El cedro rojo tropical, *Cedrella odorata* Linnaeus, es un árbol cuya madera preciosa tiene alto valor comercial. Por muchos años se ha utilizado la madera de las poblaciones nativas, por lo que se han establecido plantaciones comerciales en varios estados del país. En México no se habían estudiado las plagas del cedro rojo, excepto el barrenador de las meliáceas, el cual afecta los brotes, llegando a ocasionar el abandono del cultivo en áreas del sureste de México y Centroamérica; la presencia de termitas y barrenadores de madera se ha registrado solamente para algunos estados del sureste del país.

Esta investigación del Cuerpo Académico "Entomología Aplicada" de la Universidad Autónoma de Tamaulipas fue efectuada de 2000 a 2002. Se colectaron las plagas del cedro rojo y sus enemigos naturales en Tamaulipas y en la zona norte de Veracruz y de San Luis Potosí. La identificación de los insectos y ácaros obtenidos fue realizada por especialistas mexicanos, de Estados Unidos, Inglaterra y Rusia.

A través de este proyecto se conoce ahora que el cedro rojo cuenta con una amplia distribución en el estado de Tamaulipas, siendo atacado por el barrenador de las meliáceas, el minador de la hoja, dos especies de chicharritas, el algodoncillo del cedro, tres especies de escamas, un piojo harinoso y por la arañita de dos manchas. Los enemigos naturales principalmente son avispas parasíticas de siete familias; los depredadores incluyen una especie de catarinita y una de trips que actúan como depredadores de la arañita de dos manchas, mientras que otra catarinita y una crisopa café depredan al piojo harinoso. Las plagas, los enemigos naturales y sus respectivas asociaciones fueron nuevos registros para la República Mexicana.

Ciencia/tecnología

ISBN: 978-607-402-251-3

Enrique Ruíz Cancino
Juana María Coronado Blanco

MANUAL DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES EN CEDRO ROJO DE TAMAULIPAS, NORTE DE VERACRUZ Y DE SAN LUIS POTOSÍ

PYV

MANUAL DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES EN CEDRO ROJO DE TAMAULIPAS, NORTE DE VERACRUZ Y DE SAN LUIS POTOSÍ

Enrique Ruíz Cancino
Juana María Coronado Blanco

PLAZA Y VALDES
PYV
EDITORES

MANUAL DE PLAGAS Y ENEMIGOS NATURALES EN CEDRO ROJO DE TAMAULIPAS, NORTE DE VERACRUZ Y DE SAN LUIS POTOSÍ

Manual de plagas y enemigos naturales en cedro rojo de Tamaulipas, norte de Veracruz y de San Luis Potosí

Enrique Ruíz Cancino
Juana María Coronado Blanco

Primera edición: 2010

© Enrique Ruíz Cancino
© Juana María Coronado Blanco
© Universidad Autónoma de Tamaulipas
© Plaza y Valdés, S.A. de C.V.

Plaza y Valdés, S. A. de C. V.
Manuel María Contreras, 73. Colonia San Rafael
México, D.F. 06470. Teléfono: 5097 20 70
editorial@plazayvaldes.com

Calle Murcia, 2. Colonia de los Ángeles
Pozuelo de Alarcón, 28223, Madrid, España
Telf./Fax: (34) 918625289
madrid@plazayvaldes.com

ISBN: 978-607-402-251-3

Impreso en México / *Printed in Mexico*

Contenido

Prólogo 9
Resumen 13
Abstract 15

I. Generalidades del cedro rojo y de sus plagas

1. Introducción 19
Descripción botánica del cedro rojo 21
Distribución y hábitat 22
2. Plagas del cedro rojo 25
Principales plagas 25
3. Métodos de control 29

II. Área de estudio y metodología

4. Metodología 35
Área de estudio 35
Distribución del cedro rojo 36
Colecta e identificación de insectos 36
Colecta de ácaros 38
Toma de fotografías 38

III. Resultados y discusión

5. Distribución del cedro rojo 41

6. Plagas 45
Insectos 45
Ácaros 46
7. Enemigos naturales 49
Parasitorides y hospederos 49
Depredadores y sus presas 50
8. Clave para la identificación de plagas 55
9. Clave para la identificación de parasitoides 57
10. Clave para la identificación de depredadores 61
Clave de géneros de Coccinellidae colectados en cedro rojo (modifiada de Gordon, 1985) 62
11. Insectos asociados al cedro rojo 65

Conclusiones 69

Referencias 71

Apéndice 77

Prólogo

El estudio de las plagas del cedro rojo y sus enemigos naturales en México se ha vuelto necesario para diseñar programas exitosos de manejo de sus poblaciones. En los estados de Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí, por ejemplo, no se había estudiado previamente la problemática de plagas y su control.

El presente Manual pretende contribuir en el trabajo de el control de plagas existentes en los estados mencionados y puede servir de guía para que en otras regiones se realicen estudios más avanzados; contiene la distribución geográfica de las plagas y de sus enemigos naturales, así como claves sencillas para identificarlas. Este Manual puede ser consultado por estudiantes, técnicos y especialistas en la materia. El Cuerpo Académico de Entomología Aplicada de la Unidad Académica Multidisciplinaria (UAM) Agronomía y Ciencias de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT) pretende distribuirlo entre productores y entomólogos interesados en el tema.

Los autores agradecen a las siguientes personas e instituciones por su colaboración en diversos aspectos del contenido del Manual:

Al profesor Vladimir A. Trjapitzin (Instituto Zoológico, San Petersburgo, Rusia) por la determinación taxonómica de los encírtidos obtenidos; a la profesora Svetlana N. Myartseva (UAM Agronomía y Ciencias, UAT), por la identificación de los afelínidos y otros calcidoideos colectados y por la descripción de una nueva especie de *Psyllaephagus* que ataca al psílido del cedro; al doctor Dmitri R. Kasparyan (Instituto Zoológico, San Petersburgo, Rusia) por la corroboración de los ichneumónidos obtenidos y por la descripción de una nueva especie de *Bicristella*; a la agrónoma Elisaveta Ya. Chouvakhina (Sociedad Entomológica de Rusia) por la corroboración de los crusópidos; al doctor Santiago Niño Maldonado (UAM Agronomía y Ciencias, UAT) por la identificación de los crisomélidos y al doctor Antonio Marín Jarillo (INIFAP, Celaya) por la clasificación de los coccinélidos.

Asimismo, nuestro agradecimiento al doctor Serguei V. Triapitsyn (University of California, Riverside) por la identificación de los mimáridos; al doctor Donald Quicke (Imperial College, Londres, Inglaterra) por la corroboración del género *Myosoma*, bracónido que ataca a *H. grandella*, y al doctor Raymond Gill (California Department of Food and Agriculture, Estados Unidos) por la identificación de las chicharritas Proconiini.

Al ingeniero Rodolfo Román Lerma García; al maestro Jesús Manuel Otero Martínez y al doctor José Alfredo Martínez Ramírez por su apoyo en el proyecto como tesistas y por su participación en las colectas de material biológico.

Además, al Sistema de Investigación Alfonso Reyes del Conacyt; a la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología del Gobierno del Estado de Tamaulipas así como a la empresa Cobimex por su apoyo económico para la realización del proyecto "Plagas del cedro *Cedrela odorata* L. y sus enemigos

naturales en Tamaulipas, norte de Veracruz y San Luis Potosí", además al Consejo Tamaulipeco de Ciencia y Tecnología y desde luego a nuestra Universidad por facilitar recursos que nos permitieron participar en varios congresos de los cuales se ha desprendido la presente investigación.

Agradecemos también a PROMEP y al proyecto "Avances en el conocimiento de la entomofauna de México y de la Nanotecnología aplicada a los insectos" por su invaluable apoyo para la impresión de este Manual.

Enrique Ruíz Cancino
Juana María Coronado Blanco

Resumen

La presente obra contiene información sobre el cedro rojo tropical, *Cedrela odorata Linnaeus* (Fam. Meliaceae), sus plagas y sus enemigos naturales (insectos) en el estado de Tamaulipas y en el norte de Veracruz y de San Luis Potosí.

En campo, la principal plaga es el barrenador de las meliáceas, *Hypsypila grandela* Zeller, cuyas larvas se alimentan de los brotes de los árboles jóvenes, lo que implica su óptimo desarrollo. El algodoncillo del cedro *Mastigimas* sp. (Homoptera: Psylloidea: Calophyidae) ataca brotes de cedro en campo y en viveros, y puede incluso matarlos. Una especie de piojo harinoso (Homoptera: Pseudococcidae) también ataca brotes en invernadero, así como la escama suave *Saissetia miranda* (Cockerell & Parrott) (Homoptera: Coccidae).

Otras plagas presentes son las chicharritas *Homalodisca coagulata* (Say) y *Oncometopia clarior* (Walker) (Homoptera: Cicadellidae), alimentándose en hojas y brotes, y una escama armada, posiblemente *Hemiberlesia* sp (Homoptera: Diaspididae) en hojas; esta escama está presente en árboles desarrollados pero no como plaga. En Veracruz se encontró al minador de la hoja de las meliáceas, *Phyllocnistis meliacella*

Becker (Lepidoptera: Gracillariidae). Además, la arañita de dos manchas daña las hojas: *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae).

Los enemigos naturales incluyen parasitoides y depredadores. En el primer grupo se encuentran varias avispas de siete familias del orden Hymenoptera que atacan al barrenador de las meliáceas, a las chicharritas, al algodoncillo, a la escama *Saissetia* y al piojo harinoso. Entre los depredadores se halla la catarinita *Stethorus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) y una especie de trips (Thysanoptera: Phlaeothripidae) que atacan a la arañita de dos manchas, la catarinita *Exochomus* sp. y *Sympherobius* sp. (Neuroptera: Hemerobiidae) que se alimentan del piojo harinoso.

Se elaboraron claves taxonómicas para separar las plagas, los parasitoides y los depredadores.

Abstract

The present book contains information about the tropical red cedar, *Cedrela odorata* L. (Fam. Meliaceae), its pests and natural enemies (insects) in the State of Tamaulipas, and the north of Veracruz and San Luis Potosí.

In the fields, the main pest is the meliaceous borer, *Hypsypila grandella* Zeller, whose larvae feed in the shoots of young trees, preventing their development. The psylloid *Mastigimas* sp. (Homoptera: Psylloidea: Calophyidae) attacks red cedar shoots in the fields and in nurseries, and can kill them. One mealybug species (Homoptera: Pseudococcidae) also attacks shoots in greenhouses as well as the soft scale *Saissetia miranda* (Cockerell & Parrott) (Homoptera: Coccidae); this scale is present in mature trees but not as a pest.

Others pests present are the sharpshooters *Homalodisca coagulata* (Say) and *Oncometopia clarior* (Walker) (Homoptera: Cicadellidae), feeding in leaves and shoots, and one species of armored scale, perhaps *Hemiberlesia* sp. (Homoptera: Diaspididae) on leaves. In Veracruz, the meliaceous leafminer, *Phyllocnistis meliacella* Becker (Lepidoptera: Gracillariidae). Moreover, the two-spotted spider mite *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae) causes damage on leaves.

Natural enemies include parasitoids and predators. In the first group several wasps from 7 families of the Orden Hymenoptera are included, attacking the meliaceous borer, the sharpshooters, the psylloid, the scale *Saissetia*, and the mealybug. Among the predators, the ladybeetle *Stethorus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) and one thrips species (Thysanoptera: Phlaeothripidae) are found as tetranychid predators; the ladybeetle *Exochomus* sp. and *Sympherobius* sp. (Neuroptera: Hemerobiidae) feed over the mealybug.

Taxonomic keys in order to separate pests, parasitoids, and predators, were done.

I
Generalidades del cedro rojo y de sus plagas

Esa sección consta de tres capítulos.

- En la parte introductoria (capítulo 1) se proporciona información general del cedro rojo y de su distribución.
- En el capítulo 2 se tratan las plagas del cedro rojo, con base en el conocimiento previamente publicado.
- Los métodos de control de las plagas son ubicados en el capítulo 3, incluyendo el control biológico, cultural y químico.

1. Introducción

El cedro rojo *Cedrela odorata* L. muestra una amplia distribución en la República mexicana; se le encuentra en la región del Golfo de México desde el sur de Tamaulipas y sureste de San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán; en la región del Pacífico, desde Sinaloa hasta Guerrero y en la depresión central y costa de Chiapas. Su explotación comercial a nivel nacional se realiza principalmente en los estados de Quintana Roo, Chiapas, Veracruz, Tabasco y Campeche. La importancia económica del cedro rojo radica en que es una de las maderas tropicales preciosas más utilizadas (la caoba es la principal) en la ebanistería y la elaboración de muebles finos y accesorios artísticos (Pronare, 1998).

A partir de 1999 en el estado de Tamaulipas se empezó a generar interés en relación a la reforestación de zonas naturales, dentro de las cuales se desarrollaban algunas poblaciones de cedro y que en la actualidad han sido indebidamente explotadas; con recursos del gobierno del estado y de algunos productores se iniciaron las primeras plantaciones con fines de explotación comercial de dicho cultivo. Por lo antes mencionado, el cedro rojo se ha convertido en un cultivo de

reciente establecimiento comercial en algunos de los municipios de esta entidad.

Las plantaciones de monocultivos traen consigo la aparición de problemas fitosanitarios como son el ataque de plagas y diversas enfermedades; el cedro no es la excepción ya que se ve afectado durante su desarrollo por diversas plagas entre las cuales destaca el barrenador de las Meliáceas, *Hypsipyla grandella* (Zeller). Afortunadamente también se presentan dentro de la entomofauna asociada a este cultivo insectos benéficos como son los depredadores (Coccinellidae y Chrysopidae) y parasitoides (Ichneumonoidea y Chalcidoidea).

Metcalf y Flint (1991) mencionan que la clasificación de insectos proporciona un esquema de trabajo que debe integrar todo el conocimiento disponible con respecto a cada especie. La identificación correcta también es un elemento esencial en la ejecución de la cuarentena de las plantas, así como la exploración en busca de parasitoides y depredadores exóticos; la investigación de la resistencia a los insectos en variedades de cultivos o razas de animales y los procedimientos de erradicación selectiva de todas clases. El combate biológico se puede definir como la destrucción o supresión de los insectos, otros animales o plantas indeseables por la introducción, estímulo o incremento artificial de sus enemigos naturales. Los tipos actuales de lucha biológica corresponden a tres categorías: *a)* empleo de insectos parasíticos o depredadores; *b)* empleo de organismos patógenos y *c)* regulación de la fertilidad.

Por su parte, Coronado y Márquez (1999) afirman que el orden Coleoptera, el mayor de todos los órdenes de los insectos comprende 250 mil especies y dentro de éste la familia Coccinellidae abarca 3 279 especies conocidas hasta esa fecha.

La mayor importancia en el estudio de las catarinitas se debe a que algunas especies han sido utilizadas con gran

eficacia en el control biológico de ciertas plagas de los cultivos. Clausen (1978) afirma que cuando menos 30 especies de plagas han sido combatidas adecuadamente por el método biológico en uno o más países.

Descripción botánica del cedro rojo

El cedro rojo *Cedrela odorata* L. (Meliaceae) es conocido como "cedro amargo" en Costa Rica; "cedro real" en Nicaragua y "cedro colorado" en El Salvador.

Es un árbol que puede alcanzar hasta 40 metros de altura y un diámetro de 1.7 metros; es deciduo, tiene copa amplia, follaje ralo, de textura media. Presenta raíces extendidas y superficiales, la base del fuste con aletones bien desarrollados en suelos poco profundos y raíces profundas de base acanalada de suelos fértiles. El tronco es recto y cilíndrico, la corteza externa es agrietada, desprendible en placas grandes de color gris; la corteza interna es fibrosa, de color rosado rojo pardo. Las hojas son alternas, agrupadas al final de la rama, de cinco a 11 pares de folíolos opuestos (lanceolados u ovalados) con olor penetrante cuando se estrujan (figura 2). Las flores son unisexuales, de color crema verdoso, agrupadas en racimos florales o panículas terminales grandes, de 30 a 50 centímetros. La madera de la albura es de color crema rosado y del duramen de un tono rojo más acentuado, presentando un olor característico y sabor amargo. La madera es liviana y blanda, de brillo alto, con peso específico de 0.37 a 0.60; cuando se pule adquiere un veteado y jaspeado atractivo (Pennington y Sarukhán, 1968).

Distribución y hábitat

En México se distinguen tres zonas forestales de acuerdo a la superficie que ocupan y a la importancia económica que representan, las cuales se indican en el siguiente orden de importancia según la Secretaría de Educación Pública (SEP) (1981):

1. *Bosque de clima templado y frío*: constituido en su mayor parte por comunidades vegetales cuyo arbolado presenta las copas en forma de cono; y donde destacan por su abundancia el pino y el oyamel; existen dentro de esta misma condición ecológica extensas superficies cubiertas por bosques en los cuales predomina el encino.
2. *Bosques de clima cálido-húmedo*: comunidades arbóreas comúnmente denominadas *selvas*, caracterizadas por presentar una composición florística muy compleja, con abundancia de bejucos y otras plantas epífitas. Entre las especies más comunes se encuentran: chicle, ramón, barí, cedro rojo, siricote, parota, palo de Campeche, tzalam, chicozapote, ébano, caoba y primavera.
3. *Vegetación de zonas áridas*: la presencia de hojas pequeñas y la de espinas son características comunes. Las especies representativas son: gobernadora, lechuguilla, ocotillo, hojasén, nopal, palma china, guapilla, huizache, mezquite, maguey, sangreado y garambullo.

Los árboles tiran las hojas cuando han madurado totalmente los frutos (figura 4). La época de floración es de mayo hasta agosto (figura 5) y la producción de semilla de diciembre a febrero (Pennington y Sarukhán, 1968).

Los tipos de vegetación en que se encuentra distribuido el cedro en México son: selva alta perenifolia, selva mediana subperenifolia, selva alta subcaducifolia, selva mediana subcaducifolia y selva baja caducifolia (Pennington y Sarukhán, 1968).

El cedro encuentra sus mejores condiciones de desarrollo en las zonas húmedas de las regiones tropical y subtropical; no soporta las heladas. La especie crece en un rango amplio de precipitación desde 1 000 hasta 4 000 mm, alcanzando su mejor crecimiento entre 2 500 y 4 000 mm anuales, con una estación seca de tres a cuatro meses; en zonas con precipitación pluvial notablemente menor, el árbol no se desarrolla tan bien, presenta fustes cortos y frecuentemente torcidos. El rango de temperatura también es muy amplio, reportándose en áreas con temperaturas anuales de 20 a 32° C, mínimas de 11 a 22° C y las máximas de 27 a 36° C. Se desarrolla igualmente en suelos de origen volcánico, calizo y calcáreo preferentemente (Pennington y Sarukhán, 1968).

Requiere de suelos profundos, fértiles y bien drenados y no tolera las áreas pantanosas (figura 1); puede crecer en suelos arcillosos aunque es menos frecuente; es una especie heliófila que demanda una gran cantidad de luz para su desarrollo. Ocupa sitios abiertos del bosque natural o en terrenos abandonados de cultivos agrícolas. El desarrollo posterior de la regeneración depende considerablemente de la competencia de la vegetación secundaria, más agresiva, que puede llegar a suprimirla, donde sobreviven aquellos individuos que pueden sostener un crecimiento vertical continuo y vigoroso (Pennington y Sarukhán, 1968).

Según estos autores, el cedro rojo se distribuye desde el norte de México hasta el norte de Argentina, incluídas las islas del Caribe. Se le encuentra desde el nivel del mar hasta los

1 500 msnm; forma parte de la vegetación de selvas altas y medianas. En México se distribuye en la vertiente del Golfo, desde el sur de Tamaulipas y sureste de San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán; en la del Pacífico, desde Sinaloa hasta Guerrero, en la depresión central y la costa de Chiapas.

El cedro rojo es sin duda la especie tropical maderable que más se comercializa y que presenta mayor demanda para la elaboración de muebles finos; en el estado de Veracruz se han identificado diversas regiones donde se trabaja este tipo de madera artesanalmente, como Misantla, Juchique de Ferrer, Coyutla, Tlacotalpan, Playa Vicente y los Tuxtlas. En el estado de Veracruz, su abasto proviene de bosques naturales en una mínima proporción, la mayoría procede de potreros, fincas cafetaleras y áreas agrícolas (Anónimo, 2000). A la fecha sólo se cuenta con algunas plantaciones comerciales. En los últimos años, las plantaciones de cedro (figura 3) han aumentado en Tamaulipas (principalmente en la región sur), luego de que éste fuera considerado un recurso maderable apreciado. Además, este es un motivo más para apreciarlo, el cedro rojo también es importante en la construcción de canoas para indígenas del bosque lluvioso tropical del noreste de Ecuador (Vickers, 1988, citado por Kricher, 1989).

Por su parte, Coronado y Ruíz (2000) reportan la distribución del cedro rojo en Tamaulipas, Veracruz y el norte de San Luis Potosí, registrando por vez primera su presencia en estas regiones.

2. Plagas del cedro rojo

Principales plagas

Las plagas del cedro rojo sólo se habían estudiado en las zonas tropicales húmedas del país. Cibrián y sus colaboradores (1995) anotan las siguientes especies como plagas del cedro:

Hypsipyla grandella (Zeller) (Lepidoptera: Pyralidae). Barrenador de brotes

Esta plaga se distribuye en Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán.[1]

Las plantaciones de cedro y caoba han tenido que enfrentar el problema del barrenador de brotes *H. grandella,* por lo que se han tenido que improvisar estrategias de combate.

Para el control biológico se utilizan organismos que en forma natural son parasitoides, depredadores o patógenos de

[1] Ruíz y colaboradores (2000) registraron esta especie para Tamaulipas.

otros organismos; de este modo es posible mantener la densidad de la población de los organismos plaga en un número menor del que existiría en ausencia de los organismos utilizados para el control.

Un ejemplo de lo anterior se encuentra en el hongo entomopatógeno *Beauveria bassiana* (Bals.), el cual produce compuestos tóxicos que rápidamente debilitan al organismo al que invaden, como sucede con las larvas de *H. grandella*. Al hongo se le llama entomopatógeno por su capacidad de enfermar a los insectos.

Atta cephalotes (L.) (Hymenoptera: Formicidae). Hormiga arriera

Se le encuentra en Campeche, Chiapas, Guanajuato, Hidalgo, Oaxaca, Quintana Roo, Tabasco, Tamaulipas y Veracruz. Ataca cedro, caoba, cítricos, *Gmelina arborea* Roxb, mango y *Tectona grandis*. Su importancia es variable, ya que lo mismo forma parte del ecosistema que puede convertirse en plaga.

Coptotermes crassus Snyder (Isoptera: Rhinotermitidae). Termita

Se distribuye en Campeche, Chiapas, Colima, Jalisco, Nayarit, Quintana Roo y Tabasco. Ataca *Araucaria* spp., chaca, casuarina, cedro, ceiba, *Eucalyptus camaldulensis* Dehnh, *Gmelina arborea* Roxb., mango, *Pinus* spp., encinos y caoba. Se encuentra con frecuencia en el sureste tropical de México, en las construcciones de madera en contacto con el suelo y en las fabricadas con madera no tratada.

Heterotermes aureus convexinotatus
(Snyder) (Isoptera: Rhinotermitidae). Termita

Se ubica en Chiapas, Colima, Guerrero, Jalisco, Quintana Roo y Yucatán. Sus hospederas son la chaca *Bursera simaruba,* el cedro rojo, *Pinus oocarpa* Schiede y la caoba. Se le encuentra en las mismas áreas que *C. crassus*, incluso se pueden encontrar juntas.

Xyleborus volvulus (F.)
(Coleoptera: Scolytidae). Descortezador

Se ha registrado en Baja California, Campeche, Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Morelos y Nayarit.

Xyleborus ferrugineus (F.)
(Coleoptera: Scolytidae). Descortezador

Se le encuentra en Campeche, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Veracruz. Sus hospederas son: *Acacia gaumeri* Blake, *Aspidosperma megalocarpon* Woodson, chaca, *Bombacopsis quinatum* (Jacq.), *Brosimum alicastrum* Swartz, *Cecropia obtusifolia* Bertel, cedro, cítricos, *Dendropanax arboreum* (L.), *Inga* spp., *Lonchocarpus margaritens*, *Lysiloma bahamensis*, *Manilkara zapota* Linn., encinos, *Spondias mombin* L., caoba y cacao. Se encuentran dentro de las especies de mayor importancia económica por su amplia distri-

bución y por las grandes infestaciones en árboles vivos y en maderas recién cortadas.

Chrysobothris yucatanensis Van Dyke (Coleoptera: Buprestidae). Barrenador del tallo

Registrado en Campeche, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán. Es la única especie plaga que sólo se ha encontrado en cedro. En las plantaciones jóvenes de cedro rojo causa de 10 a 45% de mortalidad, lo que obliga a reponer plantas.

Por tanto, los barrenadores de brotes y del tallo son las principales plagas del cedro rojo en la República mexicana.

Cibrián y colaboradores (1995) no mencionan a los ácaros, escamas, piojos harinosos, chicharritas, minadores de hojas ni a los psiloideos (Homoptera) como plagas del cedro rojo.

3. Métodos de control

Existen varios métodos para el control de las plagas en los cultivos incluyendo el control biológico, el control físico o mecánico, el control cultural y el control químico. Al integrar estos métodos se puede tener un Manejo Integrado de Plagas.

En el caso de las plantaciones forestales, el manejo de las poblaciones de insectos plaga es diferente al que se efectúa en frutales, hortalizas o cultivos anuales ya que se trabaja con árboles de diferentes edades, tamaños y estructuras, muchas veces en sitios poco accesibles. Los árboles son plantas que viven muchos años y que establecen diversas relaciones con los animales que viven en ellos ya sea en el follaje o en su interior.

Para el cedro rojo no se han desarrollado en México programas integrales de manejo de plagas. Generalmente sólo se le ha proporcionado atención al barrenador de brotes de las meliáceas, *H. grandella*, por ser la plaga más dañina y porque realmente puede evitar que se obtenga madera de buena calidad para ser comercializada. Sin embargo, existen otros insectos y ácaros que pueden afectar al cultivo, dependiendo de la zona del país en que se encuentren las plantaciones.

El muestreo de plagas plantea otro problema: cuando los árboles están en viveros o son pequeños, un asesor técnico puede buscar las plagas con facilidad y encontrarlas, contarlas y registrarlas. Pero al crecer el árbol cada vez es más complicado cumplir eficientemente esta labor, por lo que generalmente dejan de muestrearse. Por ejemplo, *H. grandella* afecta más hasta los ocho años o 7 m de altura, por lo que el interés por conocer las plagas presentes disminuye; sin embargo, estos árboles pueden servir de reservorio para la plaga y afectar otras plantaciones cercanas que cuenten con árboles más jóvenes.

Cibrián y colaboradores (1995) anotan los siguientes métodos de control.

- Control químico. Algunos insecticidas son útiles en el control del barrenador de brotes de las meliáceas en invernadero: metomil, monocrotofos y carbofurán pueden proteger a los arbolitos durante tres semanas contra larvas de los primeros estadíos. En el campo, la persistencia es menor, debido a las condiciones ambientales, por lo que estos insecticidas pueden ser usados en viveros o en invernaderos.
- Control biológico. Más de 10 especies de himenópteros parasitan a *H. grandella* en forma natural así como un nemátodo que puede parasitar más del 40% de las larvas. Sin embargo, han faltado estudios más completos de cría masiva para lograr porcentajes altos de control que sean realmente eficientes.
- Control con *Bacillus thuringiensis*. Se ha demostrado que productos basados en esta bacteria controlan las larvas del barrenador en diferentes estadíos. Se recomienda su uso en viveros o plantaciones pequeñas

debido a su alto costo y a que se tiene que aplicar continuamente en sitios con precipitaciones constantes o en áreas donde la temperatura afecta la persistencia del producto.

- Control cultural. En plantaciones jóvenes con infestaciones altas del barrenador, se puede efectuar la poda de los brotes infestados, matando también a las larvas. La poda se recomienda a inicios y a la mitad de la temporada de lluvias.

II
Área de estudio y metodología

Esta sección consta de dos capítulos.

- En el capítulo 4 se incluye una descripción breve del área en que se efectuaron los estudios, tanto en Tamaulipas como en Veracruz y en San Luis Potosí. Además, se incluyen los materiales y métodos utilizados durante el trabajo de campo, laboratorio, invernadero y museo.

4. Metodología

Área de estudio

El área de estudio del presente trabajo constituye la más septentrional en la distribución del cedro rojo en México. Por tanto, ya se esperaba que las condiciones de clima y la vegetación asociadas a las áreas más húmedas del sur del país influyeran en la presencia de otras plagas de insectos y ácaros. Conviene recordar que este estudio abarcó localidades del centro y sur de Tamaulipas así como del norte de Veracruz y de San Luis Potosí.

- *Tamaulipas*. De norte a sur, la zona de estudio comprendió localidades de los municipios de Hidalgo, Victoria, Jaumave, Llera, Gómez Farías, Ocampo, Xicoténcatl, Mante, Nuevo Morelos y Antiguo Morelos, en los cuales existe en forma natural y/o cultivada el cedro rojo.
- *Veracruz*. Se efectuaron algunas colectas en el norte del estado, en la zona del Pánuco, Tampico Alto y Pueblo Viejo.

- *San Luis Potosí.* Se realizaron algunos estudios en localidades del norte del estado, incluyendo la zona de Valles hasta Tamasopo y Río Verde.

Distribución del cedro rojo

Se efectuaron recorridos en Tamaulipas y en algunas localidades del norte de Veracruz y de San Luis Potosí para conocer la distribución de *C. odorata* en la región.

Colecta e identificación de insectos

En localidades de los tres estados anotados, especialmente en Tamaulipas, con la ayuda de redes entomológicas aéreas se colectaron insectos presentes en el follaje de las plantas y en las diferentes etapas fenológicas del árbol durante los años 2000, 2001 y parte de 2002. Los especímenes pequeños se capturaron mediante un aspirador de insectos. A los contenedores de plástico del aspirador se les colocó alcohol al 70% para el matado del material biológico. Los especímenes grandes se colocaron en frascos de vidrio y se mataron con acetato de etilo.

Otro método fue la colecta directa de los insectos que se encontraban alimentándose en el follaje, brotes, flores y frutos. Estos especímenes se trasladaron en bolsas de papel al Laboratorio de Control Biológico de la UAM Agronomía y Ciencias de la UAT y se colocaron en cajas Petri o en recipientes plásticos para que continuaran su desarrollo (si no estaban en su fase adulta).

El material se llevó al lugar señalado, donde se realizó el montaje de los insectos de mayor tamaño en alfileres entomo-

lógicos de los números 00 o 0 mientras que los de un tamaño menor fueron montados en "puntos" de opalina en alfileres entomológicos de los números 1 o 2; se etiquetaron con el programa computacional Entoprint. La etiqueta reúne los datos correspondientes a cada espécimen: país, estado, municipio, localidad, cultivo, fecha y nombre del colector. La determinación taxonómica de las familias se efectuó con las claves de Borror y colaboradores (1989) y la de géneros y especies con claves especializadas; investigadores mexicanos, de Estados Unidos y Rusia colaboraron en la corroboración y/o identificación del material.

Las escamas suaves fueron identificadas con las claves de Hamon & Williams (1984); las chicharritas fueron determinadas por el doctor Raymond Gill (Departamento de Agricultura y Alimentos de California, Estados Unidos) y *H. grandella* con la descripción de Cibrián y colaboradores (1995).

En cuanto a enemigos naturales, los coccinélidos fueron determinados a nivel de género con las claves taxonómicas de Gordon (1985), los crisópidos con las de Tauber y colaboradores (2000) y Brooks (1994) y por comparación con el material ya identificado por especialistas de Estados Unidos que se encuentra en el Museo de Insectos de la UAM Agronomía y Ciencias de la UAT; los hemerobíidos con las de MacLeod & Stange (2001). Los parasitoides de escamas y del piojo harinoso fueron identificados por la profesora Svetlana N. Myartseva de la UAT, los del algodoncillo del cedro por el profesor Vladimir A. Trjapitzin del Instituto Zoológico-San Petersburgo, Rusia; los de las chicharritas por el doctor Serguei V. Triapitsyn de la Universidad de California-Riverside y el de *H. grandella* por el doctor Donald Quicke del Colegio Imperial de Londres.

La toma de imágenes originales del material biológico obtenido se realizó con la ayuda de una cámara de video Sony adaptada a un microscopio Leica MZ12 y a una computadora con el programa computacional Image Pro Plus.

El material biológico está depositado en el Museo de Insectos de la UAM Agronomía y Ciencias de la UAT en Ciudad Victoria, Tamaulipas.

Colecta de ácaros

Se tomaron muestras de hojas infestadas con ácaros en diversas localidades, mismas que se colocaron en bolsas de papel y se trasladaron al laboratorio señalado, donde se colocaron en cajas Petri y otros recipientes plásticos para que continuaran su alimentación.

El material fue determinado por el doctor Sóstenes E. Varela Fuentes, investigador de la Universidad Autónoma de Tamaulipas.

Toma de fotografías

Las fotografías del cedro rojo en campo y vivero y las de los insectos y ácaros fueron tomadas por J. M. Coronado B. Las microfotografías se obtuvieron con una cámara fotográfica integrada a un microscopio esterescópico Leica MZ12.

III
Resultados y discusión

En esta sección se incluyen los resultados obtenidos en el proyecto durante los recorridos de campo en Tamaulipas, norte de Veracruz y de San Luis Potosí; consta de tres capítulos.

En el capítulo 5 se aborda la distribución del cedro rojo en dicha área, con una relación de los municipios y localidades donde se encuentra esta planta.

Las plagas del cedro rojo son incluídas en el capítulo 6, de las cuales, dos son especies de lepidópteros y siete de homópteros, además de una especie de ácaros.

En el capítulo 7 se presenta la relación de enemigos naturales y las plagas que parasitan o depredan. Son 11 especies del Orden Hymenoptera como parasitoides y dos especies del Orden Coleoptera, una del Orden Neuroptera y una del Orden Thysanoptera como depredadores.

Para facilitar la identificación de las plagas por asesores técnicos se elaboró una clave, la cual se presenta en el capítulo 8. En tanto en el capítulo 9 se presenta la clave para la identificación de géneros de parasitoides. Por su parte, en el capítulo 10 se ofrece una clave para identificación de depredadores y una clave de géneros de catarinitas obtenidas en cedro rojo.

El capítulo 11 informa de otros insectos asociados al cedro rojo.

5. Distribución del cedro rojo

El cedro rojo se distribuye desde el norte de México, pasando por Centroamérica e islas del Caribe hasta Brasil. Ocurre en climas tropicales y subtropicales húmedos y semihúmedos. Se le encuentra desde localidades al nivel del mar en varios países hasta cerca de los 3 mil msnm en Bolivia. En México se encuentra en la vertiente del Golfo, desde el sur de Tamaulipas y sureste de San Luis Potosí hasta la Península de Yucatán y en la del Pacífico desde Sinaloa hasta Guerrero, y en la depresión central y costa de Chiapas (Anónimo, 2000).

Debido al preciado valor maderable del cedro rojo, existen plantaciones jóvenes en los municipios de Llera, Mante y Victoria, Tamaulipas pero como en todos los cultivos, se debe prevenir el ataque de plagas que puedan deteriorar a los árboles y/o su producción. En este caso, los árboles pequeños de cedro rojo son atacados por el barrenador de las meliáceas *Hypsypila grandella* Zeller que provoca la bifurcación del tronco principal, reduciendo así su valor comercial.

Coronado y Ruíz (2000) registran la presencia del cedro rojo en el centro de Tamaulipas (Hidalgo, Victoria, Llera) y

en el noreste de San Luis Potosí (Valles, Tamasopo) y anotan las localidades donde han encontrado *C. odorata* en Veracruz (por la carretera 180), Tamaulipas (centro y sur) y San Luis Potosí (noreste).

Localidades de Veracruz, Tamaulipas y San Luis Potosí con cedro rojo

Veracruz		
Tampico Alto	Ejido Potrerillos	Alto del Moralito
Ozuluama	Rancho Las Flores	Terrero
Tres Hermanos	Piedra Blanca	Potrero del Llano
Chontla	Naranjos	Cervantes
Amatlán	El Bajío	Zacamixtle
Zaragoza	Cerro Azul	Juan Felipe
El Alazán	Tierra Amarilla	Potrero
Xoyotitla	Brasilar	Temapache
Alajuela	Chalahuite	Doctor Ferrer
Lindero	Ojite	Buenos Aires
Higueral	Boca del Monte	Tuxpam
Santiago de la Peña	Ceiba Rica	Tierra Blanca
El Muro	Los Gil	Zapotal
Entronque a Tihuatlán	Cañada Rica	Acuatempam
Nuevo Progreso	Poza Rica	Totolapa
Plan de Ayala	Papantla	Carranza
Totomoxtle	El Cedro	San Pablo
La Galeana	Barriles	Gtz. Zamora
Tecolutla	Soto y Gama	Flores Magón
Costa Esmeralda	Casitas	Nautla

Xicaltepec	Raudal	El Aparicio
El Diamante	V. de Alatorre	Las Higueras
Emilio Carranza	Juan Martín	Rancho Nuevo Santander
Los Atlixcos	Topilicos	Santa Ana
El Morro	Mar Azul	El Platanar
Plan de las Hayas	Palma Sola	El Viejón
El Farallón	El Cedro	San Isidro
Mozomboa	Santa Rosa	Cempoala
El Bobo	Chachalacas	Úrsulo Galván
El Limoncito	Col. Fco. I. Madero	Cardel
San Pancho	Puente La Antigua	Col. Chichihuecan
Col. Renacimiento	Veracruz	
Tamaulipas		
Hidalgo	Victoria	Casas
Jaumave	Xicoténcatl • Km 12 Carr. Tampico-Xicoténcatl • Poblado El Azúcar	Mante • El Limón • Congregación Río Frío • Km 102 Carr. Victoria-Mante • Ejido Benito Juárez
Gómez Farías • Ejido La Misión • 5 de Mayo • Loma Alta • Ejido Sabinas • La Morita	Llera • Calabazas • El Encino • El Ojital • Ejido Santa Fe • El Guayabo • Galeana • El Refugio	Ocampo

Continúa...

...continuación

	• La Gloria • Felipe Ángeles • Ejido El Olivo • Rancho El Consuelo	
González	Estación Manuel	Tampico
Nuevo Morelos	Antiguo Morelos	
	San Luis Potosí	
Valles • Ejido La Loma	Tamasopo	Río Verde

6. Plagas

Durante el periodo de estudio se encontraron nueve especies de insectos plaga (dos lepidópteros y siete homópteros) y una de ácaros. Los insectos tienen hábitos barrenadores de brotes, minadores de hojas y picadores-chupadores mientras que el ácaro se alimenta del contenido celular.

Insectos

1. Barrenador de las meliáceas *Hypsipyla grandella* Zeller (Lepidoptera: Pyralidae).
2. Minador de la hoja de las meliáceas *Phyllocnistis meliacella* Becker (Lepidoptera: Gracillariidae).
3. Piojo harinoso (Homoptera: Pseudococcidae).
4. Chicharrita *Homalodisca coagulata* (Say) (Homoptera: Cicadellidae).
5. Chicharrita *Oncometopia clarior* (Walker) (Homoptera: Cicadellidae).
6. Algodoncillo del cedro *Mastigimas* sp. (Homoptera: Calophyidae).

7. Escama blanda *Saissetia miranda* (Cockerell & Parrott) (Homoptera: Coccidae)
8. Escama blanda *Ceroplastes* sp. (Homoptera: Coccidae)
9. Escama armada, posiblemente *Hemiberlesia* sp. (Homoptera: Diaspididae)

Ácaros

1. Arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* Koch (Acari: Tetranychidae).

El barrenador de brotes *H. grandella* es la plaga más común del cedro rojo y la caoba en muchas áreas donde se cultiva. En la región estudiada para este proyecto, dicha plaga se presenta pero aparentemente a una densidad menor que en otras zonas de México porque ha permitido el crecimiento normal de los árboles, especialmente en la zona sur de Tamaulipas.

El minador de la hoja *P. meliacella* sólo se encontró en una localidad del norte de Veracruz, por lo que de momento no se considera plaga de importancia económica.

El piojo harinoso tiene potencial destructivo pero sus poblaciones son bajas posiblemente debido al control natural que existe en Tamaulipas y Veracruz. Sin embargo, en condiciones de invernadero y de jaula de campo, las poblaciones son altas y llegan a matar arbolitos de vivero y a cubrir ramas completas de árboles jóvenes.

La chicharrita *H. coagulata* se encuentra en el cedro rojo en forma escasa en Tamaulipas y San Luis Potosí. Es originaria del noreste de México, del sureste de Estados Unidos y Texas, siendo importante en vides por transmitir la bacteria

Xyllela fastidiosa que causa la Enfermedad de Pierce (la cual puede destruir viñedos en tres años) y en cítricos la clorosis variegada.

La chicharrita *O. clarior* también es originaria de México; se encuentra en las mismas plantas que *H. coagulata*, también a bajas densidades. Estas dos especies de chicharritas habían sido reportadas para Tamaulipas por Coronado y colaboradores (2000) en cítricos mientras que Triapitsyn y colaboradores (2002) encontraron también esas chicharritas en Tamaulipas.

El algodoncillo del cedro *Mastigimas* sp. se encuentra en Tamaulipas, succionando savia en hojas y brotes; puede matar plantas jóvenes en viveros o reducir fuertemente su desarrollo. Noyes & Hanson (1996) indican que *M. ernstii* (Schwarz) está reportada para otras zonas de México, Cuba y Centroamérica.

En Tamaulipas, la escama *S. miranda* está presente pero no daña los árboles establecidos aunque en invernaderos se presentaron altas poblaciones que llegan a matar arbolitos; se considera que está controlada en forma natural. En Florida, Hamon & Williams (1984) indica que esta especie es muy común en plantas ornamentales y se encuentra en *Swietenia mahogani* Jacq.; la caoba de las Indias Occidentales, en guayabos y en otras especies.

Sólo se encontró a la escama *Ceroplastes* sp. en Antiguo Morelos, Tamaulipas, sin causar daños al árbol, por lo que se considera que bajo las condiciones actuales este insecto no es plaga importante. Por su parte, Dekle (1976) señala que *Ceroplastes ceriferus* (Fabricius) se reporta en Florida también sobre *S. mahogani*.

La escama diaspídida encontrada en árboles maduros de cedro rojo en Tamaulipas es similar a *Hemiberlesia lataniae* (Signoret), la cual ataca a *Swietenia* sp., una especie de

Meliaceae, en Florida (Dekle 1976). En México, *H. lataniae* se presenta en frutales como el aguacatero, cocotero, duraznero, higuera, olivo y vid (MacGregor y Gutiérrez, 1983).

Por su parte, la arañita de dos manchas *T. urticae* es una especie polífaga que ataca hortalizas, algodonero, tabaco y vid en la República mexicana (MacGregor y Gutiérrez, 1983). Se alimenta de las hojas del cedro rojo ocasionando más daño en temporada seca; las hojas se decoloran y presentan aspecto sucio; puede causar defoliación en árboles poco desarrollados. Está presente en los tres estados mencionados.

7. Enemigos naturales

Durante la presente investigación, se obtuvieron 11 especies de himenópteros parasíticos: uno del barrenador de brotes, cuatro de huevecillos de chicharritas; una nueva especie en el algodoncillo; cuatro en *Saissetia* y uno del piojo harinoso. Los depredadores de la arañita de dos manchas fueron una catarinita y un trips, mientras que otra catarinita y un hemerobíido consumieron al piojo harinoso.

Parasitoides y sus hospederos

1. *Myosoma* sp. (Hymenoptera: Braconidae) - *H. grandella.*
2. *Gonatocerus atriclavus* Nees (Hymenoptera: Mymaridae) - chicharritas.
3. *Gonatocerus triguttatus* Girault (Hymenoptera: Mymaridae) - chicharritas.
4. *Gonatocerus morrilli* (Howard) (Hymenoptera: Mymaridae) - chicharritas.

5. *Gonatocerus* sp. grupo *ater* (Hymenoptera: Mymaridae) - chicharritas.
6. *Psyllaephagus trjapitzini* Myartseva y Martínez (Hymenoptera: Encyrtidae) - algodoncillo del cedro.
7. *Coccophagus rusti* Compere (Hymenoptera: Aphelinidae) - escama *Saissetia.*
8. *Scutellista* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) - escama *Saissetia.*
9. *Mesopeltita* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae) - escama *Saissetia.*
10. *Lecaniobius capitatus Gahan* (Hymenoptera: Eulophidae) - escama *Saissetia.*
11. *Signiphora* sp. (Hymenoptera: Signiphoridae) - piojo harinoso.

Depredadores y sus presas

1. *Stethorus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) - arañita *Tetranychus.*
2. Trips (Thysanoptera: Phlaeothripidae) - arañita *Tetranychus.*
3. *Exochomus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae) - piojo harinoso.
4. *Sympherobius* sp. (Neuroptera: Hemerobiidae) - piojo harinoso.

El único parasitoide obtenido de *H. grandella* fue el bracónido *Myosoma* sp., el cual emergió de la pupa del barrenador obtenida en una plantación de Mante, Tamaulipas. Lo ideal para poder realizar un programa de Control Biológico de esta plaga sería utilizar un parasitoide de huevecillos, por ejemplo, una

especie de *Trichogramma*, para evitar el daño que causa al brote la larva al alimentarse. Sin embargo, no se detectaron parasitoides de huevecillos en este estudio. Wharton y colaboradores (1997) indican que *Myosoma* está distribuído ampliamente desde el sur de Estados Unidos hasta Brasil; son parasitoides de lepidópteros barrenadores, especialmente de Pyralidae.

Cuatro especies del género *Gonatocerus* parasitan a las dos especies de chicharritas de la tribu Proconiini obtenidas, lo cual puede contribuir a que no causen daños económicos. Triapitsyn y colaboradores (2002) encontraron a *G. atriclavus* parasitando huevecillos de *O. clarior* en *Hibiscus*, indicando que la especie existe también en Trinidad; a *G. triguttatus* atacando a *Oncometopia* sp. y a *H. coagulata* en *Hibiscus* y de otras chicharritas no identificadas en cítricos; este mimárido se conoce de Trinidad, Texas, Nuevo León y Tamaulipas; y a *G. morrilli* de huevecillos de *O. clarior* en *Hibiscus* y de otras chicharritas no identificadas en cítricos, siendo este parasitoide común en el sur de Estados Unidos y en México.

El encírtido *Psyllaephagus trjapitzini* Myartseva y Martínez ataca al algondoncillo del cedro en Tamaulipas. Noyes y Hanson (1996) encontraron que *P. trioziphagus* (Howard), presente desde Canadá hasta Brasil, ataca a ninfas de *Mastigimas* sp. en *C. odorata* en Costa Rica y que se ha reportado de Cuba como parasitoide de *Mastigimas ernsti* (Schwarz). Dichos autores reconocen que *P. troziphagus* puede representar un complejo de especies, encontrando mayores diferencias con los especímenes de Canadá. Por su parte, Trjapitzin y Ruíz (2000) publicaron la clave de especies de *Psyllaephagus* de México, incluyendo las cuatro especies conocidas hasta ese momento. La nueva especie obtenida en Tamaulipas ha sido ya descrita por Myartseva y colaboradores (2003).

Las especies de *Coccophagus* son parasitoides o autoparásitos de Coccidae y Pseudococcidae; atacan raramente a otros homópteros (Gibson *et al.* 1997). La especie *C. rusti* fue encontrada en esta investigación como parasitoide del cóccido *Saissetia miranda* en Tamaulipas.

Se reporta solamente una especie de *Scutellista* en Norteamérica: *S. caerulea* (Fonscolombe) (=*cyanea* Motsculsky) atacando huevecillos de Coccidae y Pseudococcidae (Gibson y colaboradores 1997). Especímenes de *Scutellista* emergieron de la escama *S. miranda* en este trabajo, siendo posible que corresponda con la única especie registrada para América del Norte.

De igual manera, sólo una especie de *Mesopeltita*, la cual es introducida, se ha encontrado en el sur de Estados Unidos: *M. truncatipennis* (Waterston) (=*atrocyanea* Masi) que ataca *Saissetia* (Gibson y colaboradores, 1997). Ya que en la presente investigación se obtuvieron ejemplares de *Mesopeltita* en Tamaulipas que emergieron de la escama *S. miranda* y debido a su vecindad con la región donde se introdujo, es posible que sea dicha especie.

Sólo se han registrado tres especies de *Lecaniobius* en Norteamérica que se encuentran en el sur de aquel país, atacando huevos de los cóccidos *Saissetia* y *Ceroplastes* (Gibson y colaboradores, 1997). Se obtuvo en este trabajo a *L. capitatus Gahan* de *S. miranda* en Tamaulipas.

Catorce especies de *Signiphora* se han descrito en Norteamérica como parásitos primarios o secundarios de Diaspididae, Aleyrodidae, Coccidae, Pseudococcidae y raramente de otros Homoptera, también parasitan pupas de moscas Tachinidae y Drosophilidae (Gibson y colaboradores, 1997). Especímenes de *Signiphora* fueron encontrados en este trabajo como parasitoides del piojo harinoso en Tamaulipas.

La catarinita *Stethorus*, con seis especies en Estados Unidos y Canadá, difiere de otras catarinitas porque se alimenta exclusivamente de ácaros de la familia Tetranychidae (Gordon, 1985). S. utilis (Horn) fue reportada para Tamaulipas en cítricos, depredando a la arañita de seis manchas *Eutetranychus banksi* (Mc Gregor) (Ruíz, 1997). En este trabajo se encontró una especie de *Stethorus* atacando a la arañita de dos manchas *Tetranychus urticae* en follaje, siendo común en cedros infestados en Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí.

El otro depredador importante de *T. urticae* en cedro rojo obtenido en Tamaulipas es un trips de la familia Phlaeothripidae que se alimenta del ácaro como ninfa y adulto. Los trips ponen huevecillos en las hojas, de los cuales emergen ninfas de color blanco lechoso que se alimentan de ninfas del ácaro, después crecen y su color es amarillo para finalmente llegar al estado adulto, donde su color es negro. Borror y colaboradores (1989) indican que los miembros de esta familia son predatores de insectos pequeños y de ácaros aunque otras comen polen o son fitófagos.

La catarinita *Exochomus* presenta 10 especies en Estados Unidos y Canadá, tres de ellas han sido introducidas de otros países para control biológico; se alimentan de pulgones y escamas en diversas plantas (Gordon, 1985). En cedro rojo de Tamaulipas, una especie de *Exochomus* es un depredador importante del piojo harinoso en brotes y ramitas jóvenes; tanto las larvas como los adultos se alimentan de esta plaga.

MacLeod & Stange (2001) señalan la presencia de cuatro especies de *Sympherobius* en Florida, Estados Unidos: *S. barberi* Banks (liberada en Texas, para control del piojo harinoso de los cítricos), *S. occidentalis* Fitch, *S. gracilis* Carpenter y *S. amiculus* (Fitch). Thomson (1992) indica que *S. sanctus* es un depredador comercializado en Israel por la

compañía Biological Control Ltd. para el control de piojos harinosos.

Además, se encontró a un depredador generalista, el crisópido *Chrysoperla rufilabris* Burmeister (figura 25), el cual es mencionado por Ruíz y colaboradores (1999) como una especie abundante y un importante depredador de plagas en Tamaulipas en varios cultivos. No se incluyó en la clave de depredadores por no haber observado directamente la relación depredador-presa.

8. Clave para la identificación de plagas

1. Insectos 2
   - Ácaros menores de 0.5 mm con ocho patas largas amarillas, cuerpo amarillo verdoso con el borde más oscuro; forma telaraña en las hojas, éstas se ven polvosas y descoloridas. Fig. 6. TAM, VER y SLP. ..... *Tetranychus urticae*
2. Gusanos con seis patas torácicas y con pseudopatas que se alimentan en hojas o brotes 3
   - Insectos de otras formas, con seis patas torácicas pero sin pseudopatas. 4
3. Larva barrenadora de brotes en arbolitos en vivero, y en plantaciones jóvenes. Fig. 7. TAM, VER y SLP. ..... *Hypsipyla grandella*
   - Larva de 3-5 mm, crema verdoso; hace minas en las hojas. Fig. 8. VER. ..... *Phyllocnistis meliacella*
4. Insectos adultos móviles. Figs. 10 y 11 5
   - Insectos adultos fijos o lentos. Figs. 9, 12, 13 y 14 ... 6

5. Insectos de más o menos 10 mm. Fig. 10. TAM, VER y SLP. . . . . Chicharritas* *Homalodisca coagulata* y *Oncometopia clarior*
   - Insectos menores de 5 mm con cubierta blanca; se alimentan en partes tiernas de cedros en viveros y en plantas jóvenes en el campo. Fig. 11. TAM. . . . . *Mastigimas* sp.
6. Escamas. Figs. 12, 13 y 14 7
   - Piojo harinoso de 1 a 3 mm, de color blanco; se alimenta en brotes. Fig. 9. TAM. . . . . Piojo harinoso
7. Escamas suaves 8
   - Escama armada de 1 mm, circular, blancuzca; se localiza en hojas. Fig. 14. TAM. . . . . Diaspididae
8. Escama suave de 1 a 2 mm, cubierta delgada y cerosa de color café oscuro; se encuentra en tallos jóvenes y brotes. Fig. 12. TAM. . . . . *Saissetia miranda*
   - Escama suave de 2 mm, cubierta cerosa muy gruesa de color blanco sucio; se localiza en tallos jóvenes. Fig. 13. TAM. . . . . *Ceroplastes* sp.

* Las chicharritas del género *Oncometopia* no presentan el abdomen constreñido basalmente, sus alas anteriores son opacas y los procesos del pygofer se originan en el margen ventral antes del ápice mientras que las de *Homalodisca* presentan el abdomen constreñido en la base y el proepímero con el área marginal ventral no deprimida.

9. Clave para la identificación de parasitoides

1. Avispas de tamaño mediano (10 mm), de color rojo y negro, con alas negras y venación más o menos completa. Fig. 15. . . . . Ichneumonoidea (Braconidae) . . . . . *Myosoma*
   - Avispitas de tamaño pequeño (menores de 5 mm), de otra coloración y con venación reducida. Figs. 16 a 21. . . . . .Chalcidoidea. 2
2. Cabeza con líneas oscuras en forma de H en el vértice y la cara, con inserciones antenales (toruli) más cercanas a los márgenes de los ojos que la distancia entre ellas; alas anteriores y posteriores usualmente con setas marginales largas. Fig. 16. . . . . Mymaridae. . . . . *Gonatocerus*
   - Cabeza sin líneas oscuras en forma de H en el vértice y la cara, la distancia entre las inserciones antenales (toruli) más o menos igual a la que tienen con los márgenes de los ojos; alas anteriores y posteriores usualmente con setas marginales cortas. Figs. 17 a 21. 3
3. Antena de la hembra con nueve segmentos flagelares (con aumento de 100 x o más); tarso de cinco segmentos; meta-

soma con terguitos apicales en forma de V y cercos insertados anteriormente; cuerpo de 1 a 2 mm de longitud. Fig. 17..... Encyrtidae ..... *Psyllaephagus*

- Antena de la hembra con menos de nueve segmentos flagelares; tarso de cuatro o cinco segmentos 4

4. Propodeo con área triangular media delineada por surcos finos; escutelo fuertemente transverso; ala anterior casi sin setas en la membrana pero con setas marginales largas ... . Signiphoridae ..... *Signiphora*
   - Propodeo sin área triangular media; escutelo usualmente tan largo como ancho; ala anterior con numerosas setas en la membrana pero sólo raramente con setas marginales largas 5
5. Tarso de cinco segmentos (raramente el mesotarso con 4); metasoma ampliamente unido al mesosoma, sin pecíolo visible; cuerpo menor de 2 mm de longitud y no metálico. Fig. 18 ..... Aphelinidae ..... *Coccophagus*
   - Tarso de cuatro segmentos; metasoma usualmente unido al mesosoma angostamente y a menudo claramente peciolado; cuerpo generalmente mayor de 2 mm y a menudo metálico 6
6. Espuela de la protibia corta y recta, muy pequeña; cuerpo generalmente mayor de 1.5 mm de longitud, a menudo con brillo metálico. Fig. 21 ..... Eulophidae .... *Lecaniobius*
   - No exactamente como el anterior. Figs. 19 y 20 7
7. Ala anterior con excisión angular en el margen anterior del ápice de la celda costal; escutelo brillante y aplanado, posteriormente con un surco superficial punteado que delimita la orilla marginal. Fig. 20 ..... Pteromalidae .... *Mesopeltita*

- Ala anterior sin excisión angular en el margen anterior del ápice de la celda costal; escutelo opaco y proyectado como un techo aplanado sobre el gáster. Fig. 19 . . . . . Pteromalidae . . . . . *Scutellista*

10. Clave para la identificación de depredadores

1. Ninfas blanco lechoso o amarillo, adultos negros con el último segmento abdominal tubular, alas muy largas y angostas; miden de 1 a 4 mm. Se alimentan de la arañita de dos manchas. Fig. 26 . . . . . Phlaeothripidae . . . . . Trips
   - Larvas y adultos de otros colores y estructuras. Figs. 22 a 25 2
2. Larvas cafés con mandíbulas rectas en la base y curvas en el ápice que mueven la cabeza hacia los lados; adultos de 5 mm, de color café, con alas muy suaves con mucha venación. Se alimentan de piojos harinosos. Fig. 24 . . . . . Hemerobiidae . . . . . *Sympherobius*
   - Larvas negras con mandíbulas menos desarrolladas que no mueven la cabeza hacia los lados; adultos de 1 a 2 mm con alas posteriores endurecidas en forma de élitros . . . . . Coccinellidae 3
3. Catarinitas adultas negras que miden de 1 a 1.5 mm. Se alimentan de la arañita de dos manchas. Fig. 22 . . . . . *Stethorus*

- Catarinitas adultas anaranjadas con cuatro manchas negras en el dorso de los élitros que miden 2 mm. Se alimentan de piojos harinosos. Fig. 23 . . . . . *Exochomus*

Clave de géneros de Coccinellidae colectados en cedro rojo (modificada de Gordon, 1985)

1. Clípeo expandido lateralmente en forma de concha; superficie dorsal no pubescente . . Subfamilia Chilocorinae . . 2
   - Clípeo no expandido lateralmente o si lo está es breve y no en forma de concha; superficie dorsal pubescente o no 3
2. Línea postcoxal en el primer esternito abdominal se une con el margen posterior del esternito . . . . . *Chilocorus*
   - Línea postcoxal en el primer esternito abdominal no se une con el margen posterior del esternito; uña tarsal con un diente basal . . . . . *Exochomus*
3. Antena corta, dos tercios o menos que la longitud de la anchura de la cabeza; segmento apical del palpo maxilar usualmente de lados paralelos o en forma de barril; cavidades coxales medias separadas ampliamente . . . . Subfamilia Scymninae 4
   - Antena larga, usualmente más de dos tercios que la longitud de la anchura de la cabeza; segmento apical del palpo maxilar en forma de 'seguro'; cavidades coxales medias separadas angostamente; superficie dorsal sin pelos . . . . . Subfamilia Coccinellinae 9
4. Abdomen con cinco esternitos visibles 5
   - Abdomen con seis o siete esternitos visibles 6

5. Prosterno con un lóbulo anterior grande que oculta las partes bucales; epipleura de los élitros desciende externamente; ápice del clípeo ancho y truncado medialmente . . . . . *Cryptognatha*
   - Prosterno no modificado, no oculta las partes bucales; élitros densamente pubescentes . . . . . *Zagloba*
6. Superficie de los élitros sin pelos . . . . . Tribu Hyperaspini 7
   - Superficie de los élitros pubescente 8
7. Tibia anterior con un diente o espina externa . . . . . *Brachiacantha*
   - Tibia anterior sin un diente o espina externa; élitros usualmente negro o café con manchas pálidas, raramente sin manchas . . . . . *Hyperaspis*
8. Margen posterior del prosterno lobulado, ocultando las partes bucales al menos parcialmente; pronoto negro; longitud menor de 2 mm . . . . . *Stethorus*
   - Margen posterior del prosterno no lobulado; maza antenal asimétrica 9
9. Prosterno con carinas visibles en la proyección intercoxal, las carinas a menudo alcanzan el margen anterior del prosterno 10
   - Prosterno sin carinas o cuando mucho con bordes cortos enseguida de las cavidades coxales . . . . . *Nephus*
10. Línea postcoxal extendida hacia abajo, uniéndose al margen posterior del primer esternito abdominal, ápice no recurvado . . . . . *Diomus*
    - Línea postcoxal completa o incompleta, no se une al margen posterior del primer esternito abdominal, ápice recurvado . . . . . *Scymnus*

11. Gena no extendida sobre el ojo; ángulo anterolateral del clípeo no proyectado, ápice truncado; mandíbula multidentada en el ápice ..... *Psyllobora*
    - Gena extendida sobre el ojo; ángulo anterolateral del clípeo usualmente proyectado hacia adelante, ápice truncado; mandíbula bífida o no en el ápice 12
12. Uña tarsal bífida cerca del tercio apical; cuerpo delgado, patas visibles más allá del cuerpo en vista dorsal .... *Hippodamia*
    - Uña tarsal con un diente basal subcuadrado 13
13. Línea postcoxal en el primer terguito abdominal con una línea oblicua divisoria; puntos finos en los élitros, casi invisibles ..... *Olla*
    - Línea postcoxal en el primer terguito abdominal sin una línea oblicua divisoria; ápice del mesosterno truncado .. .. *Cycloneda*

11. Insectos asociados al cedro rojo

Los árboles de cedro rojo presentan mucho follaje y pueden alojar a una gran diversidad de insectos de diferentes órdenes. Por tanto, se colectó y determinó taxonómicamente la entomofauna presente en cedros de diversas localidades de Tamaulipas y en algunas de Veracruz y de San Luis Potosí.

Orden Hymenoptera - Depredadores
Vespidae: *Stelopolybia* sp., *Polistes* sp. 1, *Polistes* sp. 2, *Polistes* sp. 3, *Polistes* sp. 4,
Polybia sp., *Mischocyttarus* sp., *Vespula* sp.

Eumenidae, Sphecidae y Formicidae.

Orden Hymenoptera - Parasitoides
Ichneumonoidea
Ichneumonidae: *Baryceros halli* Townes y Townes, *Toechorychus abactus* Cresson, *Lymeon* sp., *Polycyrtidea*

limitis Cushman, *Zatypota alborhombarta* Davis, *Thyreodon rivinae* Porter, *Ophion* sp., *Trogomorpha* sp., *Exochus* sp., *Brachycyrtus pretiosus* Cushman, Orthocentrinae sp., Tersilochinae sp.

Braconidae: *Macrocentrus* sp., *Chelonus* sp., *Phanerotoma* sp. 1, *Phanerotoma* sp. 2, *Phanerotoma* sp. 3, *Diachasminorpha longicaudata* (Ashmead), *Rogas* sp., *Cenocoelius* sp., Microgastrinae sp. 1, Microgastrinae sp. 2.

Chalcidoidea
Eurytomidae: *Neorileya* sp.

Encyrtidae: *Anusioptera aureocincta* Brues, *Homalotylus* sp., *Diversinervus elegans*
Silvestri, *Aenasius* sp.

Chalcididae: *Psilochalcis* sp., *Hockeria* sp., *Haltichella* sp., *Chalcis* sp.; Chalcididae spp.(2).

Eulophidae: *Euplectrus* sp.; Euderinae sp.

Eucharitidae: 2 spp.

Figitidae: 1 sp.

Torymidae: 1 sp.

Otras familias de Hymenoptera: Megaspilidae, Ceraphronidae, Bethylidae, Cynipidae,
Drynidae, Pompilidae, Mulillidae y Scoliidae.

Orden Hymenoptera - Polinizadores
Apidae: *Apis mellifera* Linnaeus.
Halictidae: 4 spp.
Agaonidae (sus especies se han reportado como polinizadoras en varias especies de *Ficus* pero no en cedro rojo). No se conoce la relación de estas avispas con las plagas del cedro. Algunas son polinizadoras, otras son depredadoras pero la mayoría son avispas parasíticas. Lo más probable es que el árbol del cedro sea utilizado como refugio temporal o que hayan sido llevadas al follaje por el viento.

Orden Coleoptera
Coccinellidae: *Brachiacantha decora* Casey, *Cryptognatha* sp., *Chilocorus cacti* Linnaeus, *Cycloneda sanguinea* (Linnaeus), *Diomus roseicollis* Mulsant, *Diomus* sp., *Exochomus* sp., *Hippodamia convergens* (Guerin), *Hyperaspis* sp., *Nephus flavifrons* Melsheimer, *Nephus gordoni* (Dozier), *Nephus* sp., *Olla v-nigrum* Mulsant, *Psyllobora vigintimaculata* Say, *Scymmus loewii* Mulsant, *Scymnus* sp., *Stethorus* sp. y *Zagloba* sp.

Orden Neuroptera
Chrysopidae: *Ceraeochrysa cincta* (Schneider), *Ceraeochrysa cubana* (Hagen), *Ceraeochrysa* sp., *Chrysoperla comanche* (Banks), *Chrysoperla exotera* (Navás), *Chrysoperla rufilabris* (Burmeister) (fig. 25), *Chrysoperla* sp. 1, *Chrysoperla* sp. 2 y *Chrysoperla* sp. 3.

Orden Thysanoptera
Thripidae: *Frankliniella* sp.
Phlaeothripidae: *Elaphorothris* sp.

Otros insectos colectados.
A pesar del fuerte olor que despiden las hojas, flores y frutos del cedro rojo, algunos otros insectos se encuentran en los árboles.
Enseguida se enlistan las familias y órdenes.
Homoptera: Cicadellidae; Hemiptera: Miridae, Lygaeidae, Reduviidae y Phymatidae; Orthoptera: Tettigonidae y Gryllidae; Blattaria: Blatellidae; Coleoptera: Cerambycidae y Curculionidae; Diptera; Asilidae; Neuroptera: Mantispidae.

Conclusiones

Se determinó que la distribución del cedro rojo en Tamaulipas, en el norte de Veracruz y de San Luis Potosí es más amplia de lo previamente conocida.

Se obtuvieron nueve especies de insectos plaga del cedro y una de ácaros. Los insectos pertenecen a los órdenes Lepidoptera con dos familias y Homoptera con cinco familias mientras que los ácaros están incluídos en la familia Tetranychidae.

La plaga más importante en campo es el barrenador de brotes de las meliáceas mientras que en invernaderos y viveros fueron el piojo harinoso, el algodoncillo del cedro y la escama negra mexicana.

Se obtuvieron 11 especies de parasitoides de plagas del cedro rojo que pertenecen a siete familias del Orden Hymenoptera.

Dos especies de depredadores controlan en forma natural las poblaciones de la arañita de dos manchas: la catarinita *Stethorus* sp. y un trips de la familia Phlaeothripidae, los cuales son prospectos para programas de control biológico.

Dos especies depredan al piojo harinoso: la catarinita *Exochomus* sp. y el hemerobíido *Sympherobius* sp., ambas son prospectos para control biológico.

Referencias

Anónimo. 2000. Manual técnico para producción de planta y establecimiento en plantación de cedro rojo (*Cedrela odorata* L.) en la región del Golfo de México.

Borror D.J., C.A. Triplehorn & N.F. Johnson. 1989. An introduction to the study of insects. Sauders Sixth ed. USA. 441 pp.

Brooks S.J. 1994. A taxonomic review of the common green lacewing genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae). The Natural History Museum Entomology Series. 63 (2):137-210.

Clausen C.P., Ed. 1978. Introduced parasites and predators of arthropod pests and weeds: a world review. Agriculture Handbook no. 480. ARS, USDA. Washington, D.C. 545 pp.

Coronado B. J.M. y E. Ruíz C. 2000. El cedro rojo y su distribución en Tamaulipas, Veracruz y San Luis Potosí. Rev. UAT 74:52-55.

Coronado B. J.M., E. Ruíz C. y S.V. Triapitsyn. 2000. Chicharritas de la tribu Proconiini (Homoptera: Cicadellidae) asociadas a cítricos de Tamaulipas, México. Acta Zoológica Mexicana 91:133-134.

Coronado P.R. y D.A. Márquez. 1999. Introducción a la Entomología. Limusa. México. 282 pp.

Dekle G.W. 1976. Florida armored scale insects. Arthropods of Florida and neighboring land areas. Vol. 3. Florida dept. Agric. & Cons. Serv. Contrib. No. 60. Gainesville. 345 pp.

Gordon R.D. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. J. New York Entomol. Soc. 93 (1):1-912.

Gibson G.A.P, J.T. Huber & J.B. Woolley. 1997. Annotated keys to the genera of Nearctic Chalcidoidea (Hymenoptera). NRC Res. Press. Ottawa. 794 pp.

Hamon A.B. & M.L. Williams. 1984. The soft scale insects of Florida (Homoptera: Coccoidea: Coccidae). Arthropods of Florida and neighboring land areas. Vol. 11.Gainesville. 194 pp.

Kricher J.C. 1989. A neotropical companion. Princeton Univ. Press. New Jersey. 436 pp.

MacLeod E.G. & L.A. Stange. 2001. Brown lacewings of Florida. http://creatures.ifas.ufl.edu/beneficial/brown_lacewings.htm

McGregor R. y O. Gutiérrez. 1983. Guía de insectos nocivos para al agricultura en México. Alhambra Mexicana. México. 166 pp.

Metcalf C.L. y W.P. Flint. 1991. Insectos destructivos e insectos útiles. Sus costumbres y su control CECSA. México. 1208 pp.

Myartseva S.N., J.A. Martínez R., J.M. Coronado B. & E. Ruíz C. 2003. A new species of *Psyllaephagus* Ashmead from Mexico (Hymenoptera: Encyrtidae). Zoosystematica Rossica. 11(2): 213-220.

Noyes J.S. & P. Hanson. 1996. Encyrtidae (Hymenoptera: Chalcidoidea) of Costa Rica: the genera and species as-

sociated with jumping plant-lice (Homoptera: Psylloidea). Bull. Nat. Hist. Mus. London 65 (2):105-164.

Pennington T.D. y J. Sarukhán K. 1968. Manual para la identificación de campo de los principales árboles tropicales de México. INIF-FAO. México. 413 pp.

Pronare. 1998. Red mexicana de germoplasma forestal. Gaceta no. 1. México. 82 pp.

Ruíz C.E. 1997. Control natural y biológico de plagas citrícolas en Tamaulipas, México. Memoria II Curso Internacional de Citricultura. Manejo Integral Fitosanitario. Cd. Victoria, Tam. 178 pp.

Ruíz C.E. y J.M. Coronado B. 2000 a. El cedro rojo *Cedrela odorata* y sus plagas. Folleto Divulgativo. No. 5. CIDAFF, UAT. 4 pp.

Ruíz C.E. y J.M. Coronado B. 2000 b. Plagas del cedro rojo en México. Rev. UAT 71:43-45.

Ruíz C.E. y J.M. Coronado B. 2002. Plagas del cedro rojo *Cedrela odorata* L. en Tamaulipas, norte de Veracruz y de San Luis Potosí. Folleto Divulgativo. No. 8. CIDAFF, UAT. 4 pp.

Ruíz C.E., J.M. Coronado B. & E. Ya. Chouvakhina. 1999. Especies de Chrysopidae en el Museo de Insectos de la UAM Agronomía y Ciencias en Tamaulipas, México. Informe Anual 1998. Cotacyt. México. p. 103.

Ruíz C.E., J.M. Coronado y L. Durán E. 2000. Presence of *Hypsipyla grandella* in the State of Tamaulipas, México. XXI International Congress of Entomology. Brazil. Abstract Book I:84.

Ruíz C.E., J.M. Coronado B. y J.M. Otero M. 2002. Crisopas en cedro rojo *Cedrela odorata* L. en Tamaulipas, México. Folleto Divulgativo. No. 7. CIDAFF, UAT. 4 pp.

Ruíz C.E., J.M. Coronado B., R.R. Lerma G. y A. Marín J. 2001. Catarinitas en cedro rojo *Cedrela odorata* L. en Tamaulipas, México. Folleto Divulgativo. No. 6. CIDAFF, UAT. 4 pp.

Ruíz C.E., J.M. Coronado B., S.N. Myartseva y J.A. Martínez R. 2002. Parasitoides de plagas del cedro rojo *Cedrela odorata* L. en Tamaulipas, norte de Veracruz y de San Luis Potosí. Folleto Divulgativo. No. 9. CIDAFF, UAT. 4 pp.

Ruíz C.E., J.MA. Coronado B., J.A. Martínez R., J.M. Otero M., R.R. Lerma G., S.N. Myartseva, D.R. Kasparyan y V.A. Trjapitzin. 2004. Plagas, enemigos naturales y otros insectos asociados al cedro rojo Cedrela odorata L. en Tamaulipas, norte de Veracruz y de San Luis Potosí, México. Entomología Mexicana 3: 643-647.

SEP. 1981. Guía de planeación y control de las actividades forestales. Fondo de Cultura Económica. México. 266 pp.

Tauber C.A., T. De León, N.D. Penny & M.J. Tauber. 2000. The genus *Ceraeochrysa* (Neuroptera: Chrysopidae) of America North of Mexico: larvae, adults and comparative biology. Ann. Entomol. Soc. Amer. 93 (6):1195-1221.

Thomson W.T. 1992. A worlwide guide to beneficial animals used for pest control purposes. Thomson Pub. Fresco, California. 91 pp.

Triapitsyn S.V., L.G. Bezark & D.J.W. Morgan. 2002. Redescription of *Gonatocerus atriclavus* Girault (Homoptera: Mymaridae) with notes on other egg parasitoids of sharpshooters (Homoptera:Cicadellidae) in northeastern Mexico. Pan-Pacific Entomologist 78(1):34-42.

Trjapitzin V.A. y E. Ruíz C. 2000. Encírtidos (Hymenoptera: Encyrtidae) de importancia agrícola en México. Serie Publicaciones Científicas CIDAFF-UAT. No. 2. Cd. Victoria, Tam., México. 162 pp.

Wharton R.A., P.M. Marsh & M.J. Sharkey, Eds. 1997. Manual of the New World genera of the family Braconidae (Hymenoptera). Int. Soc. Hym. Sp. Pub. No. 1. Washington. 439 pp.

Young D.A. 1968. Taxonomic study of the Cicadellinae (Homoptera: Cicadellidae). Part 1. Proconiini. Smithsonian Inst. Bull. 261. 287 pp.

Apéndice

Figura 1. Plantación de cedro rojo. Cardel, Veracruz.

Figura 2. Árbol pequeño en campo.

Figura 3. Árboles pequeños para plantación. Tamaulipas.

Figura 4. Árbol de cedro de Cd. Victoria, Tamps., sin hojas (marzo 2002).

Figura 5. Árbol de cedro de Cd. Victoria, Tamps., con hojas (julio 2002), el mismo que la figura anterior, cuatro meses después.

Figura 6. Huevo, ninfa y pareja en cópula de *Tetranychus urticae* (Acari: Tetranychidae).

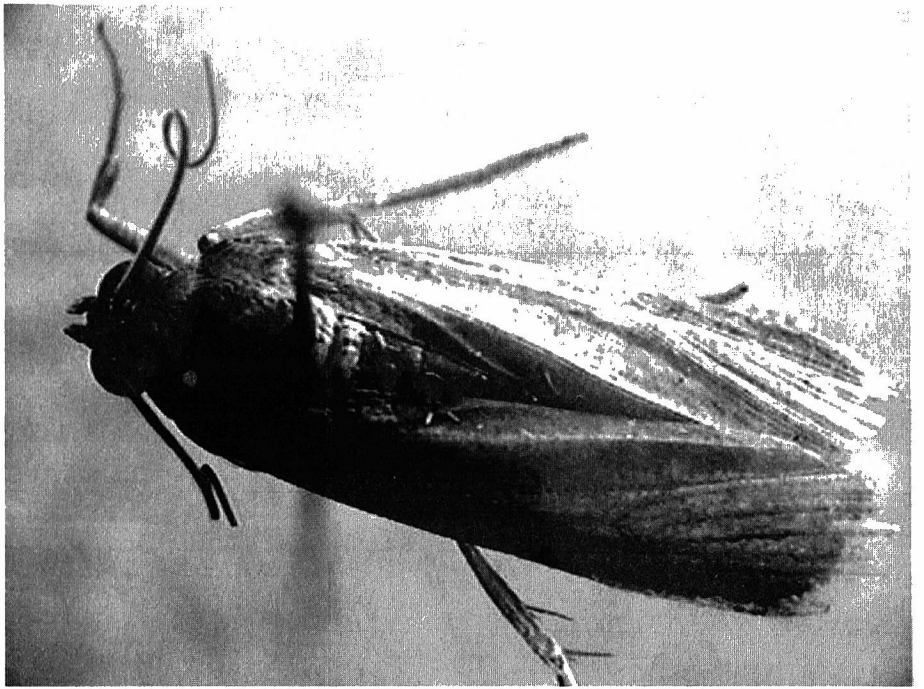


Figura 7. *Hypsipyla grandella* (Lepidoptera: Pyralidae).

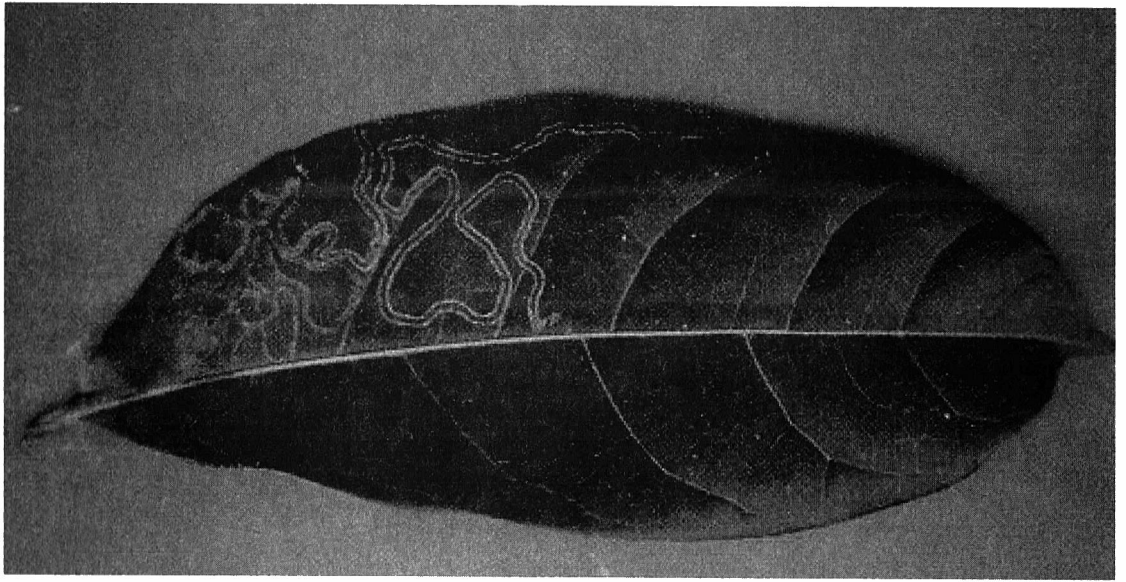


Figura 8. Daño de minador (Lepidoptera. Gracillariidae).

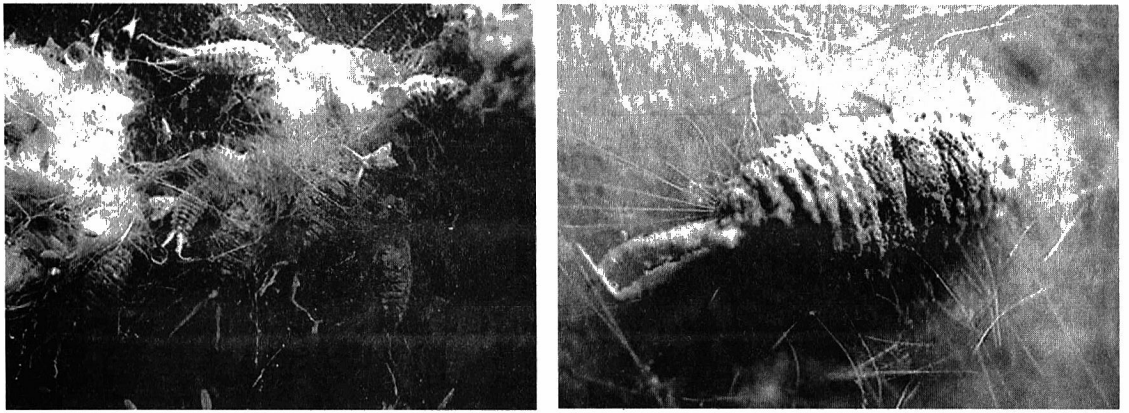


Figura 9. Piojos harinosos (Homoptera: Pseudococcidae).

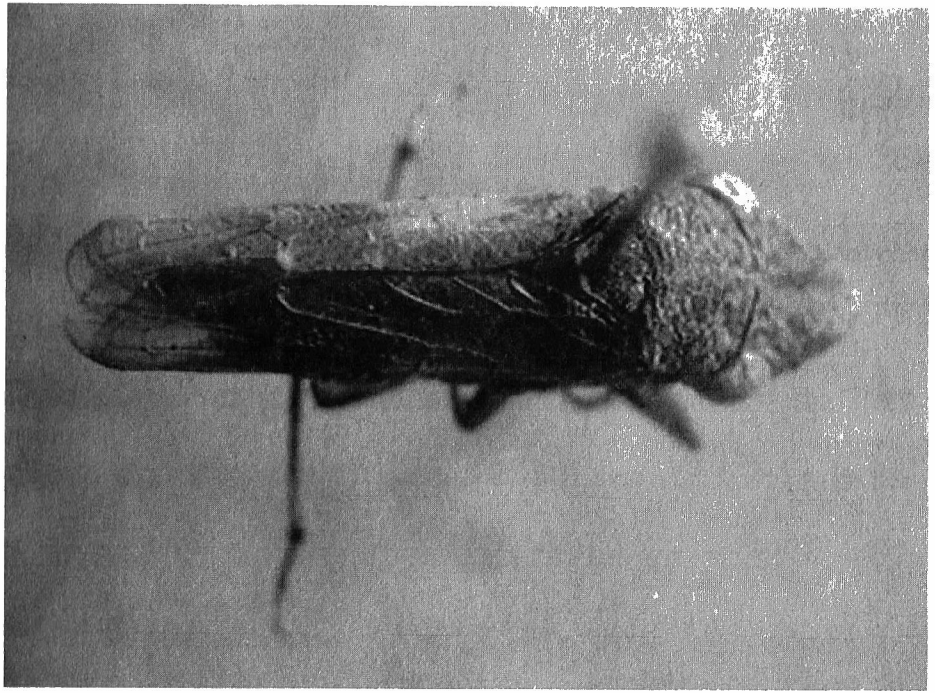
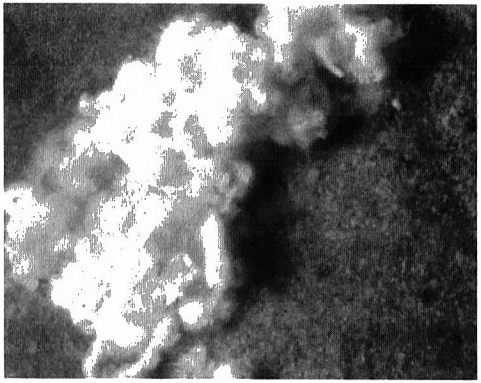


Figura 10. Chicharrita *Homalodisca coagulata* (Homoptera: Cicadellidae).



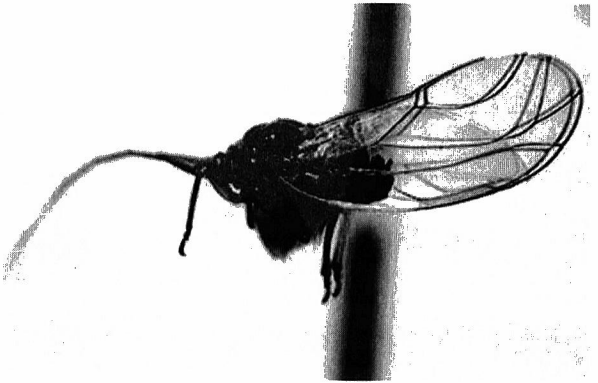


Figura 11. Ninfas y adulto del algodoncillo (Homoptera: Calophyidae).

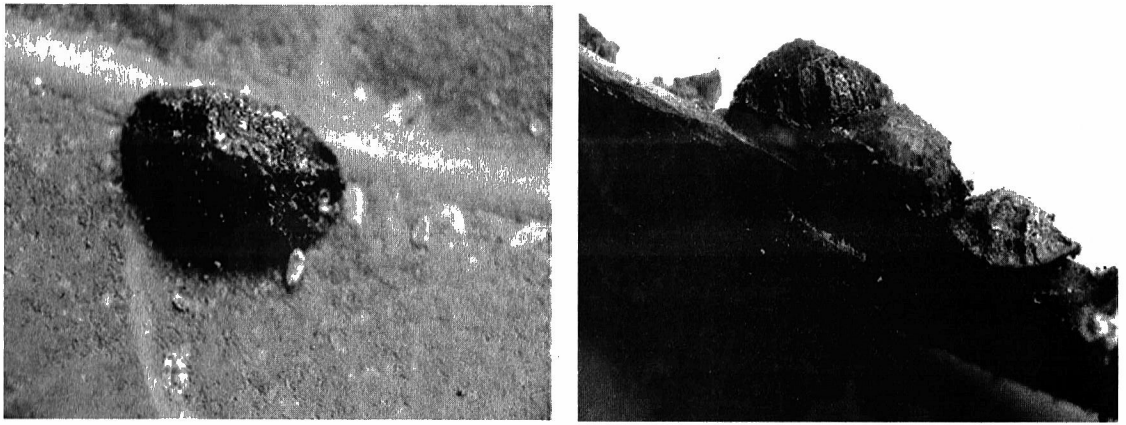


Figura 12. Adultos de *Saissetia miranda* en hoja y tallo (Homoptera. Coccidae).

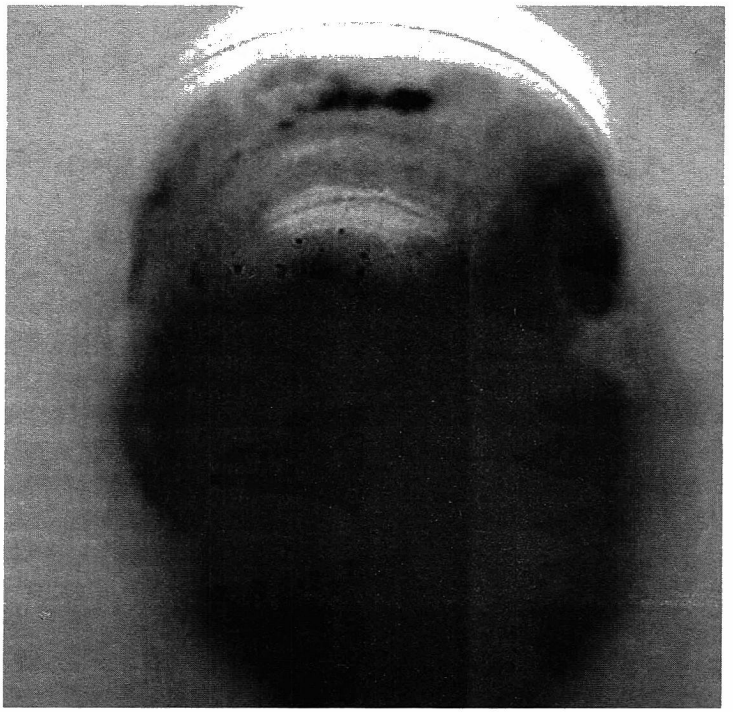


Figura 13. Adulto de *Ceroplastes* sp. (Homoptera: Coccidae).

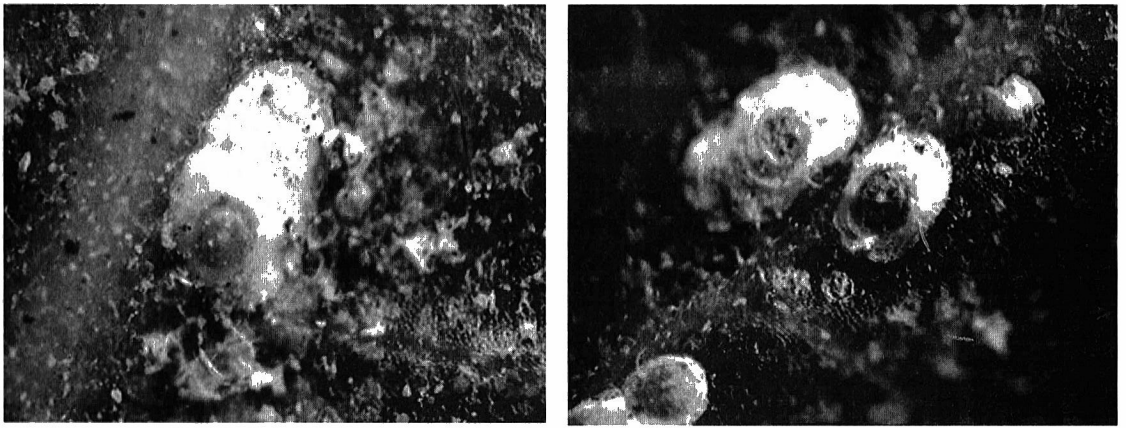
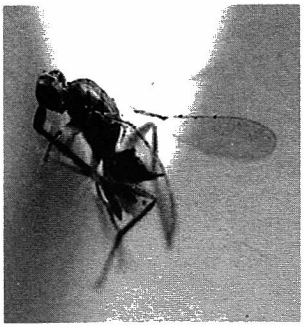


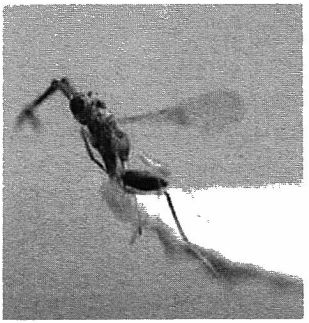
Figura 14. Escama armada (Homoptera: Diaspididae).

Figura 15. *Myosoma* sp. (Hymenoptera: Braconidae).

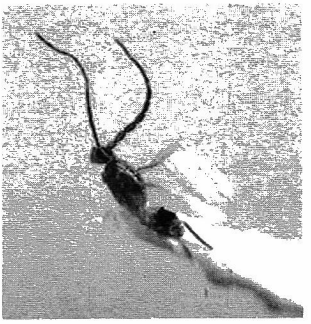


a) *Gonatocerus atriclavus*

b) *Gonatocerus* grupo *ater*



c) *Gonatocerus morrilli*



d) *Gonatocerus triguttatus*

Figura 16. Especies de *Gonatocerus* (Hymenoptera: Mymaridae).

Figura 17. *Psyllaephagus trjapitzini* (Hymenoptera: Encyrtidae).

Figura 18. *Coccophagus rusti* (Hymenoptera: Aphelinidae).

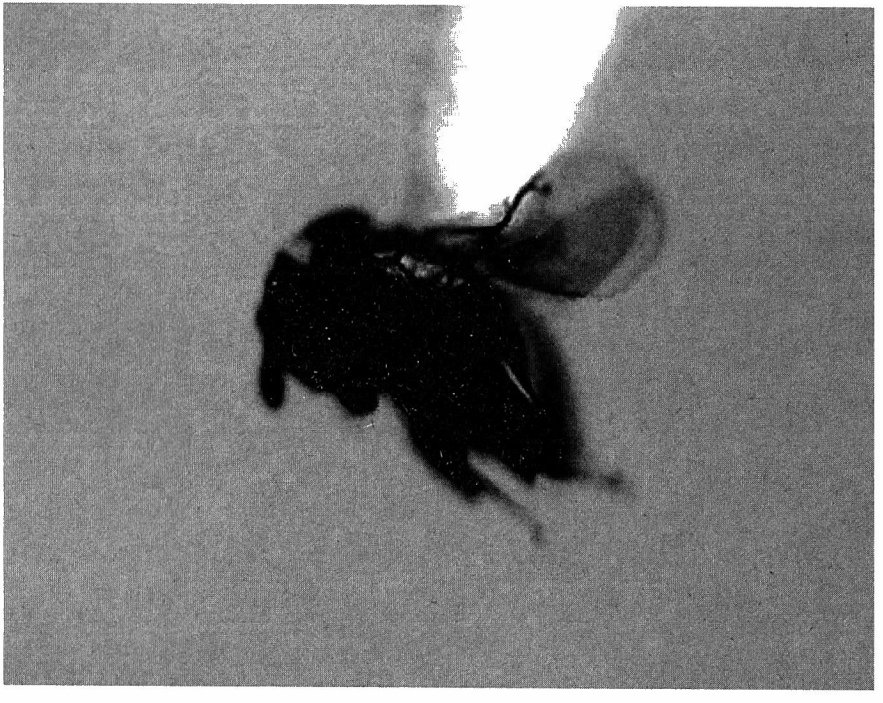


Figura 20. *Mesopeltita* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae).

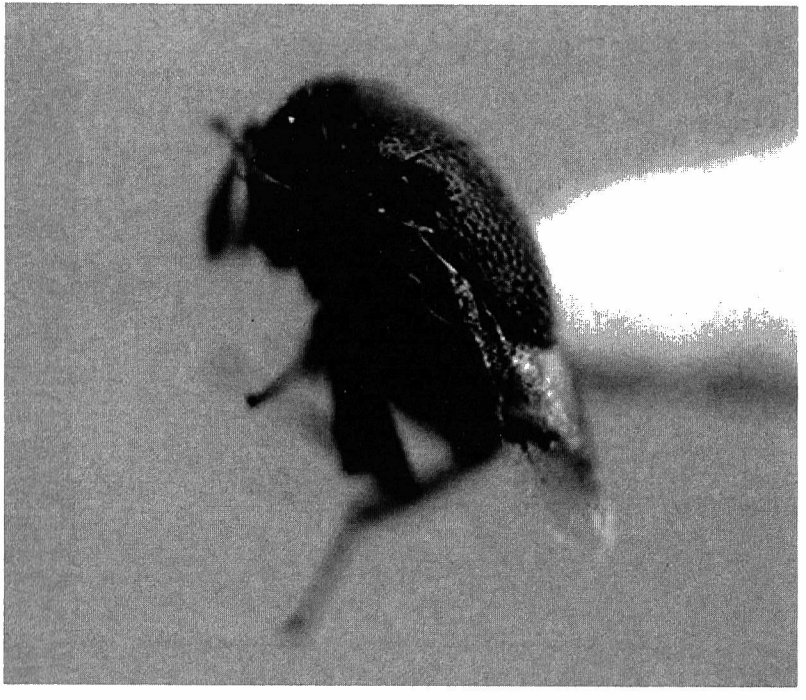


Figura 19. *Scutellista* sp. (Hymenoptera: Pteromalidae).

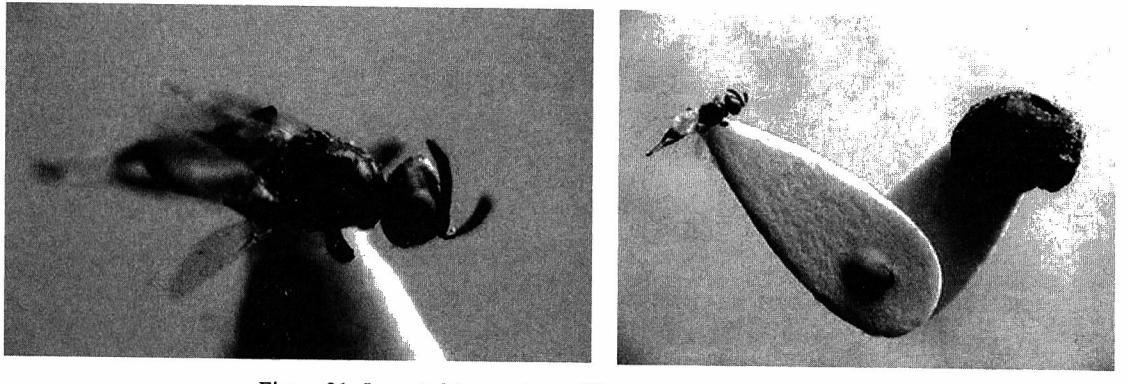


Figura 21. *Lecaniobius capitatus* (Hymenoptera: Eupelmidae).

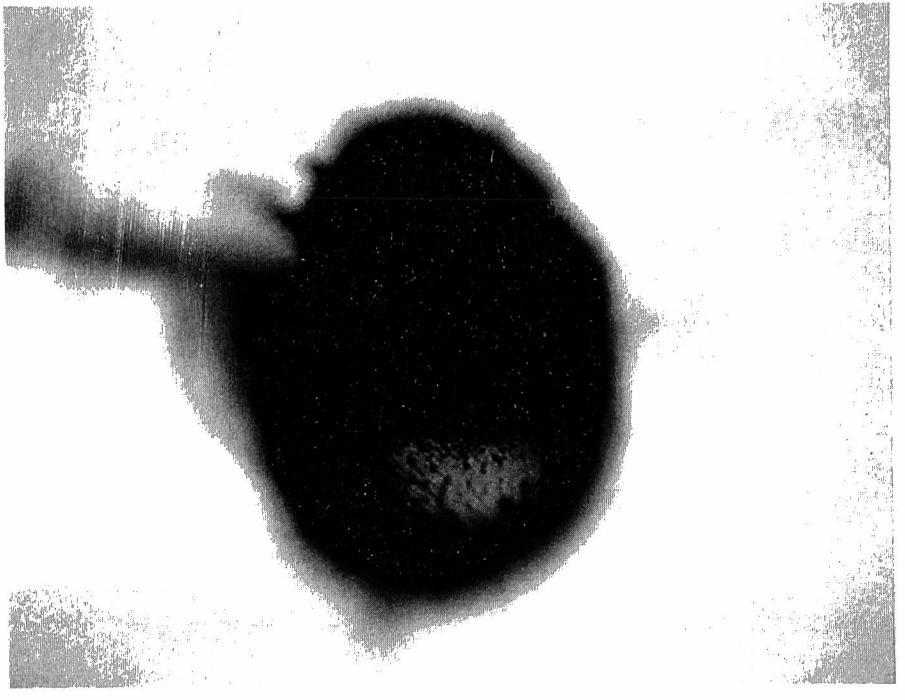


Figura 22. *Stethorus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae).

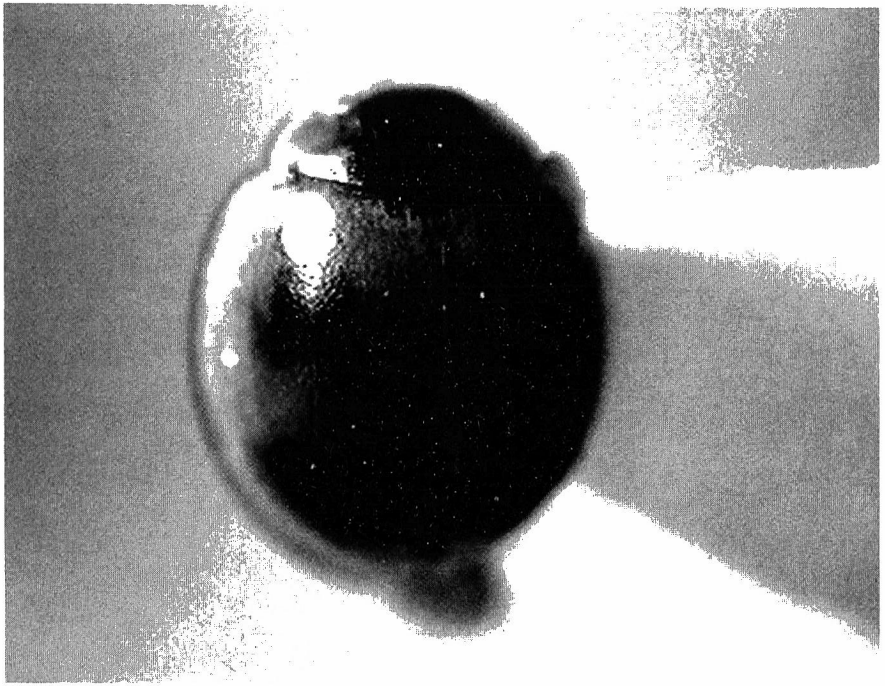


Figura 23. *Exochomus* sp. (Coleoptera: Coccinellidae).

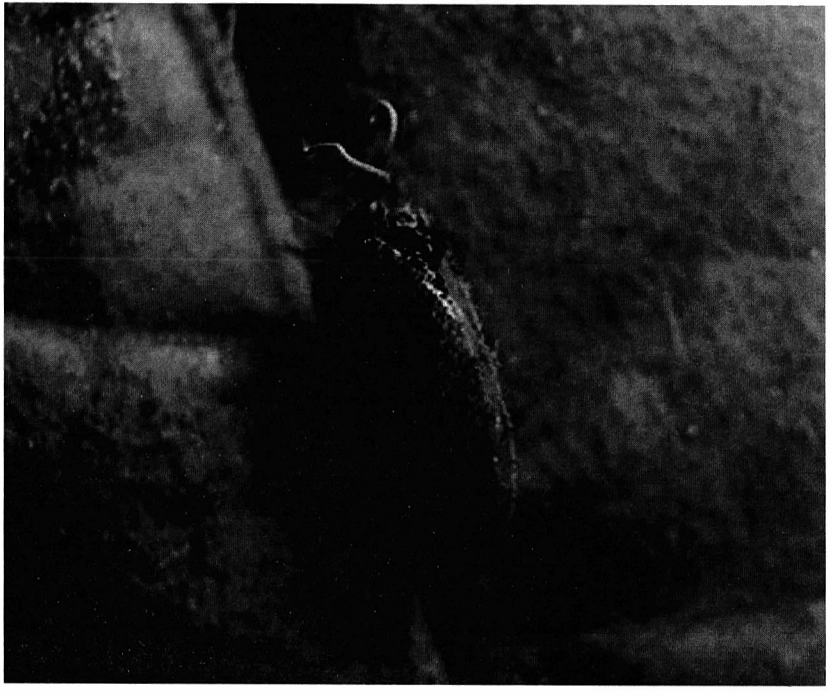


Figura 24. *Sympherobius* sp. (Neuroptera: Hemerobiidae).

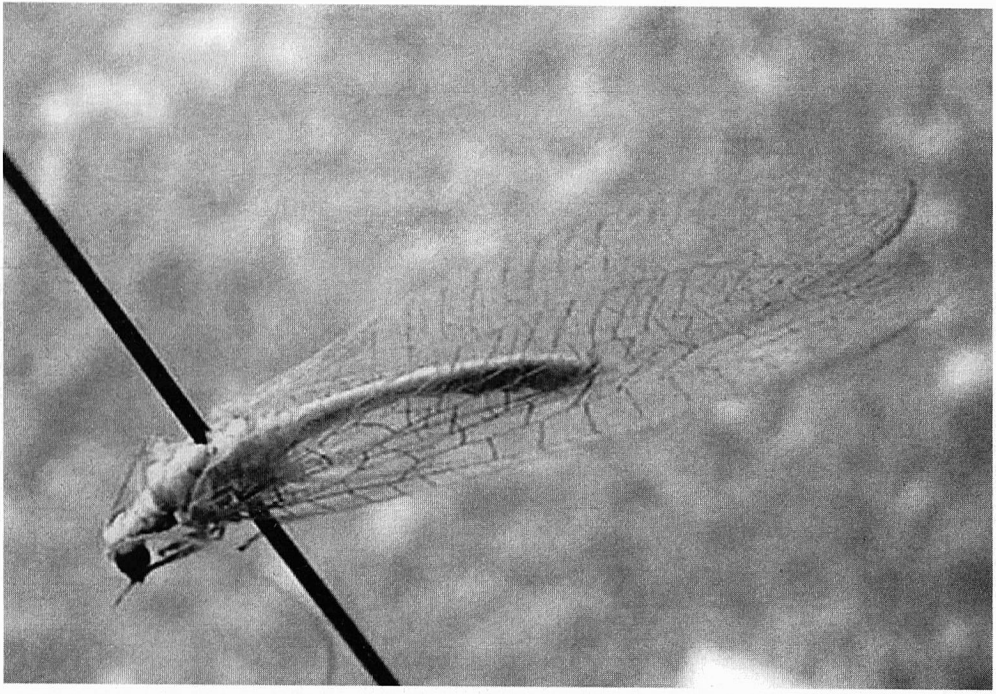


Figura 25. *Chrysoperla rufilabris* (Neuroptera: Chrysopidae).

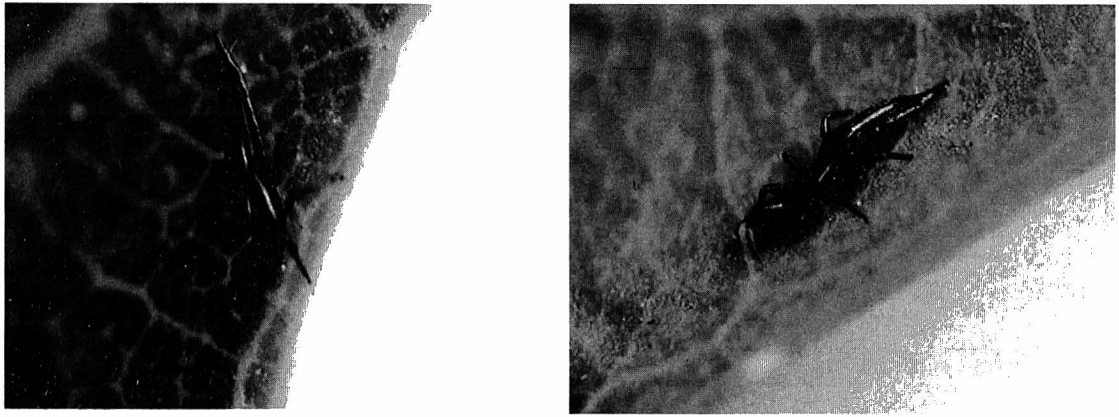


Figura 26. Trips (Thysanoptera: Phlaeothripidae).

Manual de plagas y enemigos naturales en cedro rojo de Tamaulipas, norte de Veracruz y de San Luis Potosí,
se terminó de imprimir en el mes de septiembre
de 2010, en los talleres de Página Editorial S.A. de C.V.,
Calle Progreso No. 10 Col. Centro, C.P. 56530
Ixtapaluca Edo. de México.
Tiraje: 1 000 ejemplares.