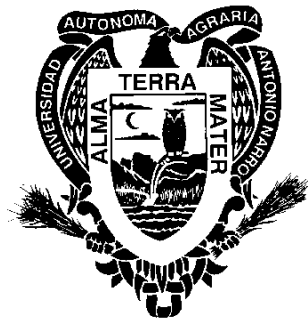
**ENEMIGOS NATURALES DEL BARRENADOR AMBROSIAL DEL
TRONCO Y RAMAS DEL NOGAL *Euplatypus segnis* (Chapuis)
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN PARRAS, COAHUILA**

FRANCISCO JAVIER NAVA GUIZAR

TESIS

**Presentada como Requisito Parcial Para
Obtener el grado de:**

**MAESTRO EN CIENCIAS
EN PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA**



**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
"ANTONIO NARRO"
PROGRAMA DE GRADUADOS**

Buenavista, Saltillo, Coahuila, México

Enero de 2008

**ENEMIGOS NATURALES DEL BARRENADOR AMBROSIAL DEL
TRONCO Y RAMAS DEL NOGAL *Euplatypus segnis* (Chapuis)
(COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) EN PARRAS, COAHUILA**

FRANCISCO JAVIER NAVA GUIZAR

TESIS

**Presentada como requisito parcial
Para obtener el grado de**

**Maestro en Ciencias
En Parasitología Agrícola**

**Universidad Autónoma Agraria
Antonio Narro
PROGRAMA DE GRADUADOS**

Buenavista, Saltillo, Coahuila

Tesis elaborada bajo la supervisión del Comité Particular de Asesoría y
aprobada como requisito parcial para optar al grado de:

MAESTRO EN CIENCIAS
DE PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

COMITE PARTICULAR

Asesor Principal:

Dr. Oswaldo García Martínez

Asesor:

Dr. Guadalupe López Nieto

Asesor:

M.C. Jorge Corrales Reynaga

Dr. Jerónimo Landeros Flores
Director de Posgrado

Buenavista, Saltillo, Coahuila
Enero, 2008

AGRADECIMIENTOS

A Dios y a la Virgen de Guadalupe, por su continúa presencia en nuestra vida familiar.

A la Dirección General de Educación Superior Tecnológica (DGEST), antes Dirección General Tecnológica Agropecuaria (DGTA), por su confianza al otorgarme la Beca-sueldo.

Al Instituto Tecnológico de Conkal, Yucatán (ITC), por brindarme la oportunidad de superarme profesionalmente.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, por darme mi formación profesional.

Al Dr. Oswaldo García Martínez, con respeto, por su amistad y valiosa asesoría para realizar esta investigación.

Al Dr. Guadalupe López Nieto, por su asesoría y disponibilidad de apoyo para concretizar el documento.

Al M.C. Jorge Corrales Reynaga, por su colaboración y asesoría para elaborar el documento.

A la T.L.Q María Cristina Sánchez Flores, por su valioso apoyo para mi formación profesional.

M.C. A. Guzmán L. por su valioso apoyo para la identificación de los géneros de la familia Mymaridae

A todo el personal Académico y Administrativo del Departamento de Parasitología Agrícola, por su apoyo en mi formación profesional.

DEDICATORIA

A mi esposa:

Verónica Sandoval Aldana

*Quien con su eterna confianza, paciencia y amor,
me inspiró para lograr cumplir esta meta.*

A mi hijo:

Francisco Javier Nava Sandoval

*Por ser la inspiración más importante en mi vida,
y por haberle sacrificado un tiempo de su niñez
para poder lograr esta meta personal.*

A mis padres:

Crisóforo Nava y Lidia Guizar

Por darme la vida y grandes enseñanzas.

A mis hermanos y familia:

Juan Luis, Alejandro, Olga Lidia, Luliana Lisset, Leonel y Crisóforo Jr.

Por su continúa motivación, apoyo moral y cariño.

A mi cuñada Elisa:

Por su gran ayuda y grandes consejos.

A mis abuelitos paternos:

Amparo (†) y Juan (†)

Por todo el amor que me dieron en vida.

COMPENDIO

ENEMIGOS NATURALES DEL BARRENADOR AMBROSIAL DEL TRONCO
Y RAMAS DEL NOGAL *Euplatypus segnis* (Chapuis) (COLEOPTERA:
CURCULIONIDAE) EN PARRAS, COAHUILA

POR

FRANCISCO JAVIER NAVA GUIZAR

MAESTRIA EN
PARASITOLOGÍA AGRÍCOLA

UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
Buenavista, Saltillo, Coahuila. Enero de 2008.

Dr. Oswaldo García Martínez – Asesor –

Palabras Clave: *Euplatypus segnis* (Chapuis), enemigos naturales, nogales.

El objetivo del trabajo fue Identificar las familias y géneros de insectos parasitoides y depredadores, así como microorganismos entomopatógenos que actúan en el nogal, enfatizando en los que pudieran estar ejerciendo control natural sobre *E. segnis* lográndose colectar un total de 854 insectos, de los cuales, 415 (48.6%) fueron himenópteros, la gran mayoría parasíticos, y 439 (51.4%) depredadores en los ordenes Coleoptera y Diptera. Así

mismo, del Orden Hymenoptera estuvieron presentes 18 familias, de Coleoptera cinco y de Diptera una, es decir, un total de 24 familias.

ABSTRACT

NATURAL ENEMYES OF THE TRUNK AND BRANCHES BORER
Euplatypus segnis (Chapuis) (COLEOPTERA: CURCULIONIDAE) IN
PARRAS, COAHUILA

By

FRANCISCO JAVIER NAVA GUIZAR

MASTER OF SCIENCE
AGRICULTURAL PARASITOLOGY

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
Buena Vista, Saltillo, Coahuila. 2008.

Dr. Oswaldo García Martínez – Advisor –

Key words: *Euplatypus segnis* (Chapuis), natural enemies, pecans

The objective of this work was identify families and genus of parasitoids and predators insects and too entomopathogenic microorganisms, is present in pecan orchards, remarking in those make natural control in *E. segnis* collecting a total 854 insects, wide 415 (48.6%) was Hymenoptera, the majority parasitic and 439 (51.4%) predators in the Coleoptera and Diptera

orders. Equally in the Hymenoptera order was presents 18 familis, Coleoptera families and five of Diptera, totaliting 24 familis.

CONTENIDO

	Pág.
INDICE DE CUADROS.....	xi
INDICE DE FIGURAS.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
Objetivo.....	2
REVISIÓN DE LITERATURA.....	3
Plagas del nogal.....	3
Curculionoidea.....	4
Familias de Curculionoidea.....	4
Hábitos Alimenticios de Platypodinae.....	5
Características Taxonómicas de la Subfamilia Platypodinae.....	5
Subfamilias de Platypodidae (ahora Platypodinae de Curculionidae)	6
Coptonotini.....	6
Tesserocerini.....	6
Platypodini.....	6
Historia de Platypodidae (ahora Platypodinae de Curculionidae).....	6
Características Morfológicas del Género Platypus (= Euplatypus).....	7
Ubicación Taxonómica.....	9
Enemigos Naturales.....	10
Insectos Parasitoides.....	10
Descripción de Familias Parasíticas.....	11
Mymaridae.....	11
Eulophidae.....	11
Pteromalidae.....	12
Megaspilidae.....	12
Bethylidae.....	12
Ichneumonidae.....	12
Encyrtidae.....	13
Braconidae.....	13
Ceraphronidae.....	13
Diapriidae.....	13
Platygastridae.....	13
Chalcididae.....	13
Eurytomidae.....	14
Scelionidae.....	14
Eucoilidae.....	14
Eupelmidae.....	14
Proctotrupidae.....	14
Insectos Depredadores.....	15
Descripción de Familias Depredadoras.....	15
Staphylinidae.....	15

	Pág.
Cucujidae.....	15
Histeridae.....	15
Anthicidae.....	16
Cleridae.....	16
Dolichopodidae.....	17
Microorganismos entomopatógenos.....	17
<i>Serratia marcescens</i>	17
 MATERIALES Y METODOS.....	 18
Área de Estudio.....	18
Laboratorio.....	20
 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	 23
Parasitoides.....	24
Géneros.....	27
Curvas Poblacionales.....	29
Depredadores.....	30
Géneros.....	31
Curvas Poblacionales.....	31
Microorganismos Entomopatógenos.....	32
<i>Serratia marcescens</i>	32
Discusión General.....	34
 CONCLUSIONES.....	 35
 RESUMEN.....	 37
 LITERATURA REVISADA.....	 39

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Porcentajes de Familias de Hymenoptera-parasítica y de depredadores de Coleoptera y Diptera colectados en huertas de nogal en Parras de la Fuente, Coahuila de abril de 1998 a marzo de 1999.....	23
2	Superfamilias y familias de Hymenoptera-parasítica Colectadas en huertas de nogal en Parras de la Fuente, Coahuila, de abril de 1998 a marzo de 1999.....	24
3	Familias de Hymenoptera-parasítica colectadas en huertas de nogal en Parras de la Fuente, Coahuila, de abril de 1998 a marzo de 1999 y hospederos conocidos, respectivamente (Gibson <i>et al</i> 1997; Triplehorn y Jonson, 2005), se subrayan los grupos que afectan a barrenadores de madera.....	26
4	Superfamilias, familias y géneros identificados de especimenes de Hymenoptera-parasítica colectados en huertas de nogal en Parras de la Fuente, Coahuila, de abril de 1998 a marzo de 1999.....	27
5	Ordenes, familias y número de especimenes de depredadores colectados en huertas de nogal de Parras de la Fuente, Coahuila, de abril de 1998 a marzo de 1999.....	30

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Macho y hembra de <i>E. segnis</i> (Chapuis).....	7
2	Trampa de vaso desechable con alcohol al 70%.....	19
3	Curvas poblacionales de las capturas de individuos de las Familias Eulophidae, Pteromalidae, Chalcididae, Eurytomidae y Eupelmidae en huertas de nogal de Parras de la Fuente, Coahuila de abril de 1998 a marzo de 1999.....	29
4	Curvas poblacionales de la captura de individuos de las familias Staphylinidae y Cucujidae en huertas de nogal de Parras de la Fuente, Coahuila de abril de 1998 a marzo de 1999.....	31
5	Placas de diagnóstico con las observaciones obtenidas en el laboratorio.....	32
6	Resultados obtenidos en el programa Biolog para la identificación de la bacteria, obtenida de larvas del barrenador <i>E. segnis</i>	33

INTRODUCCION

La superficie establecida de nogal pecanero en el país, (*Carya illinoensis*), es de 60,000 hectáreas (54,000 en producción y 6,000 en desarrollo). El Estado de Coahuila cuenta con 12,000 hectáreas dedicadas a este frutal (aproximadamente 840,000 árboles), que corresponden al 20%, más o menos, de los nogales establecidos en el territorio nacional, permitiendo generar 1´000,000 de jornales anuales, con valor de \$3´000,000 en la región (García, 1998).

Como todos los cultivos, el nogal es atacado por insectos plaga; uno de los principales problemas de sanidad, lo constituye el barrenador ambrosial del tronco y ramas *Euplatypus segnis* (Chapuis) (Coleoptera: Curculionidae).

El daño causado por esta plaga es significativo; en Santa María del Río S. L. P., *E. segnis* atacó al 58.5% de los nogales y mató al 24.12% de estos. Técnicos de Sanidad Vegetal reportan que de casi 5,000 nogales (125 hectáreas), presentes en el área urbana de General Cepeda, Coahuila, 450 murieron y 800 más presentan bastante daño, lo cual significa pérdidas reales de entre 25 y 30% de este recurso; en el área urbana de Parras de la Fuente hay establecidos aproximadamente 75,000 árboles (2,000 hectáreas).

E. segnis es también plaga del nogal en los Municipios de Torreón, Viesca, Saltillo, Arteaga, Ramos Arizpe, Parras y General Cepeda, Coahuila, y significa un peligro potencial para las huertas de nogal establecidas en la Comarca Lagunera, debido a que su presencia esta claramente confirmada.

En la Comarca Lagunera, donde existen aproximadamente 400,000 nogales (9,875 hectáreas), la Junta Local de Sanidad Vegetal determinó que el 1% de los nogales tienen problemas con *E. segnis*. Tal situación se puede considerar como alarmante, debido a que no existen antecedentes de este barrenador como plaga de nogales en ninguna otra parte del mundo.

Respecto a los municipios productores de nuez del norte del estado, las densidades de este insecto son bajas y no se aprecian daños evidentes en los árboles de nogal (García, 1998).

García (1998), menciona que entre los perjuicios causados por esta plaga se encuentran: la pérdida de cosecha (nueces), muerte de árboles, pérdida de valor de huertas y árboles, costos derivados del control y manejo para reducir la plaga. En las repercusiones ecológicas, se incrementa la penetración de la luz solar al suelo (por falta de follaje), hay mayores niveles de evaporación de agua y modificaciones en el clima.

La presente investigación indaga la fauna de enemigos naturales de plagas insectiles presente en las huertas de nogal ya que existe poca información local al respecto, pero acentúa en conocer que organismos pudieran estar realizando control natural sobre *E. segnis* en Parras, Coahuila, y contribuir con información científica que en un futuro pueda utilizarse operativamente en trabajos que se realicen, en torno al manejo integrado de plagas del nogal, planteándose el siguiente objetivo:

Identificar familias y géneros de insectos parasitoides y depredadores, así como microorganismos entomopatógenos que actúan en el nogal, enfatizando en los que pudieran estar ejerciendo control natural sobre *E. segnis*.

REVISION DE LITERATURA

Plagas del Nogal

Insectos considerados plagas del nogal pecanero son entre otros, el complejo de pulgones del nogal: pulgón amarillo de alas con márgenes negros *Monellia caryella* (Fitch); pulgón amarillo *Monelliopsis pecanis* (Bissell) y el pulgón negro *Melanocallis caryaefoliae* (Davis) (Hemiptera: Aphididae); gusano barrenador del ruezno *Cydia caryana* (Lepidoptera: Tortricidae), gusano barrenador de la nuez *Acrobasis nuxvorella* (Lepidoptera: Pyralidae) y plagas secundarias del nogal como las chinches apestosas, la verde *Nezara viridula* (Hemiptera: Pentatomidae) y la café *Euschistus servus* (Hemiptera: Pentatomidae), gusano telarañero *Hyphantria cunea* (Lepidoptera: Arctiidae), barrenador de cabeza aplanada *Chrysobothris femorata* (Coleoptera: Buprestidae), los géneros *Xyleborus* y *Platypus* (Coleoptera: Curculionidae), picudo de la nuez *Curculio caryae* (Coleoptera: Curculionidae), filoxera de la hoja *Phylloxera notabilis* y la de la nuez *P. devastatrix* (Hemiptera: Phylloxeridae), gusano de la yema *Gretchena bolliana* (Lepidoptera: Tortricidae); ácaros como el enrollador de la hoja *Aceria caryae* (Acari: Eryophyidae) y acorchador de la hoja *Eotetranychus hicoriae* (Acari: Tetranychidae), ampollador del envés del foliolo *Phyllonorycter caryaealbella* (Lepidoptera: Gracillaridae) y el gusano cigarro *Coleophora laticornella* (Lepidoptera: Coleophoridae) (Teddens y Neel *et al.*, citados por Quiñones, 1997; Rojo y Cortés, 1997, Cortés, 1997 y Cortés y Salas, 1997).

Curculionoidea

Los miembros de este grupo tienen la cabeza prolongada en un pico más o menos definido, tarsos 5-5-5, usualmente aparentando 4-4-4. Se conocen comúnmente como picudos; este término que resulta menos apropiado (y raramente se emplea) para los Platypodinae y Scolytinae porque tienen el pico poco desarrollado. Originalmente los Curculionoidea taxonómicamente se colocaron en una subdivisión del Orden conocido como Rhynchophora.

Las suturas gulares casi siempre son confluentes o se carece de estas, por lo tanto no existe gula bien desarrollada (pueden estar cortas, pero muy separadas en Cimberinae-Curculionidae). Faltan las suturas prosternales, (excepción de Anthribidae), y en la mayoría, los palpos son rígidos o invisibles y sin labro (Domínguez, 1996).

Familias de Curculionoidea

La superfamilia es un grupo grande e importante ya que comprende más de 3,100 especies norteamericanas y hay alrededor de 50,000 catalogadas a nivel mundial. Borror *et al* (1982), Borror y White (1987) y Domínguez (1996), Ubican las siguientes familias: Anthribidae, Brentidae, Attelabidae, Rhynchitidae, Nemonychidae, Oxycorynidae, Apionidae, Ithyceridae, Curculionidae, Platypodidae y Scolytidae.

Anderson (2005), indiza las siguientes familias en Curculionoidea: Nemonychidae, Anthribidae, Belidae, Attelabidae, Brentidae, Ithyceridae y Curculionidae, es decir, Rhynchitidae, Oxycorynidae, Apionidae, Platypodidae y Scolytidae no aparecen como tales.

A este respecto, vale comentar que Anderson (2002), ubica a Platypodidae y Scolytidae como subfamilias de Curculionidae. Para propósitos de esta revisión se considerará el criterio de este último autor.

Hábitos Alimenticios de Platypodinae y Scolytinae (antes Platypodidae y Scolytidae)

Hay especies que se alimentan de plantas no maderables (herbifagia), de semillas (espermofagia), tallos pequeños (mielofagia), floema (parte interna de la corteza, (pleófagia), y xilomicetófagas, llamadas escarabajos de ambrosia porque se alimentan de esporas de hongos. Cualquier huésped donde pueda crecer el hongo, será útil para el desarrollo del insecto. El 99% de los Platypodinae son xilomicetófagos y más del 50% de los Scolytinae tropicales también.

Características Taxonómicas de la Subfamilia Platypodinae

Los Platypodinae son insectos de cuerpo muy alargado y delgado, cilíndrico, de lados paralelos, que tienen la cabeza visible dorsalmente y tan ancha o ligeramente más ancha que el pronoto; son cafesuscos y miden de 2-9 mm de longitud. El segmento tarsal 1, generalmente es tan largo como los segmentos 2-5 combinados. Las antenas son cortas, geniculadas y tienen un mazo sin segmentación (Domínguez, 1996).

Subfamilias de Platypodidae (ahora Platypodinae de Curculionidae). Wood (1973; 1986), reconoce tres tribus.

Coptonotini. Tienen el esclerito de la pregula pequeño; el margen posterior del protórax (visto de lado), dorsoventralmente recto a débilmente curvado en el área pleural y sin grieta entre el margen lateral de la pregula y el margen de la fosa oral.

Tesserocerini. El esclerito de la pregula es mucho más grande y evidente; el margen posterior del protórax (visto de lado), esta fuertemente curvado en el área pleural, con una grieta muy evidente en el margen lateral de la pregula y el margen de la fosa oral.

Platypodini. El esclerito de la pregula es mucho más grande y evidente; el margen posterior del protórax (visto de lado), esta fuertemente curvado en el área pleural; grieta muy poco marcada o no existe.

Historia de Platypodidae (ahora Platypodinae de Curculionidae)

Stromeyer (1914), dividió las 323 especies conocidas de la entonces Familia Platypodidae en dos subfamilias, basado en la maxila dividida (Tesserocerinae) o no dividida (Platypodinae), perpetuando el uso de los grupos-especies no Linneanos. Schedl (1939), propuso la subfamilia Scolytinae en la que colocó a Platypodidae, perpetuando también el uso de los grupos-especie no Linneanos. Wood (1973; 1986), reconoció tres subfamilias: Coptonotinae, Tesserocerinae y Platypodinae. Wood (1993), dividió al Género *Platypus* en nueve nuevos géneros: *Peroplatypus*,

Dinoplatypus, *Myoplatypus*, *Oxoplatypus*, *Platyphysus*, *Megaplatypus*, *Euplatypus*, *Epiplatypus*, *Teloplatypus*.

Características Morfológicas del Género *Platypus* (= *Euplatypus*) (Wood)

Margen posterior del protórax fuertemente procurvado en el área pleural; mesepisterno grande, habitualmente inflado (cóncavo en algunos Tesserocerinae); el pronotum frecuentemente tiene surcos conspicuos o poros que se extienden dentro de la micetangia; el mesostergo habitualmente con una carina conspicua media (ausente en cuatro géneros); el escutelum, si está presente, nace gradualmente, habitualmente está carinado y apicalmente puntiagudo; procoxa agrandada ocupando la mitad posterior del segmento; pregula de moderada a muy grande, habitualmente plana, nunca con una carina transversa; escapo antenal variablemente modificado; ojos habitualmente redondeados, hemisféricos; el segmento tarsal 1 siempre alargado, habitualmente más grande que los segmentos 2-5 combinados; sutura anapleural sobre el mesotórax agrandada o totalmente ausente; xilomicetófagos (Figura 1).



Figura 1 Macho y hembra de *E. segnis* (Chapuis)

Maxila con la lacinia y galea combinadas en un elemento mesal; pregula de grande a muy grande; grieta entre la pregula y la fosa oral de no existente a poco profunda, igual a menos de un cuarto de la longitud de la pregula; (Platypodidae, Platypodini).

Metasterno y metepisterno cercanos a la metacoxa e impresos para la recepción del fémur; margen anterior del área impresa, ya sea continuamente carinada o armada con series de espinas pequeñas (ausente ocasionalmente en hembras y en allegados de *Euplatypus longulus*), superficie del área impresa lisa; protibia de machos y hembras similarmente armadas por rugae; la presencia de espinas en uno o más esterna abdominales, es una característica común; poros micetangia variables.

Margen anterior de la impresión en el metasterno y metepisterno para recepción del fémur, armado por una serie de espinas pequeñas punteadas (a veces obscuras o ausentes en hembras de *Euplatypus*); especies americanas o de Madagascar; cuatro de Africa.

Esternos abdominales 3-5 del macho nunca armados por espinas.

Élitro del macho más bien fuertemente declivado en el tercio posterior; declividad variablemente convexa u oblicuamente impresa, con o sin armadura; vientre del abdomen del macho toca solo ligeramente el ápice del élitro donde nace. Vientre del abdomen del macho nace a casi la mitad de la distancia a tocar el ápice del élitro; la declividad desciende moderadamente, frecuentemente variablemente impresa y armada con espinas.

Declividad del macho con ángulos ventrolaterales más robustamente producidos y habitualmente excediendo el margen apical en la sutura, proyectando procesos habitualmente más delgados y con sus ápices

armados bi o tridentadamente, nunca con aserraduras o dientecillos en el margen apical entre los procesos; pronotum habitualmente con un par de poros micetangia en las hembras, menos común en los machos; generalmente presentes de México a Argentina, pocos en Africa y Madagascar; *Parallelus* circumtropical; 2.3-7.0 mm.

Ubicación Taxonómica (Borror, et al 1992; Wood, 1992).

Reino.....Animal

Phyllum.....Arthropoda

Subphylum.....Atelocerata

Clase.....Hexapoda

Subclase.....Pterygota

División.....Endopterygota

Orden.....Coleoptera

Suborden.....Polyphaga

Superfamilia..Curculionoidea

Familia.....Curculionidae

Subfamilia.....Platypodinae

Tribu.....Platypodini

Género.....*Euplatypus*

Especie.....*E. segnis* (Chapuis)

Enemigos Naturales

DeBach (1987), comenta que la importancia de los enemigos naturales, en particular de los insectos entomófagos, en el control de los insectos plaga, es un factor importante para la tranquilidad y salubridad del medio ambiente así como mantener reguladas a sus presas y huéspedes.

Wood (1982), reporta a familias de insectos y ácaros que ejercen control natural de los coleópteros ambrosiales incluidos en las familias Scolytinae y Platypodinae, aludiendo varias especies de Lonchaeidae (Diptera); en Hymenoptera menciona a las familias Braconidae, Bethyridae, Chalcididae, Diapriidae, Encyrtidae, Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Gasteruptiidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Proctotrupidae, Pteromalidae, y Torymidae. Con hábitos depredadores señala a las familias Cleridae, Colydiidae, Cucujidae, Elateridae, Histeridae, Nitidulidae, Rhizophagidae, Staphylinidae, Trogositidae, Tenebrionidae y Dolichopodidae. También consigna ácaros depredadores de la familia Tarsonemidae y vertebrados insectívoros como aves. También señala a nemátodos parásitos, virus y hongos entomopatógenos.

Wood (1993), menciona que existen pocas referencias de enemigos naturales para esta especie plaga, y otros insectos ambrosiales.

Insectos Parasitoides

Varias especies de Lonchaeidae (Diptera), Hymenoptera: familias Braconidae (*Atanycolimorpha*, *Atanycolus*, *Bracon*, *Callihormius*, *Cenocoelius*, *Chelonus*, *Coeloides*, *Colastes*, *Cosmophorus*, *Cryptoxilos*,

Dendrosoter, Doryctes, Ecphylus, Eubadizon, Glyptodoryctes, Helconidea, Heterospilus, Opius, Orgilus, Paraecphylus, Russellella, Spathius, Triaspis, Vipio); Bethyridae (*Cephalonomia, Scleroderma*); Chalcididae (*Trigonura, Perniphora*); Diapriidae (*Cinetus*); Encyrtidae (*Mycroterys*); Eulophidae (*Entedon, Pediobius, Tetrastichus*); Eupelmidae (*Eupelmus, Eusandulum, Metapelma*); Eurytomidae (*Eurytoma, Ipideurytoma*); Gasteruptiidae (*Autacus*); Ichneumonidae (*Aplomerus, Campoplex, Dolichomitus, Gambrus, Gelis, Helcostizus, Neoxorides, Odontocolon, Xorides*); Mymaridae (*Ooctonus, Polynema*); Podagrionidae (*Euchrysia*); Proctotrupidae (*Cryptoserphus*); Pteromalidae (*Acerocephala, Amblymerus, Caudonia, Cecidostiba, Cheiropachus, Coelopisthia, Dipachystegma, Elachertodomyia, Habroclytus, Halicoptera, Heydenia, Hypopteromalus, Psilocera, Pylonotus, Pteromalus, Rhabditelus, Rhopalicus, Theocolaxia, Tomicobia*) y Torymidae (*Liodontomerus, Roptrocerus*) (Bushing, citado por Wood, 1982).

Descripción de Familias Parasíticas

Mymaridae. Tienen las alas posteriores muy angostas, casi lineales y la presencia de una serie de surcos cefálicos: uno parte paralelo al margen interno de cada ojo compuesto en la frente y el vertex y el surco más característico corre entre los ojos, encima de las inserciones antenales.

Eulophidae. Tienen tarsos de cuatro segmentos, las axilas extendidas más allá de las tégulas y la espuela apical de las tibias anteriores corta y recta. Los machos de muchas especies tienen las antenas pectinadas.

Pteromalidae. En general, los tarsos son de cinco segmentos. La espuela apical en las tibias anteriores es grande y curvada. La mesopleura ligeramente cóncava o con una canaladura ancha y profunda. El pronoto en vista dorsal, constreñido anteriormente (en forma de campana).

Megaspilidae. Tienen dos espuelas en las tibias anteriores. Usualmente los megaspílicos alados pueden reconocerse por el gran estigma semicircular o elipsoidal en las alas anteriores que se origina de una vena estigmal curvada. La forma triangular de su pronoto en vista lateral. Algunas especies son ápteras o braquípteras; presencia de dos espuelas en las tibias medias.

Bethylidae. Tienen la cabeza ligeramente alargada, con antenas de 12 a 13 segmentos y ligeramente acodadas. Venación reducida y las alas posteriores con lóbulo jugal. Abdomen con seis o siete segmentos.

Ichneumonidae. No tienen celda costal; hay dos venas m-cu transversales (venas recurrentes); las celdas 1M y 1R1 (primera celda submarginal y primera discoidal, respectivamente) son confluentes, mostrando la pérdida de las venas Rs+M (base de la vena Cu), y la segunda celda submarginal (1Rs), situada en el lado opuesto a la vena 2m-cu, a menudo es muy pequeña y en algunas especies falta. Las antenas con 16 o más segmentos y usualmente con una longitud de por lo menos la mitad de la longitud del cuerpo.

Encyrtidae. Mesopleura y mesonoto convexos; carecen de notauli o es indistinto. La vena marginal es muy corta.

Braconidae. Tienen una vena m-cu transversal (vena recurrente) o ninguna; el segundo y tercer terguitos metasomáticos (abdominales) están fusionados.

Ceraphronidae. Presencia de dos espuelas en el ápice de las tibias anteriores; la venación es muy reducida con una vena marginal longitudinal, un estigma lineal (separado de la vena marginal por una rotura y una vena estigmal curvada). Las formas ápteras se distinguen por la única espuela que tienen en las tibias medias.

Diapriidae. Antenas de 11 a 15 segmentos y originadas en una protuberancia más o menos a la mitad de la cara. Venación reducida, en ocasiones (Diapriinae) casi ausente. Alas posteriores sin lóbulo jugal.

Platygastridae. Venación muy reducida, la mayoría completamente sin venas. Usualmente las antenas son de diez segmentos y se originan muy bajas en la cara, próximas al clípeo.

Chalcididae. Tienen los fémures posteriores muy hinchados y dentados ventralmente; las coxas posteriores considerablemente más grandes que las anteriores; ovipositor corto; en reposo no plegan las alas longitudinalmente.

Eurytomidae. Tienen el pronoto y el mesoescudo rugosamente punteado. El metasoma (abdomen) redondeado u oval y más o menos comprimido. A menudo el metasoma de los machos es fuertemente peciolado. Forma cuadrada del pronoto en vista dorsal y el mesosoma rugosamente punteado.

Scelionidae. Antenas acodadas, originadas en la parte inferior de la cara, generalmente con once o doce segmentos (ocasionalmente con siete u ocho segmentos y capitadas, con el mazo unisegmentado). Metasoma aplanado, con los márgenes laterales agudos (excepto en Telonominae). La venación de las alas muy reducida; las alas posteriores sin lóbulo jugal.

Eucoilidae. Se reconocen por la elevación redondeada en forma de copa en el escutelo. En ocasiones esta estructura es muy elaborada y también puede desarrollarse en una espina posterior.

Eupelmidae. Tienen la vena marginal y el mesonoto más plano o cóncavo; los surcos parapsidiales o notauli presentes y casi rectos. Usualmente son de color negro o café y superan los 2 mm de longitud. Algunas especies son ápteras o tienen las alas muy cortas.

Proctotrupidae. Alas anteriores con celda costal, un estigma muy grande y una celda marginal muy pequeña. Antenas filiformes y originadas a la mitad de la cara. El metasoma fusiforme, con peciolo corto y cilíndrico. Los trocánteres de un segmento.

Insectos Depredadores.

Las familias de Coleoptera, Cleridae, Colydiidae, Cucujidae, Elateridae, Histeridae, Nitidulidae, Rhizophagidae, Staphylinidae, Trogositidae, Othniidae, y el género *Hypophloeus* de Tenebrionidae. En Diptera el género *Medetera* (Dolichopodidae). Acaros depredadores (*Iponemus*, Tarsonemidae), (Wood, 1982).

Descripción de familias depredadoras

Staphylinidae. El cuerpo casi siempre alargado, de lados paralelos u ovalado, puede ser aplanado, cilíndrico o convexo; alas anteriores (élitros) cortas, usualmente mostrando tres a cinco o seis segmentos abdominales, en casos raros casi cubriendo el abdomen. Abdomen flexible, en vida, con frecuencia lo llevan levantado. Antenas desde filiformes a capitadas. Las piezas bucales generalmente están dirigidas hacia el frente. Las patas generalmente son delgadas y pueden tener dientes o espinas y tarsos variables, usualmente 5-5-5.

Cucujidae. De cuerpo muy aplanado; alargado, usualmente angosto y de lados paralelos. Antenas filiformes o moniliformes y largas, a veces cortas y terminadas en un mazo gradual de dos a cuatro segmentos. Mandíbulas dirigidas al frente. Usualmente los élitros estriados. Tarsos 5-5-5, en ocasiones aparentemente 5-5-4.

Histeridae. Cada antena es corta y pueden estar retraídas en cavidades especiales; son acodadas, con mazo prominente de tres segmentos en el

ápice, usualmente insertada en cavidades en la superficie inferior del protórax. Las alas anteriores cortas (élitros) y pueden tener estrías, dejan expuesta la punta del abdomen (raramente lo cubren). El prosterno expandido. Cuerpo duro, casi siempre brillante y negro; en ocasiones oval o cilíndrico, compacto. Cabeza retraída. Las tibiae anteriores expandidas, con frecuencia espinosas. Los tarsos 5-5-5 o 5-5-4.

Anthicidae. La cabeza en forma de corazón o alargada está constreñida abruptamente atrás de los ojos, con un cuello delgado claramente visible en la mayoría de los géneros. El pronoto es más ancho adelante que atrás y en la base es más angosto que la porción basal de los élitros. Los bordes laterales del pronoto son ampliamente redondeados. Tres géneros tienen una extensión del pronoto en forma de cuerno sobre la cabeza. Los ojos son ovales a circulares y generalmente finamente divididos en facetas. El cuerpo o parte de este puede ser liso y pulido.

Cleridae. Presentan un lustre opaco debido a la gran cantidad de pelitos. Tienen el cuerpo alargado-angosto, de lados paralelos, a veces cilíndrico, dorsalmente con numerosas puntuaciones profundas. Con pelos cerdosos que forman patrones de color; cabeza ancha usualmente tan o más ancha que el pronoto; pronoto más angosto que los élitros, a menudo casi cilíndrico, con margen definido en algunas especies. A menudo marcados con color rojo, amarillo o naranja. Antenas filiformes o aserradas o con un mazo asimétrico. Los tarsos tienen los primeros tres o cuatro artejos lobulados.

Dolichopodidae. De color metálico, verdoso, azulado o cobrizo. La venación es muy característica: la vena transversal r-m es muy corta o ausente y se localiza en el cuarto basal del ala, y a menudo existe una hinchazón en la bifurcación de 1Rs. La celda anal es pequeña, a veces ausente. Usualmente las antenas son aristadas. A menudo los genitales del macho son grandes y doblados bajo el abdomen; las hembras tienen el ápice del abdomen puntiagudo.

Microorganismos Entomopatógenos

Serratia marcescens.

Bacteria de las pseudomonadales, más conocida como modelo de estudio en los laboratorios de Genética Molecular que como entomopatógeno. Eventualmente se le encuentra causando altas mortalidades en insectarios, donde las condiciones para su transmisión son favorables. Sin embargo, se le puede considerar un patógeno causal. Su rango de huéspedes es amplio, y se le reconoce fácilmente por formar colonias de un rojo brillante, en placas de agar (López, 1999; Ibarra, 2001; Ruiz-Sánchez *et al.* 2003 citado por Ibarra, 2007).

MATERIALES Y METODOS

Área de Estudio

El presente trabajo se realizó de abril de 1998 a marzo de 1999, en huertas nogaleras de la cabecera municipal de Parras de la Fuente, Coahuila ubicada en la parte central del sur de este Estado, en las coordenadas 102° 11' 10" de longitud Oeste y latitud Norte de 25° 26' 27" a 1520 msnm. El municipio limita al norte con los Municipios de Cuatrociénegas, y San Pedro de las Colonias; al sur con el Estado de Zacatecas, al este con los Municipios de General Cepeda y Saltillo y al oeste con el Municipio de Viesca. En el sudeste, sur y sudoeste se registran subtipos de climas secos semicálidos; la temperatura media anual es de 14° a 18°c en la parte del sureste y este, al Norte es de 20° a 22°c; la precipitación media anual se registra en rangos de 100 a 200 mm. en la parte norte y en el centro del municipio es de 400-500 mm, con régimen de lluvias en los meses de abril, mayo, junio, julio, agosto, septiembre, octubre y escasamente en noviembre, diciembre, enero y febrero. La frecuencia anual de heladas es de 0-20 días; en el centro, sur y sureste es de 1-2 días (Secretaría de Gobernación, 1988). La investigación comprendió dos fases, una de campo en huertas de nogal dañadas donde se colocaban trampas con alcohol etílico y realizaban cortes y colectas de trozas de ramas con daño para obtener material biológico, y otra de laboratorio (cámara de cría), para dar seguimiento al biomaterial que se había transportado de las huertas al Laboratorio de Entomología del Departamento de Parasitología Agrícola de la UAAAN (LEDPA-UAAAN). Se eligieron seis huertas de nogal en distintos puntos de la ciudad de Parras, distribuyendo las trampas que contenían alcohol etílico al 70% de la

siguiente manera: una trampa en la huerta del Señor Antonio Chávez, dos en la huerta del Ing. Guillermo Cárdenas, dos en la huerta del Sr. Roberto Vélez y tres en la huerta del Sr. Oswaldo Medellín, para sumar un total de doce trampas que se mantuvieron activas de abril de 1998 a marzo de 1999. Para la colecta del biomaterial (insectos y ácaros) en campo, se utilizaron trampas que consistieron de un vaso desechable cristalizado de 2.5 mm de grosor con diámetro interior de 4 cm (donde se colocó un recipiente con capacidad de medio litro con alcohol etílico al 70%) y diámetro superior de 12 cm; las trampas se fijaron a los árboles de nogal sujetándolas con clavos en los lados y atándolas con hilo de nylon; la longitud de las trampas fue de 30 cm (Figura 2).



Figura 2. Trampa de vaso desechable con alcohol 70%

También se obtuvieron trozas de troncos y ramas de nogal de 10-20-30 a 40 cm de longitud cortándolas con motosierra y transportándolas el mismo día al LEDPA-UAAAN.

La recolección del biomaterial se realizó cada ocho días, colocando todo el material en frascos tipo gerber con alcohol etílico al 70%, debidamente etiquetados para posteriormente separar el material de interés en el LEDPA-UAAAN.

Laboratorio

De cada frasco que contenía a los insectos capturados en campo, se separaban los Hymenoptera parasítica para posteriormente deshidratarlos gradualmente en alcohol al 70, 80, 90 y 100% por 30 minutos en cada concentración. Terminado el procedimiento anterior se introdujeron los insectos en Acetato de Amilo ($\text{CH}_3\text{COOC}_6\text{H}_{11}$), también llamado licor de plátano, por 30 minutos; hecho lo anterior se sacaban y colocaban en cajas de petri de vidrio que en el fondo tenían papel absorbente, con el objeto de volatilizar la sustancia; de esta manera los insectos perdían rigidez y permitían un movimiento relativo de apéndices para facilitar su identificación. Los ejemplares secos se colocaron en cajas de petri de plástico, junto con sus respectivos datos de campo; una vez secos, los insectos se montaron en triángulos entomológicos, colocados a 10 o 13 mm de la cabeza del alfiler, doblando al ápice del triángulo para tener mayor superficie de contacto. Los especímenes fueron colocados de manera horizontal y pegados con resistol blanco en la región lateral del mesotórax, con la cabeza orientada hacia el lado derecho de la luz del microscopio estereoscópico.

Terminada la operación anterior, se colocaron las etiquetas con los datos de campo e identificación correspondiente de cada espécimen.

También se montaron especímenes de Hymenoptera parasítica en portaobjetos de 25x75 mm y cubreobjetos de 22x22 cortados en cuatro partes con un lápiz punta de diamante colocando cada espécimen en una gota de polyvinil para posteriormente proceder a la identificación correspondiente.

Las trozas infestadas por el platipodinae se colocaron en recipientes de plástico transparente (capacidad 20 a 70 litros) que funcionaron como cámaras de emergencia para obtener el aserrín y observar a través del recipiente la emergencia de insectos parasitoides, depredadores y ácaros y evitar así que se escaparan al momento de abrirlos. El aserrín que se obtuvo de cada recipiente, se colocó en frascos de plástico y cajas de petri para observarlo al microscopio de disección y coleccionar todos los organismos mismos que se conservaron en frascos de vidrio o de plástico de 20 ml con alcohol etílico al 70% para su posterior determinación.

Para identificar a los enemigos naturales asociados a *E.segnis* (Chapuis), se utilizó un microscopio estereoscópico y otro compuesto, así como claves taxonómicas, para ubicar orden, género y especie, hasta donde fue posible.

Para la obtención de microorganismos entomopatógenos se abrieron trozas de troncos y ramas de nogal infestadas con la plaga tanto en campo como en el laboratorio, obteniendo estados biológicos (larvas, pupas y adultos) del

barrenador ambrosial con posible infestación de hongos y bacterias y se colocaban en medio de cultivo papa dextrosa agar (PDA) y agar nutritivo respectivamente, para purificar posibles cepas; la siembra se realizó en cámara de flujo laminar para evitar contaminación. Acto seguido se aisló y purificó una cepa mediante estría seriada en medio de cultivo agar nutritivo; posteriormente se realizó la siembra de la cepa en medio de cultivo especial (Biological Universal Growth Median=BUGM). Se incubó a 24 horas; se hizo la preparación de inóculo, diluyendo el crecimiento bacteriano en un líquido de inoculación especial (Gellan Gum y Acido Plurónico) con una concentración adecuada con ayuda de estándares de turbidez específico (GN-ENT) y midiéndose en turbidímetro, adicionándole tres gotas de tioglicolato. Al llenado de la microplaca bacteriana, a temperatura ambiente se le agregaron 150 microlitros de la solución bacteriana a cada uno de las 96 pozas, incubándose a 35-37°C por 24 horas para posteriormente tomar la lectura (positivo, negativo e intermedio) para analizar en el programa Biolog y determinar especies de bacterias.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Del material de insectos colectados (e identificados) en huertas de nogal de Parras de la Fuente, Coahuila se determinaron los ordenes y familias de parasitoides y depredadores que se consignan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Familias de Hymenoptera parasítica y de depredadores de Coleoptera y Diptera colectados en huertas de nogal en Parras de la Fuente, Coahuila de abril de 1998 a marzo de 1999.

Orden	Familia	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Tot	%
		1998					1999								
Hym	My	x	x	x	x	x	145	x	x	x	x	x	x	145	34.94
	Eu	13	3	1	1	x	6	13	16	9	6	5	2	74	17.83
	Pt	4	1	6	11	10	9	8	6	5	X	5	4	69	16.63
	Me	X	x	4	3	12	11	7	x	x	x	x	x	37	8.92
	Be	x	x	x	1	5	2	1	1	1	x	7	3	21	5.08
	Ic	x	1	x	1	3	2	7	3	1	x	x	x	18	4.34
	Si	1	x	x	x	1	x	9	2	x	x	x	x	13	3.13
	En	x	x	x	1	1	2	4	x	x	x	1	x	9	2.17
	Br	1	1	x	1	x	x	1	x	x	x	x	1	5	1.20
	Ce	2	x	x	x	x	x	2	x	1	x	x	x	5	1.20
	Di	x	x	x	2	x	1	x	x	1	x	1	x	5	1.20
	Pl	x	x	x	x	x	1	x	x	1	1	x	x	3	0.72
	Ch	x	x	x	x	x	1	x	1	1	x	x	x	3	0.72
	Eur	x	x	1	x	x	1	x	x	x	x	x	x	2	0.48
	Sc	1	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	2	0.48
	Euc	x	x	x	1	1	x	x	x	x	x	x	x	2	0.48
	Eup	x	x	x	x	1	x	x	x	x	x	x	x	1	0.24
	Pro	x	x	x	x	x	x	1	x	x	x	x	x	1	0.24
Subt		22	7	12	22	34	181	53	29	20	7	19	9	415	100.0
Col	Sta	11	18	19	10	10	19	28	18	19	9	14	34	209	47.61
	Cuc	5	8	7	4	2	17	43	29	52	15	15	10	207	47.15
	His	1	x	2	1	1	x	x	1	1	x	x	2	9	2.05
	Ant	x	x	x	x	2	x	1	1	1	x	1	x	6	1.37
	Cl	x	x	x	x	x	2	x	1	x	x	x	x	3	0.68
Subto		17	26	28	15	15	38	72	50	73	24	30	45	434	100.0
Dip	Dol	x	x	5	x	x	x	x	x	x	x	x	x	5	1.14
Total														854	100.0

Hym= Hymenoptera

My= Mymaridae

Eu= Eulophidae

Pt= Pteromalidae

Me= Megaspilidae

Be= Bethyidae

Ic= Ichneumonidae

Si= Signiphoridae

En= Encyrtidae

Br= Braconidae

Ce= Ceraphronidae

Di= Diapriidae

Pl= Platygasteridae

Ch= Chalcididae

Eur= Eurytomidae

Sc= Scelionidae

Euc= Eucolidae

Eup= Eupelmidae

Pro= Proctotrupidae

Col= Coleoptera

Sta= Staphylinidae

Cuc= Cucujidae

His= Histeridae

Ant= Anthicidae

Cle= Cleridae

Dip= Diptera

Dol= Dolichopodidae

Del Cuadro 1 se desprende que se colectó un total de 854 insectos, de los cuales, 415 (48.6%) fueron himenópteros la gran mayoría parasíticos y 439 (51.4%) depredadores en los ordenes Coleoptera y Diptera. Así mismo, del Orden Hymenoptera estuvieron presentes 18 familias; de Coleoptera cinco y de Diptera una, es decir, un total de 24 familias.

Parasitoides

Familias

Triplehorn y Jonson (2005), enlistan en el orden Hymenoptera 11 superfamilias con hábitos parasíticos, a saber: Stephanoidea, Ceraphronoidea, Trigonoidea, Evanioidea, Ichneumonoidea, Mymarommatoidea, Chalcidoidea, Cynipoidea, Proctotrupoidea, Platyastroidea y Chrysidoidea (= Bethyloidea).

En estas superfamilias se agrupan 45 familias. Al respecto, los ejemplares de Hymenoptera colectados, se ubican como lo precisa el Cuadro 2.

Cuadro 2. Superfamilias y familias de Hymenoptera-parasítica colectadas en huertas de nogal en Parras de la Fuente, Coahuila, de abril de 1998 a marzo de 1999.

Orden	Suborden	Superfamilia	Familia (s)
Hymenoptera	Apocrita	Chalcidoidea	Mymaridae, Eulophidae, Pteromalidae, Encyrtidae, Chalcididae, Eurytomidae, Eupelmidae, Signiphoridae
		Ichneumonoidea	Ichneumonidae, Braconidae
		Ceraphronoidea	Megaspilidae, Ceraphronidae
		Platyastroidea	Scelionidae, Platygastridae
		Proctotrupoidea	Diapriidae, Proctotrupidae
		Chrysidoidea	Bethylidae
		Cynipoidea	Eucoilidae (Figitidae)

El Cuadro 2 permite apreciar que se colectaron siete superfamilias, siendo Chalcidoidea la más representada en número de familias con ocho, es decir 42%. Cinco superfamilias estuvieron representadas en dos Familias (10.5%) y dos (5%) con una respectivamente.

El Cuadro 1 permite ver que las familias más representadas de hymenoptera-parasítica fueron Mymaridae (34.94%), Eulophidae (17.83%) y Pteromalidae (16.63), es decir, estas tres familias de Chalcidoidea representaron el 69.40% en este grupo de familias.

Wood (1982), refiere a las familias Braconidae, Bethylidae, Chalcididae, Diapriidae, Encyrtidae, Eulophidae, Eupelmidae, Eurytomidae, Gasteruptidae, Ichneumonidae, Mymaridae, Proctotrupidae, Pteromalidae y Torymidae con hábitos parasíticos. Gibson *et al* (1997), precisan que especies de Pteromalidae atacan Curculionidae-Scolytinae e igualmente especies de Chalcididae, Eulophidae, Eurytomidae, Eupelmidae y Signiphoridae afectan a barrenadores de madera. En el mismo sentido, Triplehorn y Jonson (2005), mencionan que especies de Braconidae también afectan a este tipo de organismos (Cuadro 3).

En general se puede decir que estuvieron presentes en las huertas de nogal muestreadas aproximadamente el 40% del total de las familias consideradas con hábitos parasíticos, lo cual refleja en general una muy buena diversidad de grupos de insectos benéficos, por contener enemigos naturales potenciales para diferentes plagas presentes del nogal, incluyendo a barrenadores de troncos y ramas entre los que se encuentra *E. segnis*.

Cuadro 3. Familias de Hymenoptera parasítica colectadas en huertas de nogal en Parras de la Fuente, Coahuila, de abril de 1998 a marzo de 1999 y hospederos conocidos, respectivamente (Gibson *et al* 1997; Triplehorn y Jonson, 2005), se subrayan los grupos que afectan a barrenadores de madera.

Superfamilia	Familia	Hospederos																
		Hym	Col	Dip	Lep	Hemiptera			Hor	Neu	Man	Mec	Pso	Odo	Bla	Emb	Ara	Hip
Chalcidoidea	Mymaridae		v			v	v											
	Pteromalidae	v	v1	v2	v3			v4	v						v		v	v
	Chalcididae	v	v5	v	v					v								v
	Eupelmidae		v6	v	v	v	v	v	v	v	v				v		v	v
	Eulophidae	v	v7	v	v									v			v	v
	Encyrtidae	v	v		v			v8	v	v							v	v
	Eurytomidae	v9	v10	v	v	v11			v12									
	Signiphoridae		v13	v14		v15	v	v16										v
Ichneumonoidea	Ichneumonidae	v		v	v					v		v					v	v
	Braconidae	v17	v18	v	v19	v		v20	v				v					
Ceraphronoidea	Megaspilidae	v21		v				v	v									v
	Ceraphronidae	v22		v		v		v	v									v
Platygastroidea	Scelionidae		v	v	v	v			v	v	v					v	v	v
	Platygastridae				v23			v										
Proctotrupeoidea	Diapriidae	v24		v														v
	Proctotrupidae		v	v														
Chrysoidea	Bethylidae		v25		v													
Cynipoidea	Eucoilidae			v26						v27								

Col= Coleoptera; Dip= Diptera; Lep= Lepidoptera; Het= Heteroptera; Auch= Auchenorrhyncha; Ste= Stenorrhyncha; Hor= Horthoptera; Neu= Neuroptera; Man= Mantodea; Mec= Mecoptera; Pso= Psocoptera; Odo= Odonata; Bla= Blattodea; Emb= Embiidina; Ara= Araneae; Hip= Hiperparásitos.

1. Scolytidae, Anobiidae, Curculionidae, Bruchidae, Gyrinidae

2. Calliphoridae, Sarcophagidae, Drosophilidae, Chloropidae, Stratyomidae, Cecidomyidae, Agromyzidae, Tabanidae, Anthomyiidae

3. Lymantriidae

4. Pseudococcidae

5. Chrysomelidae; Barrenadores de madera.

6. Barrenadores de madera

7. Barrenadores de madera

8. Coccidae, Pseudococcidae

9. Abejas solitarias que barrenan madera, Pteromalidae, Agaonidae

10. Barrenadores de madera

11. Huevos de Coreidae

12. Huevos de Gryllidae

13. Buprestidae (huevos)

14. Chloropidae; Tachinidae

15. Miridae (huevecillos); huevos de otros heterópteros

16. Diaspididae, Psyllidae, Coccidae, Pseudococcidae

17. Moscas sierra, hormigas

18. Barrenadores de madera

19. Minadores de hojas

20. Afidos

21. Nidos de hormigas

22. Nidos de hormigas

23. Larvas de Cecidomyiidae

24. Hormigas

25. Larvas que infestan granos

26. Pupas de Syrphidae

27. Cocones de Chrysopidae

Géneros

Cuadro 4. Superfamilias, familias y géneros identificados de especímenes de Hymenoptera-parasítica colectados en huertas de nogal en Parras de la Fuente, Coahuila, de abril de 1998 a marzo de 1999.

Superfamilia	Familia	Géneros
Chalcidoidea	Mymaridae	<i>Alaptus, Gonatocerus</i>
	Pteromalidae	<i>Pachyneuron</i>
	Chalcididae	<i>Acanthochalcis, Brachymeria, Trigonura</i>
	Eupelmidae	<i>Anastatus</i>
	Eulophidae	<i>Melittobia, Euderus, Tetrastichus</i>
	Encyrtidae	<i>Anagyrus, Isodromus,</i>
	Eurytomidae	<i>Ipideurytoma</i>
	Signiphoridae	
Ichneumonoidea	Ichneumonidae	<i>Campolestis, Hyposoter, Diadegma</i>
	Braconidae	<i>Phanerotoma, Microctonus, Aspilota</i>
Ceraphronoidea	Megaspilidae	Género (s) no identificados
	Ceraphronidae	<i>Ceraphron</i>
Platygastroidea	Scelionidae	<i>Sparasion</i>
	Platygastridae	Género (s) no identificados
Proctotrupeoidea	Diapriidae	Género (s) no identificados
	Proctotrupidae	Género (s) no identificados
Chrysoidea	Bethylidae	<i>Epyris</i>
Cynipoidea	Eucoilidae	<i>Eucoila</i>
	(Figitidae)	

En relación a los géneros de Chalcidoidea explícitos en el Cuadro 4, Gibson *et al* (1997), comentan que las avispidas del Género *Alaptus* (Mymaridae) atacan a piojos de la corteza (Psocoptera) cuyas poblaciones son abundantes en la corteza de los nogales y las de *Gonatocerus* (Mymaridae)

afectan principalmente a chicharritas (Cicadellidae) y Membracidae. El Género *Pachyneuron* de Pteromalidae esta asociado a Coccoidea y Aphidoidea. *Acanthochalcis* (Chalcididae) parasita a coleópteros barrenadores de madera, principalmente Buprestidae; *Brachymeria* (Chalcididae) prefiere a lepidópteros, dípteros e himenópteros. *Trigonura* (Chalcididae), también ataca a coleópteros barrenadores de madera como Buprestidae, Curculionidae y Scolytidae. El Género *Anastatus* de Eupelmidae afecta huevecillos de Lepidoptera y Hemiptera así como de Blattaria (cucarachas), Orthoptera (chapulines) y Mantodea (mantas religiosas). El Género *Euderus* (Eulophidae) parasita a Lepidoptera, Coleoptera (Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae) e Hymenoptera (Cynipidae), y *Tetrastichus* incluye a Coleoptera, Hymenoptera, Diptera y Lepidoptera. *Anagyrus* (Encyrtidae) ataca a Pseudococcidae e *Isodromus* (Encyrtidae) a Chrysopidae y Hemerobiidae. El Género *Ipideurytoma* (Eurytomidae) parasita a Scolytidae.

El Género *Campolestis* (Ichneumonidae) actúa sobre lepidópteros (Tenthredinidae), coleópteros fitófagos y neurópteros (Raphidiidae). Especies del Género *Phanerotoma* (Braconidae) han sido obtenidos de lepidópteros (Pyralidae, Gelechiidae, Tortricidae), mientras que especies de *Microctonus* (Braconidae) parasitan adultos de Curculionidae, Chrysomelidae y Carabidae. En el mismo orden de ideas, el Género *Aspilota* parasita a Phoridae y Platypezidae (Diptera).

La información comentada anteriormente da pie para comentar que los Géneros *Acanthochalcis*, *Trigonura* (Chalcididae); *Euderus* (Eulophidae) e *Ipideurytoma* (Eurytomidae) por el hecho de que parasitan barrenadores de

madera (Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae, Scolytidae) son interesantes como para pensar en darles seguimiento de manera más intensa, para, en todo caso, precisar si alguna especie en estos grupos afectan o no a *E. segnis*.

Curvas poblacionales

De los datos explícitos en el Apéndice 1 se toman los datos de captura de la familia Eulophidae, Pteromalidae, Chalcididae, Eurytomidae y Eupelmidae para generar la Figura 1 y apreciar como se movieron estos grupos durante el año de muestreo.

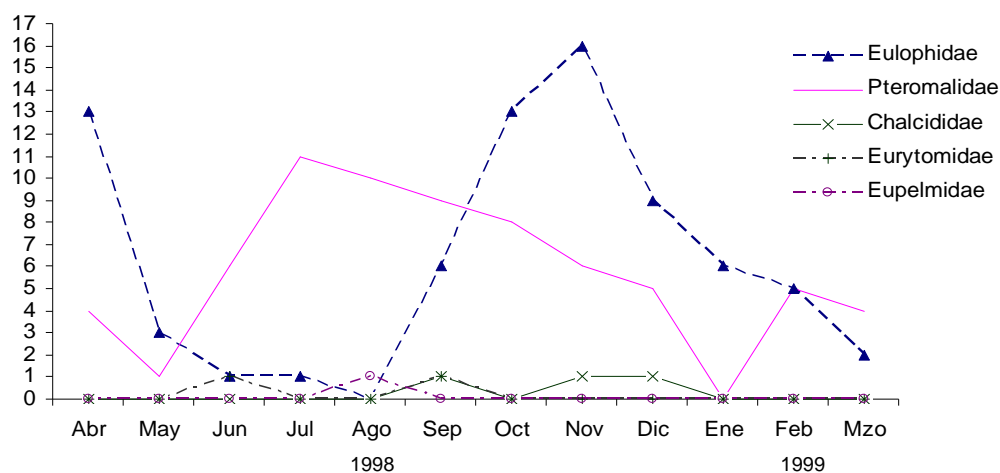


Figura 3. Curvas poblacionales de las capturas de individuos de las familias Eulophidae, Pteromalidae, Chalcididae, Eurytomidae y Eupelmidae en huertas de nogal de Parras de la Fuente, Coahuila de abril de 1998 a marzo de 1999.

La Figura 1 refleja que individuos de la Familia Eulophidae estuvieron presentes prácticamente durante todo el año con densidades mínimas en julio y agosto y máximas en abril, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y enero, respectivamente de las familias representadas en la figura 1 fue la más colectada, seguida por los ptromalidos que también se colecto durante

prácticamente todo el año y cuya densidad máxima ocurrió durante julio hasta diciembre. Individuos de Chalcididae se capturaron en muy bajas densidades de septiembre a diciembre. Eurytomidae se colectó en muy bajas densidades en junio y septiembre y Eupelmidae solo se colectó en agosto un ejemplar.

Depredadores

Familias

Se colectaron 439 insectos con hábitos depredadores en los ordenes Coleoptera (Staphylinidae, Cucujidae, Histeridae, Cleridae, Anthicidae) y Diptera (Dolichopodidae).

Cuadro 5. Ordenes, familias y número de especímenes de depredadores colectados en huertas de nogal de Parras de la Fuente, Coahuila, de abril de 1998 a marzo de 1999.

Orden	Familia	Nº Esp												Tot	%	
		Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar			
Col	Sta	11	18	19	10	10	19	28	18	19	9	14	34	209	47.61	
	Cuc	5	8	7	4	2	17	43	29	52	15	15	10	207	47.15	
	His	1	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	2	9	2.05	
	Ant	0	0	0	0	2	0	1	1	1	0	1	0	6	1.37	
	Cle	0	0	0	0	0	2	0	1	0	0	0	0	3	0.68	
Dip	Dol	0	0	5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	1.14	
	2	6	17	26	33	15	15	38	72	50	73	24	30	45	439	100.0

Col= Coleoptera

Dip= Diptera

Sta= Staphylinidae

Dol= Dolichopodidae

Cuc= Cucujidae

His= Histeridae

Ant= Anticidae

Cle= Cleridae

Del Cuadro 5 se desprende que el 99.0% de los depredadores colectados se ubican en el orden Coleoptera, siendo Staphylinidae y Cucujidae las familias más representativas ya que juntas representan el 94.7% y fueron las únicas que estuvieron presentes durante todo el año.

Al respecto, Wood (1982), reporta a las familias de Coleoptera, Cleridae, Colydiidae, Cucujidae, Elateridae, Histeridae, Nitidulidae, Rhizophagidae, Staphylinidae, Trogositidae, Othniidae y a Dolichopodidae de Diptera con hábitos depredadores.

Géneros

Se determinaron los siguientes géneros: *Platystethus*, *Ontholestes* (Staphylinidae); *Uleiota debilis* (Cucujidae); *Pachylopus fraternus* Say, *Platylomalus* (Histeridae); *Anthicus*, *Sapintus* (Anthicidae); *Cymatodera* (Cleridae) y *Medetera aldrichii* (Dolichopodidae). Al respecto, Wood (1982), reporta al Género *Medetera* como depredadores de Scolytinae.

Curvas poblacionales

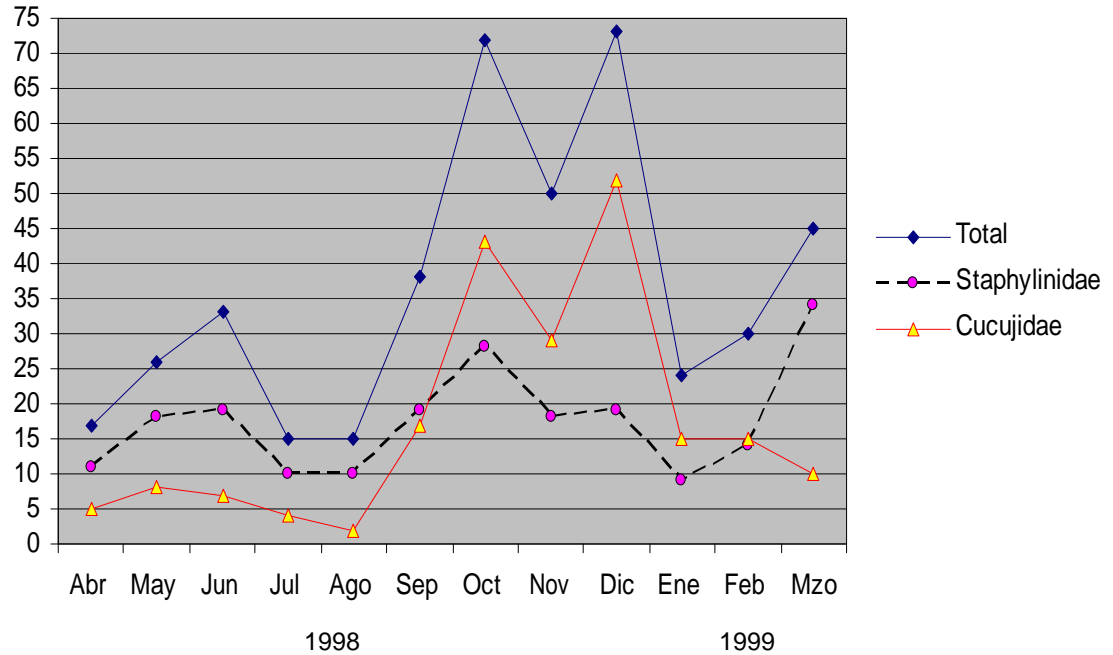


Figura 4 Curvas poblacionales de la captura de individuos de las familias Staphylinidae y Cucujidae en huertas de nogal de Parras de la Fuente, Coahuila de abril de 1998 a marzo de 1999.

La Figura 2 refleja que individuos de la Familia Staphylinidae estuvieron presentes durante todo el año de captura con densidades mínimas en abril, julio, agosto y enero y máximas en mayo, junio, septiembre, octubre, noviembre, diciembre y febrero respectivamente siendo la familia más colectada con hábitos depredadores seguida de Cocujidae que también se colectó durante todo el año y cuya densidad máxima ocurrió durante septiembre, octubre, noviembre, diciembre, enero y febrero. Las dos familias colectadas durante todo el año tienen similar tendencia con respecto a la curva de la suma total de las familias colectadas con hábitos depredadores.

Microorganismos entomopatógenos

Serratia marcescens

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	-	-	+	+	/	/	+	+	+	+	-	-
B	+	+	+	+	/	+	+	-	-	+	+	+
C	/	+	+	-	-	+	+	+	-	+	+	+
D	-	+	+	+	-	/	+	-	+	/	-	-
E	+	-	-	+	-	/	-	-	-	-	-	-
F	+	-	+	/	/	+	+	+	+	+	+	-
G	+	+	-	-	-	+	-	+	+	-	-	-
H	-	+	+	+	-	/	-	-	+	+	+	+

+ Positivo
- Negativo
/ Intermedio

Observación a las 24 horas

Figura 5 Placas de diagnóstico con las observaciones obtenidas en el laboratorio.

Es un sistema de identificación bacteriana el cual es muy versátil, confiable, de alta sensibilidad que puede identificar patógenos de seres humanos, animales, plantas y medio ambientales. Lecturas superiores al 97% es confiable.

Es como una placa de microtitulación con 96 pozas (celdas); donde cada una tiene impregnada una fuente de carbono diferente, es inoculada con una solución bacteriana y concentración específica diferente para gram positivo (G+) y gram negativo (G-); después de 24 horas de incubación se manifiesta una coloración en las celdas que va de transparente a morado intenso. Con este tipo de coloración se toma la lectura, en donde al transparente se le da un valor negativo (-), al morado intenso un valor positivo (+) y las celdas semicoloreadas un valor intermedio (/). Se toman las lecturas y se vacían a la base de datos y el programa interpreta y arroja el resultado casi de inmediato. Las de pared celular gruesa se pintan de color morado (G+) y las de pared celular delgada se pintan de color rojo (G-).

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
A	-	-	<+>	<+>-			<+>	<+>	<+>	<+>-	-	-
B	<+>	<+>	<+>	<+>			<+>	<+>	-	-	<+>	<+>
C		<+>	<+>	-	-		<+>	<+>	<+>	-	<+>	<+>
D	-	<+>	<+>	<+>	-		<+>	-	<+>		-	-
E	<+>	-	-	<+>	-		-	-	-	-	-	-+
F	<+>	-	<+>				<+>	<+>	<+>	<+>	<+>	-+
G	<+>	<+>	-	-	-		<+>	-	<+>	<+>	-	-
H	-	<+>	<+>	<+>	-		-	-	<+>	<+>	<+>	<+>

Especie identificada: *Serratia marcescens* PROB SIM DIST TYPE
100 0.726 4.15 GN-ENT

Figura 6 Resultados obtenidos en el programa Biolog para la identificación de la bacteria, obtenida de larvas del barrenador *E. segnis*.

Se aisló y se identificó la bacteria *Serratia marcescens* mediante el programa Biolog con una probabilidad del 100%.

López (1999) e Ibarra (2001), mencionan que eventualmente se le encuentra causando altas mortalidades en insectarios, donde las condiciones para su transmisión son favorables. Sin embargo, se le puede considerar un patógeno causal. Su rango de hospederos es muy amplio, y se le reconoce fácilmente por formar colonias de un rojo brillante, en placas de agar.

Discusión General

Las Familias y los Géneros considerados parasitoides y depredadores colectados e identificados en este trabajo, pueden ser estudiados con mayor atención para saber que papel desempeñan como enemigos naturales de *E. segnis* (Chapuis).

Ibáñez-Bernal *et al.*, (2004), reportan que los adultos de *Medetera aldrichii* Wheeler son conocidos por su depredación de larvas de Scolytinae (Coleóptera: Scolytidae). Ibáñez-Bernal *et al.*, (2004), mencionan que la depredación de *M. aldrichii* sobre larvas de Scolytinae puede ayudar a mantener controlada la población del descortezador que es una seria amenaza a los bosques.

CONCLUSIONES

Se capturaron un total de 854 insectos de los cuales 415 (48.6%) representados por himenópteros parasíticos y 439 (51.4%) con hábitos depredadores en los ordenes Coleoptera y Diptera.

Se colectaron miembros de 24 familias que son: Mymaridae, Eulophidae, Pteromalidae, Megaspilidae, Bethylidae, Ichneumonidae, Signiphoridae, Encyrtidae, Braconidae, Ceraphronidae, Diapriidae, Platygastriidae, Chalcididae, Eurytomidae, Scelionidae, Eucoilidae, Eupelmidae, Proctotrupidae (Hymenoptera); Staphylinidae, Cucujidae, Histeridae, Anthicidae, Cleridae (Coleoptera) y Dolichopodidae (Diptera).

Se determinaron 32 géneros; *Alaptus*, *Gonatocerus* (Mymaridae), *Pachyneuron* (Pteromalidae), *Acanthochalcis*, *Brachymeria*, *Trigonura* (Chalcididae), *Anastatus* (Eupelmidae), *Melittobia*, *Euderus*, *Tetrastichus* (Eulophidae), *Anagyrus*, *Isodromus* (Encyrtidae), *Ipideurytoma* (Eurytomidae), *Campolestis*, *Hyposter*, *Diadegma* (Ichneumonidae), *Phanerotoma*, *Microctonus*, *Aspilota* (Braconidae), *Ceraphron* (Ceraphronidae), *Sparasion* (Scelionidae), *Epyris* (Bethylidae), *Eucoila* (Eucoilidae: Figitidae), *Platystethus*, *Ontholestes* (Staphylinidae), *Uleiota* (Cucujidae), *Pachylopus*, *Platylomalus* (Histeridae), *Anthicus*, *Sapintus* (Anthicidae), *Cymatodera* (Cleridae) y *Medetera* (Dolichopodidae).

Pteromalidae, Chalcididae, Eupelmidae, Eulophidae, Eurytomidae, Signiphoridae (Chalcidoidea) y Braconidae (Ichneumonoidea) son familias de Hymenoptera parasítica que parasitan a barrenadores de la madera.

Los géneros *Acanthochalcis*, *Trigonura* (Chalcididae); *Euderus* (Eulophidae) e *Ipideurytoma* (Eurytomidae) son parasitoides de barrenadores de la madera en las familias Buprestidae, Cerambycidae, Curculionidae y la subfamilia Scolytinae.

Las familias Stahylinidae y Cucujidae (Coleoptera) con hábitos depredadores se colectaron durante todo el año con una máxima densidad en julio para Staphylinidae y octubre, noviembre y diciembre para Cucujidae.

Se identifica la bacteria entomopatógena *Serratia marcescens* con una probabilidad del 100% de seguridad a las 24 horas.

RESUMEN

La superficie establecida de nogal pecanero en el país, (*Carya illinoensis*), es de 60,000 hectáreas (54,000 en producción y 6,000 en desarrollo). El Estado de Coahuila cuenta con 12,000 hectáreas dedicadas a este frutal (aproximadamente 840,000 árboles), que corresponden al 20%, más o menos, de los nogales establecidos en el territorio nacional, permitiendo generar 1'000,000 de jornales anuales, con valor de \$3'000,000 en la región y como todos los cultivos, el nogal es atacado por insectos plaga; uno de los principales problemas de sanidad, lo constituye el barrenador ambrosial del tronco y ramas *Euplatypus segnis* (Chapuis) (Coleoptera: Curculionidae).

El objetivo del trabajo es identificar familias y géneros de insectos parasitoides y depredadores, así como microorganismos entomopatógenos que actúan en el nogal, enfatizando en los que pudieran estar ejerciendo control natural sobre *E. segnis*. Esta investigación se realizó en huertas nogaleras de la cabecera municipal de Parras de la Fuente, Coahuila. Comprendió dos fases, una de campo en huertas de nogal dañadas y otra de laboratorio (cámara de cría), para dar seguimiento al biomaterial transportado de las huertas al Laboratorio de Entomología del Departamento de Parasitología Agrícola de la UAAAN (LEDPA-UAAAN).

Se colectó un total de 854 insectos, de los cuales, 415 (48.6%) fueron himenópteros la gran mayoría parasíticos y 439 (51.4%) depredadores en los ordenes Coleoptera y Diptera. Así mismo, del Orden Hymenoptera estuvieron presentes 18 familias; de Coleoptera cinco y de Diptera una, es decir, un total de 24 familias. Las más representadas de Hymenoptera-Parasítica fueron Mymaridae (34.94%), Eulophidae (17.83%) y Pteromalidae

(16.63), es decir, estas tres familias de Chalcidoidea representaron el 69.40% en este grupo de familias y el 99.0% de los depredadores colectados se ubican en el orden Coleoptera, siendo Staphylinidae y Cucujidae las familias más representativas ya que juntas representan el 94.7% y fueron las únicas que estuvieron presentes durante todo el año.

LITERATURA REVISADA

- Anderson, R. S. 2002. Curculionidae Latreill 1802 en American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. CRC Press. Pp. 722-815.
- Arnett, R. H; Thomas, M. C; Skelley, P. E. and Frank, J. Heditores. 2002. American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea. Vol. 2. CRC Press. 861p.
- Borror, D. J., CH. A. Triplehorn y N. F. Johnson. 1992. An Introduction to the Study of Insects. Sixth. Saunders College Publishing. Pp. 461-476.
- Borror, D. J. y R. E. White. 1987. A Field Guide to Insects, America north of México. Houghton Mifflin Company. Pp. 201-206 y 312-340.
- Boucek, Z. and S. L. Heydon. 1997. Pteromalidae. Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). National Research Council of Canada. Pp. 541-691.
- Chandler, D. S. 1994. Anthicidae. In: Solis, A. (ed.) Las familias de insectos de Costa Rica. INBio.
- DeBach, P. 1982. Control Biológico de las Plagas de Insectos y Malas Hierbas. Edit. CECSA. 949 p.
- Dillon, E. S. and L. S. Dillon. 1972. A Manual of Common Beetles of Eastern North América. Dover Publications Inc. New York. Pp. 182-206, 219-237, 272-281, 303-206 y 398-402.
- Domínguez, R. R. 1990. Taxonomía 3 Strepsiptera a Hymenoptera Claves y Diagnosis. Dpto. de Parasitología Agrícola. UACH. 305 P.
- Domínguez, R. R. 1994. Taxonomía 3 Strepsiptera a Hymenóptera Claves y Diagnosis. Edit. Dpto. de Parasitología Agrícola. UACH. Pp. 177, 264-284.
- Domínguez, R. R. 1995. Taxonomía 2 Neuroptera a Coleóptera Claves y Diagnosis. Edit. UACH. Parasitología Agrícola. Pp. 113, 114, 138, 140.
- Domínguez, R. R. 1996. Taxonomía 2 Neuroptera a Coleoptera Claves y Diagnosis. Edit. UACH. Parasitología Agrícola. Pp. 177-199.
- Domínguez, R. R. 1997. Taxonomía 3 Strepsiptera a Hymenoptera Claves y Diagnosis. Edit. UACH. Parasitología Agrícola. Pp. 176, 264-283.
- Evans, H. E. 1964. A Synopsis of the American Bethylidae (Hymenoptera, Aculeata). Bulletin of the Museum of Comparative Zoology Harvard University. 132(1):222 p.

- Fierros-López, E. H. 2003. Guía para las Familias Comunes de Coleóptera de México. Pp. 13,15, 26.
- García, M. O. 1996. El Barrenador de los Troncos y Ramas del Nogal Pecanero. Entrevista para la Estación de la Narro XESAL. Pp. 1-9.
- García, M. O. 1998. El Barrenador de los Troncos y Ramas del Nogal Pecanero *Euplatypus segnis* (Chapuis). Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Parasitología Agrícola. Pp. 1-5.
- Gauld, I. and B. Bolton. 1988. The Hymenoptera. British Museum (Natural History). Oxford University Press. Pp. 130-229.
- Goulet, H., J. T. Huber. 1993. Hymenoptera of the World: An Identification Guide to Families. Minister of Supply and Services Canada. Pp. 623.
- Guzmán, L. A. J., J. L. Leyva and J. M. Valdez. 1997. Illustrated Key to Genera of Mymaridae (Hymenoptera) of Central México. Colegio de Postgraduados, Instituto de Fitosanidad, Estado de México. Pp. 1-17.
- Ibañez-Bernal, S., V. Hernández-Ortiz & L. M. Martín del Campo. 2004. Dolichopodidae (Diptera). Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos de Mexico: Hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. IV. UNAM. Pp. 761.
- Ibarra, R. J. E. 2001. Las Bacterias como Agentes de Control Biológico. In: Memorias del XII Curso Nacional de Control Biológico. Chihuahua, Chih., México. 9 y 10 de Agosto de 2001. pp. 124-138.
- Ibarra, J. E. 2007. Uso de bacterias en el Control Biológico, pp. 144-159. En: L. A. Rodríguez-del-Bosque y H. C. Arredondo-Bernal (eds.), Teoría y Aplicación del Control Biológico. Sociedad Mexicana de Control Biológico, México. 303p.
- Huber, J. T. 1997. Mymaridae. Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). National Research Council of Canada. Pp. 499-530.
- López, M. J. E. 1999. Bacterias Entomopatógenas: In: Memorias del X Curso Nacional de Control Biológico. Colegio de Postgraduados Montecillo, Edo. de México. 25 a 27 Octubre. Pp. 111-126.
- Navarrete-Heredia, J. L., A. F. Newton, M. K. Thayer, J. S. Ashe y D. S. Chandler. 2002. Guía Ilustrada para los Géneros de Staphylinidea (Coleoptera) de México. Universidad de Guadalajara-CONABIO. Pp. 124 y 164, 230.
- Noyes, J. S., J. B. Woolley, and G. Zolnerowich. 1997. Encyrtidae, Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). National Research Council of Canada. Pp. 170-320.

- Reyes, R. M. A. 1997. Claves para Subfamilias y Géneros de la Familia Braconidae (Hymenoptera:Ichneumonidae) en el Noreste de México. Tesis de Maestría. UAAAN. Buenavista, saltillo, Coahuila. Pp. 16-17, 21-54.
- Robinson, H. and J. R. Vockeroth. 1981. Dolichopodidae. Manual of Nearctic Diptera. 1(27): 626-639.
- Rodríguez del Bosque, L. A. y Tarango, R. S. H. 1997. Manejo Integrado de Plagas del Nogal. INIFAP y Fundación Produce. Pp. 50, 182, 202, 218-227.
- Schauff, M. E., J. LaSalle, and L. D. Coote. 1997. Eulophidae, Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). National Research Council of Canada. Pp. 327-429.
- Solit, R. 1999. Microlog Microbial Identification System 4.0. Biolog, Inc. All Rights Reserved. Printed in the United States of América. Sección 13. P. 7.
- Vera, L. A. 1987. Bethylidae (Hymenoptera: Bethylidae); Entomofauna de Nuevo León, México. Tesis de Licenciatura, UANL., Facultad de Ciencias Biológicas. Pp. 22-69.
- White, R. E. 1983. Peterson Field Guides Beetles of North American. Systematic Entomology Laboratory U.S. Department of Agriculture. Houghton Mifflin Company Boston. Pp. 209-210, 277-278.
- White, R. E. 1987. Peterson Field Guides Beetles. Houghton Mifflin. Pp. 207-211, 219-222, 307-333.
- Wood, S. L. 1982. The Bark and Ambrosia Beetles of North and Central América (Coleoptera: Scolytidae), a Taxonomic Monograph. Great Basin Naturalist Memoirs. Brigham Young University. 6: 28-30, 33-36.
- Woolley, J. B. 1997. Signiphoridae. Annotated Keys to the Genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). National Research Council of Canada. Pp. 693-699.

This document was created with Win2PDF available at <http://www.win2pdf.com>.
The unregistered version of Win2PDF is for evaluation or non-commercial use only.
This page will not be added after purchasing Win2PDF.