



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE MÉXICO

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MEXICO

FACULTAD DE ESTUDIOS PROFESIONALES "ZARAGOZA"

**Coccinélidos (Coleoptera: Coccinellidae) del Valle
de Morelia-Queréndaro, Michoacán.**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE:

B I O L O G O

P R E S E N T A

JOSEFINA ROJAS RIVERA

**DIRECTORA DE TESIS: M. en C. MARÍA REBECA PEÑA MARTÍNEZ IPN
ASESORA INTERNA: BIÓL. MARÍA MAGDALENA ORDÓÑEZ RESÉNDIZ UNAM**

México, D.F.

AGOSTO 2006





Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

EL PRESENTE TRABAJO SE REALIZÓ EN EL LABORATORIO DE
ENTOMOLOGÍA DE LA ESCUELA NACIONAL DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DEL IPN, BAJO LA DIRECCIÓN DE:
M. EN C. MARÍA REBECA PEÑA MARTÍNEZ
DENTRO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN
CGPI-IPN-20050392 Y 20061382
CONSERVACIÓN Y MONITOREO DE ORGANISMOS BENÉFICOS PARA EL
CONTROL BIOLÓGICO DE ÁFIDOS

Color esperanza

Sé que hay en tus ojos con solo mirar
que estas cansado de andar y de andar
y caminar girando siempre en un lugar

Sé que las ventanas se pueden abrir
cambiar el aire depende de ti
te ayudará vale la pena una vez más

Saber que se puede querer, que se pueda
quitarse los miedos sacarlos afuera
pintarse la cara color esperanza
tentar al futuro con el corazón

Es mejor perderse que nunca embarcar
mejor tentarse a dejar de intentar
aunque ya ves que no es tan fácil empezar

Sé que lo imposible se puede lograr
que la tristeza algún día se irá
y así será la vida cambia y cambiará

Diego Torres

DEDICATORIA

A ESE SER MUY ESPECIAL QUIEN SIEMPRE ESTUBO A MI LADO
BRINDANDOME SU APOYO Y SUS DESVELO, QUE LE TOMÉ
TIEMPO DE CALIDAD PARA ALCANZAR ESTE SUEÑO PERO QUE
COMPRENDIO QUE EN LA VIDA TODO SE PUEDE LOGRAR Y QUE
NO HAY NADA QUE DEJAR DE INTENTAR
A MI CORAZÓN, MI VIDA Y LO MÁS IMPORTANTE PARA MI, PARA
TI MI HIJO **VALDO**

TE QUIERO Y RECUERDA SIEMPRE CONTARÁS CONMIGO PARA
ALCANZAR TUS METAS, MIL GRACIAS.

A USTEDES QUE SON DOS SERES MARAVILLOSOS CON LOS
QUE ME ENCONTRE EN UN MOMENTO DIFÍCIL DE MI VIDA, QUE
ME APOYARON Y QUE SIEMPRE CREYERON QUE PODIA
ALCANZAR ESTE SUEÑO A USTEDES MAESTRAS

MAGDA Y REBECA

MAESTRA **REBECA**
GRACIAS POR EL APOYO, LAS
HORAS DE LABORATORIO
COMPARTIDAS EN EL IPN Y EL
GRAN APOYO EMOCIONAL Y
ACADEMICO PARA TERMINAR MI
TESIS GRACIAS POR SU
PACIENCIA.

MAESTRA **MAGDA**
GRACIAS POR EL GRAN APOYO
EMOCIONAL, SU CONOCIMIENTO
Y APOYO A LAS LARGAS
JORNADAS DE INVESTIGACIÓN
PARA LA OBTENCIÓN DE DATOS
QUE ENRIQUECIERON ESTA
TESIS GRACIAS POR SU
PACIENCIA.

AGRADECIMIENTOS

A mi Mamá por ser un gran motor en mi vida, te quiero mucho.

Al matrimonio formado por dos grandes amigos que siempre han estado con nosotros en las buenas y las malas pero siempre con su apoyo a esta meta en especial gracias Óscar y Lucrecia también es su logro.

A Luz María Pacheco por ser una gran amiga, con esa gran alegría que te distingue, fue un aliciente y por tu gran apoyo para llegar hasta el final.

A mis hermanos Sergio Marcelino y Rodrigo por ser parte importante de mi vida.

A mis compañeros de tesis por hacer más amena la estancia en esas largas jornadas de trabajo, tanto en Ciencias Biológicas IPN así como en la FES- Zaragoza, gracias.

A mi amiga y compañera de trabajo Dey por su apoyo para realizar esta meta, por su confianza para alcanzar otras metas en mi desarrollo profesional, gracias.

A mis amigos de trabajo Maru, Edgar, Norma, Anel, Pily y Paola quienes me motivaron a terminar con entusiasmo una parte inconclusa de mi formación profesional, a todos mil gracias.

Al Dr. Fernando Bahena Juárez del CENAPROS-INIFAP, Morelia Michoacán bajo cuya supervisión se recolectaron las muestras.

Al Biólogo Antonio Marín Jarillo del centro de investigaciones agrícolas del bajío INIFAP por la confirmación de las determinaciones.

A mis sinodales por su tiempo y valiosas aportaciones para el enriquecimiento de esta tesis, gracias.

A todos mil gracias

CONTENIDO

| | Página |
|-------------------------------------------|--------|
| Contenido | v |
| Índice de Figuras | vii |
| Índice de Cuadros | ix |
| Resumen | 1 |
| Introducción | 2 |
| Antecedentes | 3 |
| Generalidades | 4 |
| Fauna de Coccinellidae | 4 |
| Consideraciones taxonómicas | 5 |
| Importancia económica | 5 |
| Área de Estudio | 6 |
| Ubicación geográfica | 6 |
| Valle Morelia Queréndaro | 7 |
| Objetivos | 8 |
| General | 8 |
| Particulares | 8 |
| Material y Método | 9 |
| Material entomológico | 9 |
| Lavado de ejemplares | 9 |
| Determinación taxonómica | 9 |
| Colección de referencia | 10 |
| Catálogo digital | 10 |
| Resultados | 11 |
| Lista de especies | 11 |
| Riqueza y abundancia | 11 |
| Distribución estacional | 14 |
| Colección de referencia | 16 |
| Catálogo | 16 |
| Diagnosis de <i>Coleomegilla maculata</i> | 18 |
| Diagnosis de <i>Cycloneda sanguinea</i> | 19 |
| Diagnosis de <i>Delphastus pusillus</i> | 20 |
| Diagnosis de <i>Hippodamia convergens</i> | 21 |
| Diagnosis de <i>Hippodamia paréntesis</i> | 22 |
| Diagnosis de <i>Brachiacantha decora</i> | 23 |
| Diagnosis de <i>Hyperaspis trifurcata</i> | 24 |
| Diagnosis de <i>Psyllobora</i> sp. | 25 |
| Diagnosis de <i>Rhyzobius lophante</i> | 26 |
| Diagnosis de <i>Scymnus loewi</i> | 27 |
| Diagnosis de <i>Zagloba</i> sp. | 28 |
| Diagnosis de <i>Nephaspis</i> sp. | 29 |
| Discusión | 30 |
| Lista de especies | 30 |
| Riqueza y abundancia | 31 |
| Distribución estacional | 33 |

Página

| | |
|--------------------------------|-----------|
| Colección de referencia | 38 |
| Consideraciones Finales | 39 |
| Conclusiones | 39 |
| Sugerencias | 40 |
| Literatura Citada | 41 |
| Apéndice 1 | 46 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--------|--------|
| Figura | Página |
|--------|--------|

| | | |
|----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 1 | Ubicación geográfica del área de estudio. | 8 |
| 2 | Abundancia de coccinélidos en el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. | 12 |
| 3 | Especies de Coccinellidae en el valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. | 14 |
| 4 | Distribución de <i>Delphastus pusillus</i> y <i>Scymnus loewi</i> | 14 |
| 5 | Distribución de <i>Cycloneda sanguinea</i> y <i>Hyppodamia convergens</i> . | 14 |
| 6 | Distribución de <i>Nephaspis sp.</i> y <i>Psyllobora sp.</i> | 15 |
| 7 | Distribución de <i>Coleomegilla maculata</i> y <i>Hyperaspis trifurcata</i> . | 15 |
| 8 | Distribución de <i>Zagloba sp.</i> , <i>Brachyacantha decora</i> y <i>Hippodamia parenthesis</i> . | 16 |
| 9 | Distribución de <i>Rhyzobius lophante</i> | 16 |
| 10 | Diapositiva de <i>Coleomegilla maculata</i> | 18 |
| 11 | Diapositiva de <i>Cycloneda sanguinea</i> | 19 |
| 12 | Diapositiva de <i>Delphastus pusillus</i> | 20 |
| 13 | Diapositiva de <i>Hippodamia convergens</i> | 21 |
| 14 | Diapositiva de <i>Hippodamia parenthesis</i> | 22 |
| 15 | Diapositiva de <i>Brachyacantha decora</i> | 23 |
| 16 | Diapositiva de <i>Hyperaspis trifurcata</i> | 24 |
| | | Página |
| 17 | Diapositiva de <i>Psyllobora sp.</i> | 25 |
| 18 | Diapositiva de <i>Rhyzobius lophante</i> | 26 |

| | | |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 19 | Diapositiva de <i>Scymnus loewi</i> | 27 |
| 20 | Diapositiva de <i>Zagloba</i> sp. | 28 |
| 21 | Diapositiva de <i>Nephaspis</i> sp. | 29 |
| 12 | Presencia de Coccinélidos (2000) y áfidos (1999) en el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán, en relación a la temperatura media mensual y precipitación media durante el año 2000. | 35 |

INDICE DE CUADROS

| Cuadro | | Página |
|---------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| 1 | Subfamilias y Tribus de Coccinellidae en México (Gorham 1887-1899, Blackwelder 1944, Colección Aphidophaga de México). | 4 |
| 2 | Centros de reproducción de coccinélidos (INIFAP-SAGARPA 1999). | 6 |
| 3 | Especies de Coccinellidae presentes en la Colección de Aphidophaga de México (ENCB-IPN) y en el Valle Morelia-Queréndaro. Estado de procedencia: A =Chihuahua, B =Distrito Federal, C =Estado de México, D =Guanajuato, E =Jalisco, F =Morelos, G =Tlaxcala, H =Morelia-Queréndaro, Michoacán. Los valores numéricos indican el número de ejemplares de cada especie. | 13 |
| 4 | Número de Coccinellidae del Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. Que se integran a la colección de la ENCB-IPN. | 17 |
| 5 | Cultivos sembrados en el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. | 36 |

RESUMEN

El presente estudio se realizó como una contribución a la “Colección Aphidophaga de México” de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, sobre el conocimiento de la familia Coccinellidae del Centro Nacional de Investigaciones para Producción Sostenible, CENAPROS (INIFAP-SAGARPA), ubicado dentro del Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán. Se identificaron las especies presentes durante los meses de Abril a Diciembre de año 2000, conformando una colección de referencia y un catálogo. Se determinaron taxonómicamente 7756 ejemplares por medio de su *genitalia* y caracteres externos, obteniendo 12 especies agrupadas en 11 géneros, ocho tribus y cuatro subfamilias, siguiendo un ordenamiento filogenético a nivel subfamilia y la nomenclatura actualizada de acuerdo con Vandenberg (2002).

Las 12 especies de Coccinellidae obtenidas en este trabajo representan el 5.6% de las 213 reportadas para México. Las subfamilias Scymninae y Coccinellinae, con cinco especies cada una, concentran la mayor riqueza del área de estudio, Coccidulinae y Sticholotidinae están representadas por una sola especie. Los géneros con mayor número de ejemplares fueron *Delphastus* (5120), *Scymnus* (1084), *Nephaspis* (873), *Psyllobora* (258) e *Hippodamia* (189).

De las 12 especies presentes en el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán, seis se reportan por primera vez para México: *Brachiacantha decora*, *Hyperaspis trifurcata*, *Hippodamia parenthesis*, *Nephaspis* sp., *Rhyzobius lophante* y *Zagloba* sp. Las otras seis especies de Coccinellidae presentes en el área de estudio ya han sido registradas para alguna entidad federativa de la República Mexicana, pero no se habían reportado para el estado de Michoacán: *Coleomegilla maculata*, *Cycloneda sanguinea*, *Delphastus pusillus*, *Hippodamia convergens*, *Scymnus loewi* y *Psyllobora* sp.

Los resultados de este trabajo enriquecen el conocimiento de las especies de coccinélidos mexicanos, sumando seis nuevos registros para el país y ampliando el área de distribución de las 12 especies encontradas en la zona del Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán, representando los primeros registros de Coccinellidae para Michoacán.

INTRODUCCIÓN

Además de su riqueza biológica, México es un importante centro de cultivos agrícolas para consumo nacional y de exportación, por lo cual presenta la problemática de plagas anuales que merman las producciones. Comúnmente se han empleado una serie de químicos para controlar las poblaciones de insectos nocivos, provocando a corto plazo mayores alteraciones al ambiente que los beneficios económicos obtenidos. En la actualidad se pretende fomentar un control natural de las especies dañinas usando de preferencia sus enemigos naturales. Esta práctica se ha realizado importando especies de otros países, sin considerar las especies nativas que permitirían un control biológico más amigable dentro del ecosistema.

Los enemigos naturales constituyen un grupo heterogéneo de organismos, entre los cuales sobresalen por su importancia los depredadores, en particular los coleópteros de la familia Coccinellidae. Mejor conocidos como “catarinas”, “vaquitas”, “conchuelas” o “mariquitas”, estos coccinélidos se consideran benéficos debido a que las larvas y los adultos depredan plagas de escamas, mosquitas blancas, ácaros y áfidos.

El estudio de los coleópteros ha sido uno de los temas mejor representados en la taxonomía mexicana (Michán y Morrone 2002); sin embargo su conocimiento aún es escaso. De las 114 familias reconocidas para el país (*sensu* Navarrete Heredia y Fierros López 2001), 54 han sido objeto de algún estudio taxonómico, pero sólo ocho familias han recibido mayor atención, dentro de ellas destacan Scarabaeidae y Melolonthidae (Michán y Morrone 2002). Desafortunadamente, la taxonomía, biología y ecología de la fauna de coccinélidos de México ha sido poco estudiada, a la fecha no se cuenta con información precisa sobre la composición y estructura de las poblaciones de estos insectos en el país; es más, no existe un inventario de las especies mexicanas de Coccinellidae.

ANTECEDENTES

Las primeras referencias sobre coccinélidos mexicanos se encuentran en *Biologia Centrali Americana* (Gorham 1887-1899). En esta obra se reportan 140 especies para México. Algunas presentan datos de localidad que permitan ubicarlas con cierta precisión, otras se registran de manera general para alguna entidad federativa y la distribución de la mayoría se establece como “México”, sin especificar si se refiere al estado o al país.

En su catálogo de coleópteros de México, Centroamérica, Indias Occidentales y Sudamérica, Blackwelder (1944) reconoce 150 especies de Coccinellidae para México, pero no detalla su distribución.

Recientemente se han desarrollado diversos programas para el control de plagas de cultivos de importancia económica (Apéndice 1), aportando a su vez valiosos datos sobre especies de Coccinellidae depredadoras y sus hábitos alimentarios. Dentro de estos programas destacan los realizados por investigadores del Instituto Politécnico Nacional (IPN), quienes han conformado una colección de referencia de Coccinellidae dentro de la colección “Aphidophaga de México”, cuyo propósito es reunir material representativo de las especies de insectos que se alimentan de áfidos. Hasta el momento se han publicado las listas de áfidos presa para las especies de coccinélidos *Adalia bipunctata* e *Hippodamia convergens* (Gómez Domínguez 2001).

En la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) se tienen 144 ejemplares de la familia Coccinellidae, pertenecientes a cuatro subfamilias, 16 géneros y 23 especies, correspondientes a los estados de Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Jalisco, Morelos y Tlaxcala. En particular, para el estado de Michoacán no hay registros de coccinélidos que permitan realizar otros estudios; por lo cual, el Centro Nacional de Producción Sostenible (CENAPROS), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), dependiente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), se

dio a la tarea de iniciar la recolecta de coccinélidos con el propósito de generar tecnologías alternativas al uso del control químico (plaguicidas).

GENERALIDADES

Fauna de Coccinellidae

En casi todo el mundo existen representantes de este grupo. A nivel mundial se han descrito alrededor de 6,000 especies de coccinélidos agrupadas en 360 géneros y seis subfamilias (Vandenberg 2002). Actualmente, algunas especies se consideran cosmopolitas debido al intercambio de individuos realizado por el hombre para el control biológico de plagas.

De acuerdo a los datos reportados por Gorham (1887-1899) y Blackwelder (1944), y a los registros de la Colección Aphidophaga de México, en el territorio nacional se distribuyen 213 especies, pertenecientes a 47 géneros, 19 tribus y 6 subfamilias (Cuadro 1).

Cuadro 1. Subfamilias y Tribus de Coccinellidae en México (Gorham 1887-1899, Blackwelder 1944, Colección Aphidophaga de México).

| Subfamilia | Tribu | Géneros | No. de especies | |
|--------------|----------------------|-----------------|------------------|-------------------|
| Chilocorinae | Chilocorini | 5 | 12 | |
| Coccidulinae | Azyini | 2 | 5 | |
| | Coccidulini | 2 | 2 | |
| | Exoplectrini | 2 | 9 | |
| | Noviini | 1 | 1 | |
| | Coccinellinae | Coccinellini | 16 | 48 |
| | Discotomini | 1 | 2 | |
| | Halyziini | 4 | 10 | |
| Epilachninae | Epilachnini | 1 | 19 | |
| Scymninae | Brachiacanthini | 1 | 18 | |
| | Cryptognathini | 1 | 4 | |
| | Hyperaspidiini | 3 | 34 | |
| | Ortaliini | 4 | 7 | |
| | Pentiliini | 1 | 2 | |
| | Poriini | 1 | 2 | |
| | Scymnini | 2 | 34 | |
| | Stethorini | 1 | 1 | |
| | Sticholotidinae | Serangiini | 1 | 3 |
| | Total de subfamilias | Total de tribus | Total de géneros | Total de especies |
| 6 | 18 | 49 | 213 | |

Consideraciones Taxonómicas

La familia Coccinellidae pertenece a la serie Cucujiformia, superfamilia Cucujoidea (Lawrence y Newton 1995, Vandenberg 2002). Sus afinidades más

cercanas son con Endomychidae y Corylophidae o con Alexiidae y Endomychidae (Vandenberg 2002).

La clasificación de la familia Coccinellidae inició con Linnaeus a mediados del siglo XVIII. Mulsant realizó una monografía de los coccinélidos a nivel mundial, la cual fue la pauta para la clasificación actual. En 1874, George Robert Crotch adicionó nuevos géneros y muchas especies. Entre 1878 y 1930, Julius Weise publicó una serie de trabajos en los cuales modificó la clasificación de los coccinélidos, siendo el primer taxónomo que tomó en cuenta los genitales del macho para poder distinguir especies (Gordon 1985).

En 1968, Sasaji presentó un sistema basado en el estudio detallado de la morfología de larvas y adultos (Gordon 1985, Vandenberg 2002). Reconoció las seis subfamilias de coccinélidos que actualmente se consideran: Sticholotinae (=Sticholotinae), Scymninae, Coccidulinae, Chilocorinae, Coccinellinae y Epilachninae. Sticholotinae es el grupo más primitivo de este taxón (Hodek y Honěk 1996). Sasaji propuso además una clasificación a nivel de tribu que varía según la región, por lo cual se requiere hacer una revisión a nivel mundial (Vandenberg 2002).

Importancia Económica

Para obtener mejores cosechas y disminuir el manejo de insecticidas que afectan los cultivos y el ambiente, los coccinélidos representan una alternativa importante en el control biológico de plagas. Los adultos y las larvas se asocian a menudo juntos con el mismo anfitrión o en la misma planta huésped y la pupa generalmente habita en la superficie inferior de las plantas donde se encuentran las infestaciones.

En México, como apoyo a las actividades agrícolas, la Dirección General de Sanidad Vegetal (DGSV) dependiente de la SAGARPA tiene alrededor de 41 centros o laboratorios nacionales dedicados a la producción y comercialización biológica de los enemigos naturales de las plagas, entre los que existen criaderos de varias especies de coccinélidos. En el cuadro 2 se mencionan algunos de estos centros.

Cuadro 2. Centros de reproducción de coccinélidos (Sociedad Mexicana de Control Biológico 2005).

| Coccinellidae | Centro | Responsable |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------|----------------------------------|
| <i>Hippodamia convergens</i> | INIFAP. Campo Experimental Zaragoza. Coahuila | Ing. J. Heriberto Aguilar Pérez. |
| <i>Hippodamia variegata</i> | Universidad Autónoma Chapingo. Texcoco, Edo. de México | M.C. Amalia Pérez Valdez |
| <i>Harmonia axyridis</i> | INIFAP. Campo Experimental Chihuahua | Ing. Noé Chávez Sánchez |
| <i>Olla v-nigrum</i> | INIFAP. Campo Experimental Palma de la Cruz San Luis Potosí | M.C. Víctor Maya Hernández |

AREA DE ESTUDIO

Ubicación geográfica

La zona de recolecta de muestras es un área representativa de las regiones agrícolas del estado de Michoacán, caracterizada por policultivos de cereales, hortalizas y plantas medicinales. Abarca una superficie de 15 Ha en el noreste del valle Morelia-Queréndaro (Figura 1) dentro de los terrenos propiedad del Centro Nacional de Producción Sostenible (CENAPROS), perteneciente al Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), dependiente de la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) en Michoacán.

Valle de Morelia-Queréndaro

El Valle de Morelia-Queréndaro (Figura 1) se localiza al sur del lago Cuitzeo, entre los paralelos 19°35'-20°00' y los meridianos 100°45'-101°30". Comprende alrededor de 20,000 Ha dentro de los municipios Alvaro Obregón, Copandaro, Cuitzeo, Charo, Huandacareo, Indaparapeo, Morelia, Queréndaro y Tarímbaro (INEGI 2005). Pertenece a la provincia del Eje Neovolcánico, Subprovincia de Sierras y Bajíos Michoacanos. Sus formaciones se remontan al Cenozoico (terciario y cuaternario), con presencia de rocas sedimentarias e ígneas extrusivas (Correa 1974).

El valle forma parte de la cuenca endorreica del lago Cuitzeo y de la gran cuenca del río Lerma-Santiago. Lo atraviesan los ríos Grande de Morelia y Queréndaro. La presa o vaso Malpaís formada por la corriente captada de los ríos Queréndaro y Zinapécuaro se utiliza para el riego de la zona. Presenta suelos negros, arcillosos y acillosos-arenosos de buena calidad y generalmente profundos. Predomina el clima Cwa, semicálido húmedo con lluvias abundantes en verano. La precipitación anual oscila entre los 700 a 800 mm, su temperatura media anual es de 12 a 16 °C (Correa 1974).

La mayor parte del área del valle presenta escasa pendiente y una altitud media de 1820 msnm donde predomina una vegetación de pradera con arbustos o árboles pequeños dispersos, de dos a cinco metros de altura. Estas zonas se usan para la agricultura de maíz, sorgo, frijol y trigo, principalmente. En las partes altas se presenta un tipo de vegetación de bosque mixto, representado por árboles de 10 a 25 metros de altura, predominan *Pinus michoacana*, *P. montezumae*, *Quercus crenatifolia* (encino blanco) y *Q. inacaruata* (encino rojo). La fauna está representada por gallina de monte, pato cuaresmeño, pato cabeza roja, huilota o tórtola, colibríes, carpintero, águila, jaguar, tlacuache, venado, berrendo, lobo, zorra, onza, guajolote y roedores (Correa 1974).



Figura 1. Ubicación geográfica del área de estudio.

OBJETIVOS

General

- 1 Contribuir al conocimiento de la fauna de Coccinellidae del Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán.

Particulares

- 2 Elaborar la lista de especies de coccinélidos adultos que fueron recolectados entre abril y diciembre de 2000.
- 3 Analizar la distribución estacional mostrada por los coccinélidos durante el periodo de estudio.
- 4 Conformar una colección de referencia de coccinélidos del Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán.
- 5 Elaborar un catálogo digital de las especies encontradas en la zona de estudio.

MATERIAL Y METODO

Material entomológico

Para llevar a cabo este trabajo se procesaron 30 muestras recolectadas por el personal del CENAPROS, a cargo del Dr. Fernando Bahena Juárez. Las muestras fueron tomadas cada semana entre el 24 de abril y el 11 de diciembre del año 2000. Se colectaron insectos adultos utilizando dos trampas pegajosas de plástico amarillo tipo “barrera rompevientos”, de 200 cm de largo por 70 cm de ancho, con soportes de madera en los extremos. El pegamento utilizado fue “ADHEQUIM®” a base de resinas sintéticas, el cual fue colocado en ambas caras de la barrera. Las trampas se colocaron durante todo el año dentro de un policultivo de alfalfa, trigo y frijol, separadas 18 m de distancia una de la otra. Las muestras fueron etiquetadas y se enviaron en alcohol etílico (80 %) al laboratorio de Entomología de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, donde se les asignó a cada muestra un número de registro en la bitácora de la Colección Aphidophaga de México.

Lavado de ejemplares

Los ejemplares de cada muestra se sumergieron tres ocasiones en gasolina blanca dentro de una cápsula de porcelana durante 15 minutos cada vez, para retirar el exceso de pegamento. Posteriormente se lavaron con agua destilada y se dejaron secar sobre papel filtro.

Determinación taxonómica

Los especímenes de cada muestra se separaron por morfotipos tomando en cuenta las características de cada organismo como color, pubescencia, color de los élitros, antenas y palpos. Se procedió a realizar la extracción de la *genitalia* de cinco ejemplares por morfotipo, de acuerdo a la técnica propuesta por Peterson (1964). La determinación de los ejemplares a nivel de género y especie se efectuó consultando las claves de Gordon (1985) y Vandenberg (2002). Para corroborar la determinación taxonómica se enviaron especímenes al biólogo Antonio Marín Jarillo del INIFAP-Bajío, especialista en Coccinellidae. De la mayoría de las especies se envió una hembra y un macho en alcohol al

80%, así como su *genitalia* en glicerina. De la especie *Hippodamia parenthesis* se remitió un solo ejemplar y su *genitalia*.

Colección de referencia

Para conformar la colección de coccinélidos del Valle Morelia-Queréndaro, Michoacán, se realizó una selección de los mejores ejemplares de las especies encontradas; varios de ellos fueron montados en alfileres entomológicos y algunos fueron usados para elaborar un catálogo digital. Los especímenes montados fueron debidamente etiquetados y almacenados en cajas entomológicas. Las especies más abundantes están representadas por series de veinte organismos y las menos abundantes por uno o dos ejemplares. Las especies agrupadas por subfamilias y tribus fueron guardadas en una caja entomológica de madera de pino de 22 cm de ancho, 32 cm de largo y 8 cm de alto. Dentro de la caja se ordenaron por subfamilias de acuerdo a la propuesta de Vandenberg (2002).

Catálogo digital. El catálogo se elaboró en el programa Power Point 2003 y consta de una diapositiva por especie con la siguiente información: nombre de la especie, imagen dorsal, imagen de la *genitalia* y diagnóstico. De cada una de las especies obtenidas se eligieron dos ejemplares en buen estado y se fotografiaron dorsalmente con una cámara digital Nikon, modelo Coolpix 995. Asimismo, se eligieron muestras de genitales femeninos y masculinos de cada especie y se fotografiaron con la misma cámara. Todas las imágenes fueron editadas en el programa Photoshop 6.0.

Para el manejo de la información, los datos de colecta y taxonómicos fueron almacenados en una base en el programa EXCEL 2000. Se contabilizó el número de especies por subfamilia y el número de ejemplares por especie. Se elaboró la lista de especies, así como las gráficas de abundancia y distribución estacional de cada especie.

RESULTADOS

Lista de especies. En el presente estudio se determinaron taxonómicamente 7756 ejemplares y se confirmó la presencia de 12 especies agrupadas en 11 géneros, ocho tribus y cuatro subfamilias. La lista que se presenta a continuación sigue un ordenamiento filogenético a nivel subfamilia y la nomenclatura actualizada de acuerdo con Vandenberg (2002).

STICHOLOTIDINAE

Seranguiini

Delphastus pusillus LeConte 1852

SCYMNINAE

Brachiacanthini

Brachiacantha decora Casey 1899

Hyperaspini

Hyperaspis trifurcata Schaeffer
1905

Scymnillini

Zagloba sp.

Scymnini

Nephaspis sp.
Scymnus loewi Mulsant 1850

COCCIDULINAE

Coccidulini

Rhyzobius lophante Blaisdell 1892

COCCINELLINAE

Coccinellini

Coleomegilla maculata Degeer
1775

Cycloneda sanguinea Linnaeus
1763

Hippodamia convergens Guerin
1842

Hippodamia parenthesis Say 1824

Halyziini

Psyllobora sp.

Riqueza y abundancia. Comparativamente con otras áreas (Cuadro 3), el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán presenta la mayor riqueza de especies, igualada solamente por Guanajuato (12 taxones cada zona); no obstante, la composición de las comunidades es diferente. En Guanajuato predominan las especies de Scymninae (6), con dos especies de cada una de las subfamilias Chilocorinae y Coccinellinae, y una especie tanto de Coccidulinae como de Sticholotidinae. En Queréndaro, Scymninae y Coccinellinae presentan la misma riqueza de especies (5) y sólo existe un representante de Coccidulinae y Sticholotidinae. Cabe mencionar que el Valle de Morelia-Queréndaro comprende un área de menor tamaño a la que abarca el estado de Guanajuato.

A nivel nacional (Cuadro 1), la riqueza de especies entre las subfamilias está concentrada en Scymninae (102), seguida de Coccinellinae (60), Epilachninae (19), Coccidulinae (17), Chilocorinae (12) y Sticholotidinae (3); sin embargo,

este patrón se ve modificado tanto en la zona de estudio como en otras áreas de las que se tienen registros de coccinélidos, con una predominancia de especies de Coccinellinae en lugar de Scymninae. Como se observa en el Cuadro 3, los resultados obtenidos en el Valle de Morelia-Queréndaro coinciden con los reportados para el Distrito Federal, Chihuahua, Estado de México, Jalisco y Tlaxcala, únicamente en Guanajuato y Morelos predominan especies de Scymninae.

En relación a la abundancia de las especies, el número de organismos encontrados en el área de estudio es mucho mayor al de otras áreas (Cuadro 3). Del total de individuos recolectados (7756), existe una distribución por especie muy heterogénea, la mayoría de especies estuvo representada por pocos individuos y pocas especies fueron muy abundantes (Figura 2). Tres especies agrupan más del 90% de los organismos capturados, la especie *Delphastus pusillus* fue la más abundante con 5120 ejemplares (66%), seguida de *Scymnus loewi* con 1084 (14%) y *Nephaspis* sp. con 873 (11%). En contraste, cuatro especies están representadas por menos de 10 individuos, *Brachyachantha decora* (7), *Hyperaspis trifurcata* (6), *Zagloba* sp (5) e *Hippodamia parenthesis* (3).

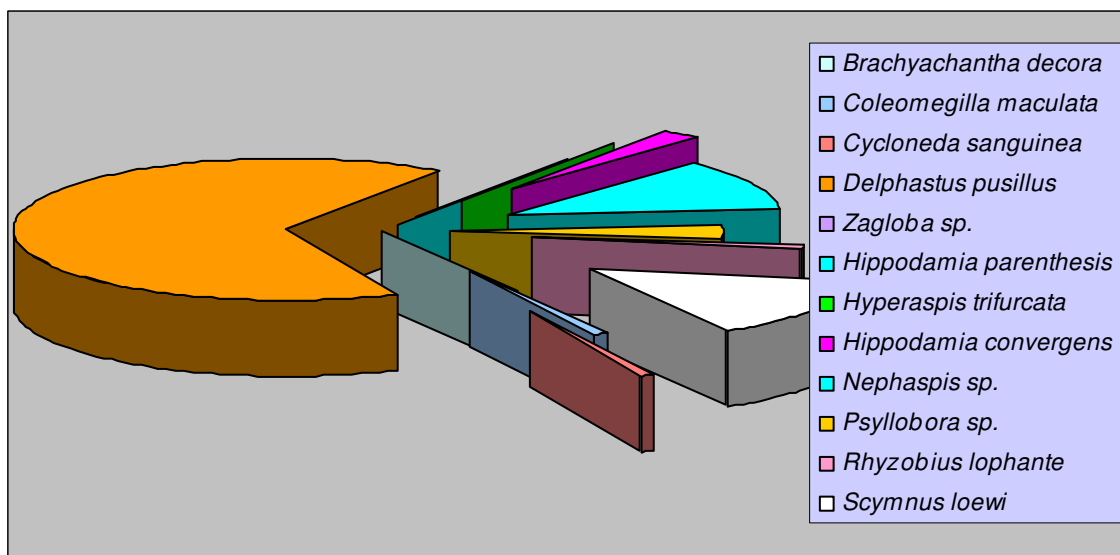


Figura 2. Abundancia de coccinélidos en el Valle de Morelia-Queréndaro Mich.

Cuadro 3. Especies de Coccinellidae presentes en la Colección de Aphidophaga de México (ENCB-IPN) (Peña Martínez com.pers.) y en el Valle Morelia–Queréndaro. Estado de procedencia: **A**=Chihuahua, **B**=Distrito Federal, **C**=Estado de México, **D**=Guanajuato, **E**=Jalisco, **F**=Morelos, **G**=Tlaxcala, **H**=Morelia-Queréndaro, Michoacán. Los valores numéricos indican el número de ejemplares de cada especie.

| SUBFAMILIA | TRIBU | Especies | A | B | C | D | E | F | G | H | | |
|----------------------|-----------------|-------------------------------|-----------|--------------------|-----------|-----------|----------|-----------|----------|-------------|-----|-----|
| Chilocorinae | Chilocorini | <i>Chilocorus cacto</i> | | | 1 | 1 | | 1 | | | | |
| | | <i>Exochomus sp</i> | | | | 2 | | | | | | |
| Coccidulinae | Azyini | <i>Azya orbitigera</i> | | | | | | 4 | | | | |
| | Coccidulini | <i>Rhyzobius lophante</i> | | | | 4 | | | | 88 | | |
| Coccinellinae | Coccinellini | <i>Adalia bipunctata</i> | | | 6 | | | | | | | |
| | | <i>Coccinella nugatoria</i> | | | 23 | | | | | | | |
| | | <i>Cocinella emarginata</i> | 11 | | | | | | | | | |
| | | <i>Coleomegilla maculata</i> | | | | | | 3 | | | 53 | |
| | | <i>Cycloneda sanguinea</i> | | 1 | 18 | | | | | | 70 | |
| | | <i>Hippodamia convergens</i> | 11 | | 15 | | | | | | 189 | |
| | | <i>Hippodamia parenthesis</i> | | | | | | | | | 3 | |
| | | <i>Mulsantina picta</i> | | | 2 | | | | | | | |
| | | <i>Neda marginalis</i> | | | | | | 1 | | | | |
| | | <i>Neopalla hydropica</i> | | | | 1 | | | | | 2 | |
| | | <i>Olla v-nigrum</i> | | | | | | 4 | | | | |
| | | <i>Paranaemia vittigera</i> | | | | 6 | | | | | | |
| | | <i>Psyllobora renifer</i> | Halyziini | | | | 4 | | | | | 258 |
| | | | | <i>Zagloba sp.</i> | | | | | | | | 5 |
| Scymninae | Brachiacanthini | <i>Brachiacantha decora</i> | | | | 4 | | | | 7 | | |
| | Hyperaspidini | <i>Hyperaspis trifurcata</i> | | 4 | | | | | | 6 | | |
| | | <i>Hyperaspis wicrihami</i> | | | | | 4 | | | | | |
| | | <i>Thalassa sp.</i> | | | | | | | 2 | | | |
| | Scymnini | <i>Nephaspis sp.</i> | | | | | 3 | | | | 873 | |
| | | <i>Nephus sp.</i> | | | | | | | 4 | | | |
| | | <i>Scymnus huachuca</i> | | | | | 4 | | | | | |
| <i>Scymnus loewi</i> | | | | | 3 | | | | | 1084 | | |
| | | <i>Scymnus nugator</i> | | | | 4 | | | | | | |
| | | <i>Scymnus sp.</i> | 2 | | | 5 | | | | | | |
| Sticholotidinae | Serangiini | <i>Delphastus pusillus</i> | | | | 4 | 1 | | | 5120 | | |
| Total | | | 24 | 5 | 79 | 40 | 4 | 11 | 2 | 7756 | | |

Distribución estacional. Cerca del 50% de las especies de Coccinellidae se presentaron durante todo el tiempo de estudio (abril–diciembre), abarcando las estaciones de secas (noviembre-mayo) y lluviosa (junio-octubre), el mayor

número de especies se registró en mayo y noviembre; los valores más bajos se registraron en abril y julio (Figura 3).

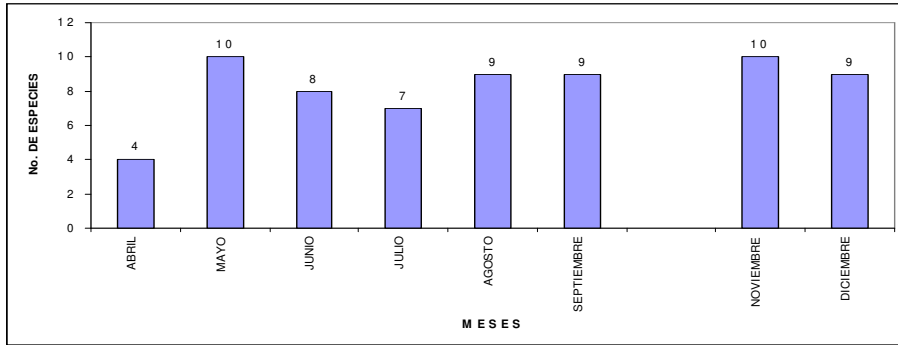


Figura 3. Especies de Coccinellidae en el Valle de Morelia-Queréndaro, Mich.

Cada especie mostró un patrón de actividad característico. *Delphastus pusillus*, *Scymnus loewi*, *Cycloneda sanguinea* e *Hippodamia convergens* se presentaron todos los meses (Figuras 4 y 5); sin embargo, *Cycloneda sanguinea* tuvo su mayor actividad en septiembre, cuando la precipitación estaba en descenso y las otras especies mostraron la mayor actividad en el mes de mayo, previo a la estación lluviosa.

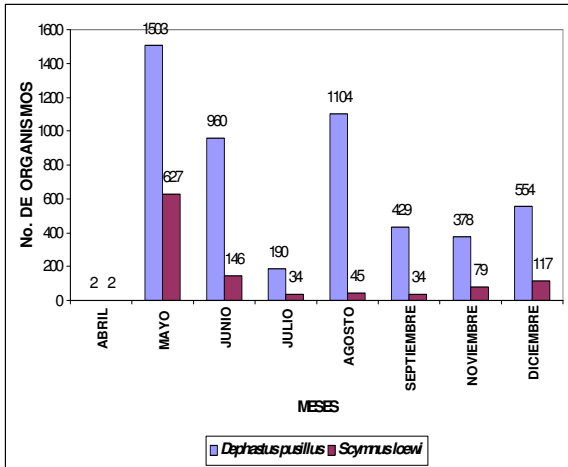


Figura 4. Distribución de *Delphastus pusillus* y *Scymnus loewi*.

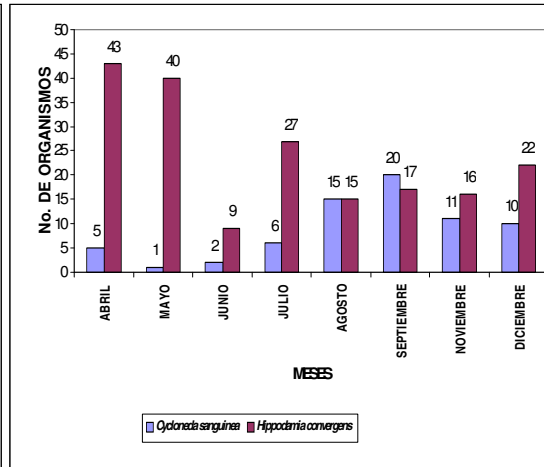


Figura 5. Distribución de *Cycloneda sanguinea* e *Hippodamia convergens*.

Nephaspis sp. y *Psyllobora sp.* estuvieron activas durante siete meses y mostraron patrones de actividad diferente (Figura 6). *Nephaspis sp.* presentó dos máximas de actividad, tanto en la estación seca (diciembre) como en la lluviosa (agosto) y *Psyllobora sp.* fue más abundante en la época seca, antes

del inicio de lluvias. La especie ***Coleomegilla maculata*** (Figura 7) fue más activa durante la época de lluvias. ***Hyperaspis trifurcata*** (Figura 7) aunque poco abundante, se presentó al inicio y al final de la época de lluvia.

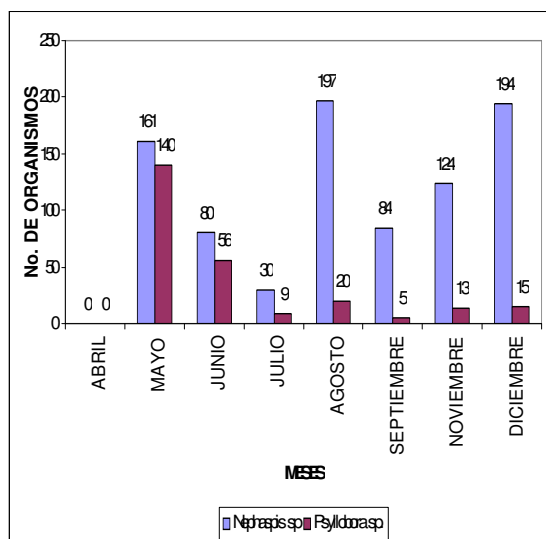


Figura 6. Distribución de ***Nephaspis* sp.** y ***Psyllobora* sp.**

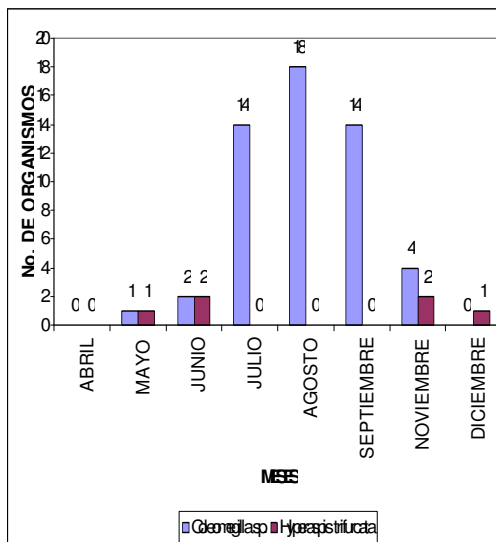


Figura 7. Distribución de ***Coleomegilla*** e ***Hyperaspis trifurcata***.

Hippodamia parenthesis sólo se presentó en la estación lluviosa (Figura 8). ***Zagloba* sp.** también en menor cantidad, se presentó al inicio y al final del periodo de colecta (Figura 8). La especie ***Brachiacantha decora*** se presentó únicamente en tres meses, teniendo su mayor actividad en agosto (Figura 8). ***Rhyzobius lophante*** estuvo activa en época de secas antes del inicio de lluvias (Figura 9).

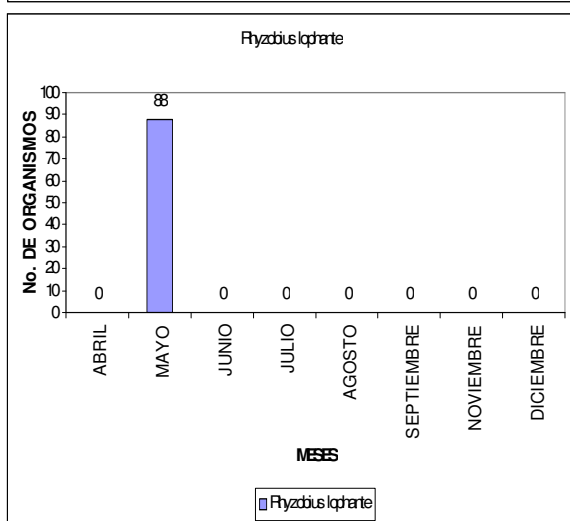
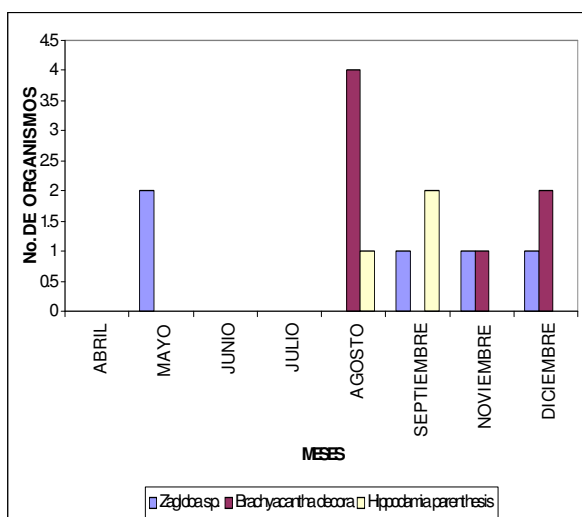


Figura 8. Distribución de *Zagloba sp.*, *Brachiacantha decora* e *Hippodamia parenthesis*.

Figura 9. Distribución de *Rhyzobius Lophante*

Colección de referencia. En el cuadro 4 se muestra el número de especímenes que se destinaron para conformar la colección de referencia de Michoacán en la ENCB-IPN. El 66.7% de las especies están representadas con series de 20 ejemplares que muestran la variabilidad intraespecífica. Se indican los ejemplares encontrados, los que pertenecen a la colección de referencia y los que se encuentran conservados en cajas de relojero de plástico con número de identificación. La diferencia que se aprecia entre estos valores se debe a las pérdidas ocurridas durante el proceso de extracción de los genitales. Esta información puede ser consultada en la Colección Aphidophaga de México.

Catálogo digital. El catálogo quedó conformado por 12 diapositivas, cada una con imágenes del adulto y la *genitalia* de cada especie, así como la diagnosis respectiva. Se incluyen las impresiones de las diapositivas de las especies *Coleomegilla maculata* (Figura 10) y *Cycloneda sanguinea* (Figura 11).

Cuadro 4. Número de Coccinellidae del Valle de Morelia-Queréndaro, Mich. que se integran a la colección de la ENCB-IPN.

| ESPECIE | EJEMPLARES ENCONTRADOS | EJEMPLARES EN LA COLECCIÓN | EJEMPLARES ALMACENADOS |
|-------------------------------|------------------------|----------------------------|------------------------|
| <i>Delphastus pusillus</i> | 5120 | 20 | 5050 |
| <i>Scymnus loewi</i> | 1084 | 20 | 1020 |
| <i>Nephaspis</i> sp. | 873 | 20 | 810 |
| <i>Psyllobora</i> sp. | 258 | 20 | 200 |
| <i>Hippodamia convergens</i> | 189 | 20 | 120 |
| <i>Rhyzobius lophante</i> | 88 | 20 | 50 |
| <i>Cycloneda sanguinea</i> | 70 | 20 | 50 |
| <i>Coleomegilla</i> sp. | 53 | 15 | 35 |
| <i>Brachiacantha decora</i> | 7 | 2 | 1 |
| <i>Hyperaspis trifurcata</i> | 6 | 2 | 2 |
| <i>Zagloba</i> sp. | 5 | 1 | 2 |
| <i>Hippodamia parenthesis</i> | 3 | 1 | 1 |
| Total | 7756 | 161 | 7341 |

Coleomegilla maculata Degeer 1775



ADULTO

ESPERMATECA

INFUNDIFULO

Diagnosis:

Forma oval alargada, de 5 a 6 mm de longitud. Finas puntuaciones sobre los élitros. Cabeza de color negro, antena de 14 segmentos. Protórax y élitros amarillo rojizos, con motas negras de forma irregular, dos en la parte media del pronoto y seis en cada élitro.

Distribución en México esta documentada para México en el catálogo de Blackwelder (1944-1957) y registrada para Jalisco (Trejo Loyo *et al.* 1999), pero constituye un nuevo registro para el Estado de Michoacán. El género se distribuye en América, con un rango que va del sureste de Canadá a Georgia y desde el sureste de California, pasando por México, el sur de Venezuela, Perú y llegando hasta Brasil (Gordon 1985).

Genitalia del macho simétrica, con infundibulo pequeño, el plato coxal elongado y el estilo bien determinado, el sifón presenta en el ápice una inclinación hacia la parte interna con una pequeña cresta en la parte exterior. Genitalia de la hembra con cápsula de la espermateca más amplia en la parte terminal y e infundibulo pequeño.

Figura 10. Diapositiva de *Coleomegilla maculata*

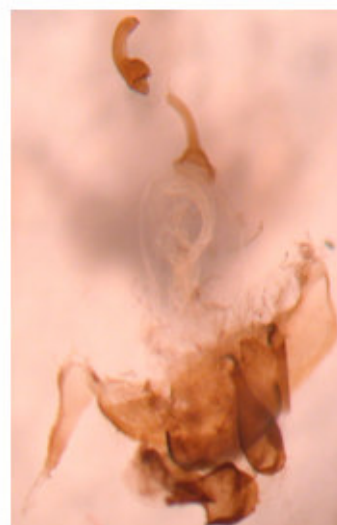
Cycloneda sanguinea Linnaus 1763



ADULTO



TEGMEN



ESPERMATECA

Diagnosis:

Forma del cuerpo de amplia a oval o casi hemiesférica, muy convexo por el dorso y casi plano ventralmente los adultos miden de 4-6 mm de longitud, la cabeza es parcial o completamente oculta por el pronoto, las antenas son cortas con un mazo de 3 a 6 segmentos, el pronoto es de color negro con dos manchas blancas y los márgenes laterales también son de color blanco, élitros de color rojo-anaranjado, de ahí el nombre de catarina roja.

Distribución en México esta documentada para México en Biología Centrali Americana (Gohram 1887-1899) y en el catálogo de Blackwelder (1944) registrada para Chiapas, Durango, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Hidalgo, el Estado de México, Puebla, Morelos y el Distrito Federal, Sinaloa y Veracruz (Trejo Loyo *et al.* 1999). pero constituye un nuevo registro para el Estado de Michoacán. El género se distribuye en América, con un rango que va desde el sureste de los Estados Unidos hasta Argentina, variando en tamaño y color(Gordon 1985).

Genitalia del macho es simétrica. La hembra presenta un infundibulo, el plato coxal es irregularmente elongado con el estilete bien determinado apicalmente (Gordon 1985).

Figura 11. Diapositiva de *Cycloneda sanguinea*

Delphastus pusillus LeConte 1852



ADULTO



TEGMEN

Diagnosis:

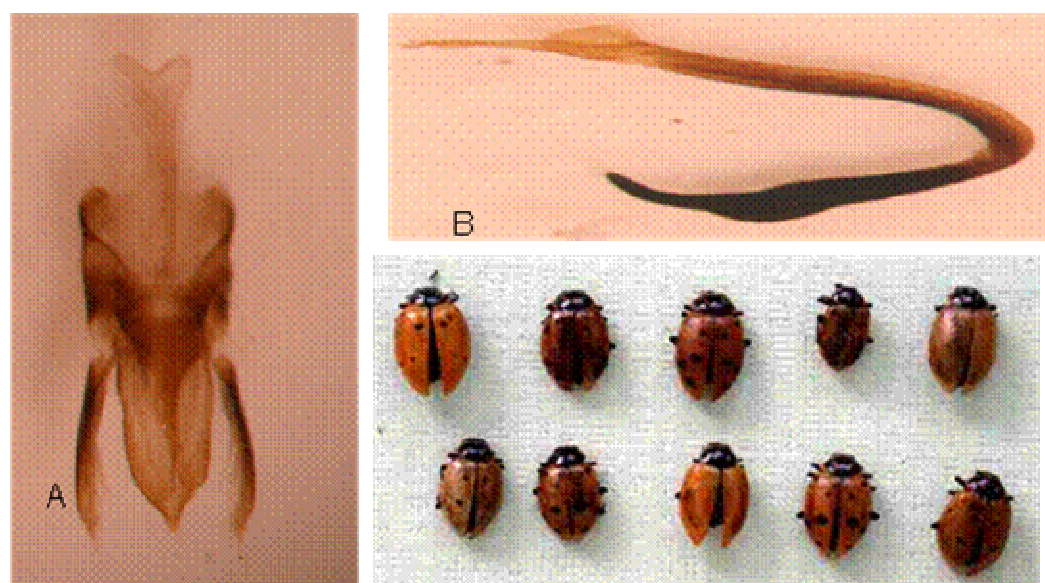
Cuerpo oval y glabro, de 1.3 a 1.6 mm de longitud, cabeza convexa con dos hileras de setas mediales; antenas de nueve segmentos; proesterno dividiendo las coxas y doblando en el ápice para proteger las partes bucales, patas fuertemente retráctiles en cavidades ventrales profundas, en vista dorsal las hembras son completamente negras, en cambio el macho presenta la cabeza café; Gordon (1985) reporta que el color de el adulto varía de tonalidad en relación a su distribución geográfica.

Distribución en México esta documentada para México en el catálogo de Blackwelder (1944) y registrada para Guanajuato y Jalisco (Trejo Loyo *et al.* 1999), pero constituye un nuevo registro para el Estado de Michoacán. Es originaria de América y se distribuye ampliamente desde la región central de Estados Unidos, a través de Centro y Sudamérica, hasta Argentina. (Gordon 1985).

Genitalia del macho simétrica, con infundibulo largo, el plato coxal elongado y el estrilo bien determinado, el sifón no presenta en el ápice ninguna inclinación. Genitalia de la hembra con cápsula de la espermateca concentrada formando dos pequeñas prolongaciones, más amplia en la parte de la base y el infundibulo más largo (Gordon 1985).

Figura 12. Diapositiva de *Delphastus pusillus*.

Hippodamia convergens Guerin 1842



A) TEGMEN

B) SIFÓN

VARIEDAD DE ADULTOS

Diagnosis:

Forma oval, convexo, sin pubescencia poco alargados, miden de 5-7mm de longitud, presentan una cabeza pequeña proyectada hacia abajo. Antenas cortas y clavadas. Pronoto negro con el margen blanco o cremoso, la base del pronoto carece de margen y por la parte dorsal del mismo presenta dos manchas blancas amarillentas convergentes. Los élitros presentan los márgenes ligeramente levantados presentando una coloración anaranjada o rojiza generalmente reconocido por mostrar seis manchas por élitro. Es de colores brillantes generalmente naranja, de forma oval, convexo, sin pubescencia, poco alargada algunas veces las manchas están reducidas o ausentes y resulta difícil la identificación sin la examinación de la genitalia.

Distribución en México Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora y Veracruz (Gohram 1887-1899, Trejo Loyo et al. 1999) pero constituye un nuevo registro para el Estado de Michoacán. Abunda en las regiones agrícolas de Norte América, y parte de Sudamérica, es común en México y California (Gordon 1985).

Genitalia. ápice del lóbulo basal de la genitalia del macho no triangular plenamente, además presenta una "ala" ventral bien desarrollada, visible en vista dorsal (Gordon 1985).

Figura 13. Diapositiva de *Hippodamia convergens*.

Hippodamia parenthesis Say 1824



Diagnosis:

Forma oval alargada mide de 3.75 a 5.6 mm de largo por 2.25 a 4.5 mm de ancho, uña tarsal con un diente o espina unida estrechamente, ápice de los élitros sin la sutura marginal negra, pronoto con una mancha clara en la parte media basalmente; existe muy poca información sobre esta especie, la cual en Estados Unidos de Norteamérica, es confundida con *Hippodamia lunatomaculata*, y para identificarlas hay que extraer genitalia.

Distribución en México no esta documentada, pero constituye un nuevo registro para México y también para el Estado de Michoacán. Se distribuye en Estados Unidos en los estados del sur de Carolina, California y el oeste de Mississipi (Gordon 1985).

Genitalia del macho simétrica, el ápice del lóbulo basal de la genitalia del macho no triangular plenamente, a diferencia de *Hippodamia convergens* no presenta una "ala" ventral bien desarrollada, visible en vista dorsal, el sifón termina con dos prolongaciones, la genitalia femenina presenta una espermateca con una capsula más curva acercándose a la glándula accesoria (Gordon 1985).

Figura 14. Diapositiva de *Hippodamia parenthesis*.

***Brachyacantha decora* Casey 1899**



ADULTO

SIFÓN

TEGMEN

Diagnosis:

Longitud de 3 a 4.20 mm, ancho de 2.3 a 3.2 mm forma oval a redondeada; pronoto del macho principalmente amarillo, con una parte negra la cual no llegando hasta la parte anterior del margen del pronoto de hembra negra excepto el borde lateral que es de color amarillo. Élitros negros con manchas amarillas en la parte apical y en la parte media pueden juntarse dos manchas en forma de banda. Las manchas amarillas sobre los élitros y su forma oval o redondeada, distinguen a *B. decora* de otras especies.

Distribución en México esta documentada en el catálogo de Blackwelder (1944) para México y registrada para Jalisco (Trejo Loyo *et al.* 1999), pero constituye un nuevo registro para el Estado de Michoacán. El género se distribuye en América, con un rango que va del sureste de Canadá a Georgia y desde el sureste de California, pasando por México, el sur de Venezuela, Perú y llegando hasta Brasil (Gordon 1985).

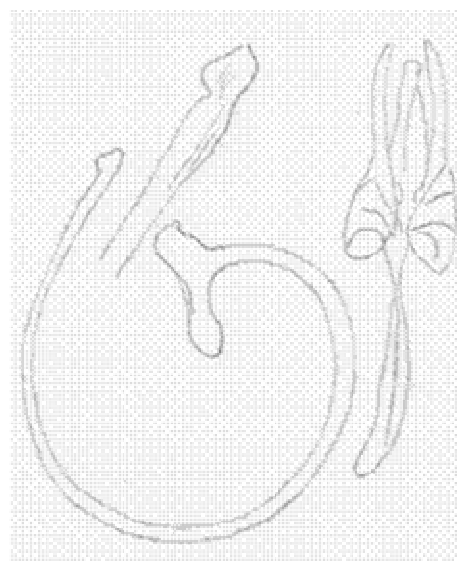
Genitalia del macho simétrica, con infundíbulo pequeño, el plato coxal elongado y el estilo bien determinado, el sifón presenta en el ápice una inclinación hacia la parte interna con una pequeña cresta en la parte exterior Genitalia de la hembra con cápsula de la espermoteca más amplia en la parte terminal e infundíbulo pequeño Longitud de 3.0 a 4.2 mm, el promedio es de 2.3 a 3.2 m, forma oval a redonda, el pronoto en los machos (Gordon 1985).

Figura 15. Diapositiva de *Brachyacantha decora*.

Hyperaspis trifurcata Schaeffer 1905



ADULTO



TEGMEN Y SIFON

Diagnosis:

Forma oval, convexa; mide de 2.3 a 3.0 mm de longitud por 1.8 a 2.4 de ancho, la cabeza es glabrosa, solo presenta pubescencia densa en el clipeo; el pronoto en ambos sexos, es de color negro, con el borde lateral estrecho y de color amarillo rojizo. Los élitros son negros con una variación en el patrón de coloración que va del rojo al amarillo

Distribución en México no esta documentada, pero constituye un nuevo registro para México y también para el Estado de Michoacán. Se distribuye en Estados Unidos en los estados de Arizona, Texas (Gordon 1985)

La genitalia del macho está compuesta por la falobase y el sifón, el lóbulo basal es asimétrico, delgado, sin una proyección lateral en el tercio basal y redondeado hacia el ápice, presenta pocas setas pequeñas en su superficie, y una ligera proyección lateral poco redondeada en esa misma área, la pieza basal presenta forma de moño (Gordon 1985)

Figura 16. Diapositiva de *Hyperaspis trifurcata*.

Psyllobora sp



Diagnosis:

Mide de 3 mm de longitud por 2.5 mm de ancho, presenta color amarillo pálido, con manchas coalescentes en los élitros, con manchas marginales usualmente presente.

Distribución en México no esta documentada, pero constituye un nuevo registro para México y también para el Estado de Michoacán. Se distribuye en Estados Unidos en los estados del sur de Carolina, California y el oeste de Mississippi (Gordon 1985).

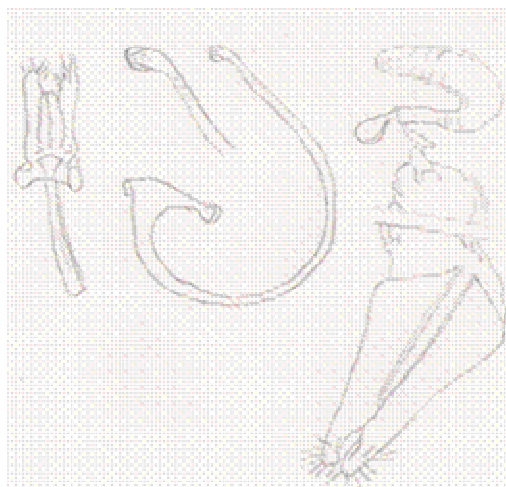
Genitalia del macho simétrica, el ápice del lóbulo basal de la genitalia del macho no triangular plenamente, a diferencia de *Hippodamia convergens* no presenta una "ala" ventral bien desarrollada, visible en vista dorsal, el sifón termina con dos prolongaciones, la genitalia femenina presenta una espermateca con una capsula más curva acercándose a la glándula accesoria (Gordon 1985).

Figura 17. Diapositiva de *Psyllobora* sp..

Rhyzobius lophanthae Blalsdell 1892



ADULTO



GENITALIA

Diagnosis:

Longitud de 1.70 a 2.85 mm, promedio de 1.35 a 2.00mm, forma alargada y ovalada. Color café amarillento, el pronoto presenta coloración café claro, los élitros son de color café más oscuro, presenta pubescencia.

Distribución en México no está documentada, pero constituye un nuevo registro para México y también para el Estado de Michoacán. Se distribuye en Estados Unidos en los estados de Florida y California (Gordon 1985)

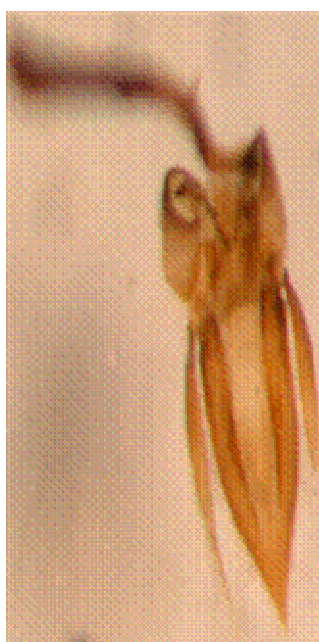
La genitalia del macho está compuesta por la falobase y el sifón, el lóbulo basal es alargado y delgado, sin una proyección lateral en el tercio basal y redondeado hacia el ápice, presenta pocas setas pequeñas en su superficie. La genitalia de la hembra presenta la espermateca curva y como diferencia presenta la placa genital alargada (Gordon 1985)

Figura 18. Diapositiva de *Rhyzobius lophante*.

Scymnus loewi Mulsant 1850



ADULTO



TEGMEN



SIFON

Diagnosis:

Forma oval a oblonga, negro, pubescente, cada élitro con una sola mancha oscura oval agudamente definida, es decir que en vista dorsal se observa una mancha rojiza en forma de "V", tibia y tarsos rojizos, fémures dilatados, margen ligeramente interrumpido hacia la base del pronoto; cabeza y pronoto con punturas y los élitros con punturas más densas, sutura postcoxal poco arqueada; 2mm de longitud.

Distribución en México en Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero y Veracruz (Gohram 1887-1899, Trejo Loyo *et al* 1999).

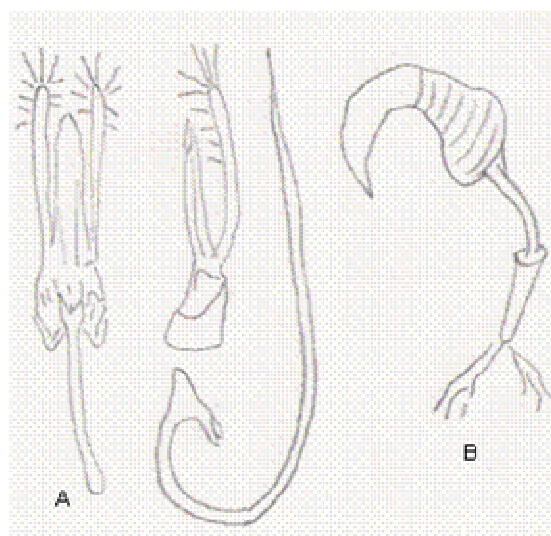
La genitalia del macho presenta el ápice del lóbulo basal no triangular completamente, además presenta una "ala" ventral bien desarrollada, la hembra presenta el infundibulo esclerosado; la placa genital alargada y estrechamente triangular (Gordon 1985)

Figura 19. Diapositiva de *Scymnus loewi*.

Zagloba sp



ADULTO



GENITALIA A) MACHO B) HEMBRA

Diagnosis:

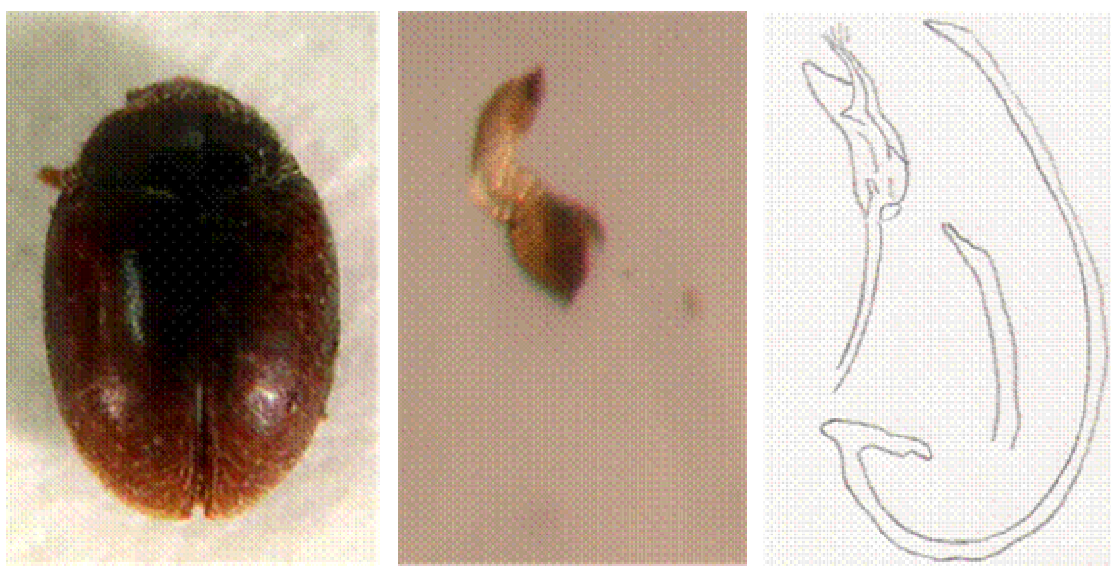
Forma oval, de 2.0 mm de longitud. La superficie dorsal sin tinte metálico y presenta pubescencia, antena corta, compacta y se distinguen 3 segmentos, la uña tarsal presenta un diente basal, presenta en los élitros manchas de color amarillo rojizo, presenta la línea postcoxal completa o incompleta.

Distribución en México no está documentada, pero constituye un nuevo registro para México y también para el Estado de Michoacán. el género es un grupo neotropical con distribución desde Venezuela y Colombia hasta Oregon y Pensilvania (Gordon 1985, Vandenberg 2002).

Genitalia del macho simple y simétrica. La genitalia de la hembra con infundíbulo generalmente largo ensanchado lateralmente con un ducto de espermateca muy corto (Gordon 1985).

Figura 20. Diapositiva de *Zagloba* sp.

Nephaspis sp Casey



ADULTO

ESPERMATECA

SIFON

Diagnosis:

Forma ovalada y alargada, su longitud es menor a 1.6 mm. Los palpos maxilares con un segmento apical un poco scincunforme, la antena presenta ocho segmentos y dos segmentos más largos, el pronoto es ancho con un ángulo poslateral y estrecho apicalmente, el abdomen presenta 6 visibles esternitos, con una línea poscoxal parecida a los *Scymnus*

Distribución en México no esta documentada, pero constituye un nuevo registro para México y también para el Estado de Michoacán. del género *Nephaspis* se han descrito cuatro especies (Gordon 1985, Vandenberg 2002), una de ellas en Trinidad y otra en Colombia (Gordon 1982), y sobre las otras dos sólo se especifica que se distribuyen en América Central (Gordon 1985); es probable que la especie encontrada pertenezca a alguna de ellas o sea un taxón nuevo (Gordon 1985).

La genitalia del macho es simétrica, la genitalia de la hembra se distingue por una capsula espermática con el infundibulo ausente y un plato genital largo

Figura 21. Diapositiva de *Nephaspis* sp.

DISCUSIÓN

Lista de especies. De las 12 especies presentes en el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán, seis se reportan por primera vez para México: *Brachiacantha decora*, *Hyperaspis trifurcata*, *Hippodamia parenthesis*, *Nephaspis* sp., *Rhyzobius lophante* y *Zagloba* sp. De acuerdo con Gordon (1985), cuatro de estas especies se distribuyen en Estados Unidos: *B. decora* en Texas, *H. trifurcata* en Arizona y Texas, *H. parenthesis* en el Sur de Carolina y *R. lophante* en Florida y California. La presencia de estas especies en la zona de estudio nos indica la probabilidad de que el área de distribución natural de estos taxones sea mayor a la reportada por Gordon (1985), abarcando varios estados del norte de nuestro país; sin embargo, la carencia de datos no permite confirmar lo anterior.

Acerca del género *Nephaspis* se han descrito cuatro especies (Gordon 1985, Vandenberg 2002), una de ellas en Trinidad y otra en Colombia (Gordon 1982), y sobre las otras dos sólo se especifica que se distribuyen en América Central (Gordon 1985); es probable que la especie encontrada en el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán, pertenezca a alguna de ellas o sea un taxón nuevo. De igual forma, la especie *Zagloba* sp. recolectada en Michoacán puede ser un nuevo registro para el género, el cual es un grupo neotropical con distribución desde Venezuela y Colombia hasta Oregon y Pensilvania (Gordon 1985, Vandenberg 2002).

Las otras seis especies de Coccinellidae presentes en el área de estudio ya han sido registradas para alguna entidad federativa de la República Mexicana, pero no se habían reportado para el estado de Michoacán. *Coleomegilla maculata* está documentada para Jalisco (Trejo Loyo *et al.* 1999); *Cycloneda sanguinea* se reporta en Chiapas, Durango, Guanajuato, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Sinaloa y Veracruz (Gohram 1887-1899, Trejo Loyo *et al.* 1999); *Hippodamia convergens* en Aguascalientes, Chihuahua, Coahuila, Distrito Federal, Guanajuato, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, San Luís Potosí, Sinaloa, Sonora y Veracruz (Gohram 1887-1899, Trejo Loyo *et al.* 1999); *Scymnus loewi*

en Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero y Veracruz (Gohram 1887-1899, Trejo Loyo *et al.* 1999); *Delphastus pusillus* se ha registrado para Guanajuato y Jalisco (Trejo Loyo *et al.* 1999); seis especies del género *Psyllobora* se distribuyen en Guanajuato, Guerrero, Estado de México, Oaxaca y Veracruz (Gohram 1887-1899) y es probable que *Psyllobora* sp. sea una de éstas, debido a su gran semejanza en los morfotipos.

Los resultados de este trabajo enriquecen el conocimiento de las especies de coccinélidos mexicanos, sumando seis nuevos registros para el país y ampliando el área de distribución de las 12 especies encontradas en la zona de Michoacán.

Riqueza y Abundancia. La riqueza de especies y abundancia de coccinélidos encontrados en el área de estudio representan los valores más altos registrados hasta el momento en una localidad, únicamente para Guanajuato se reporta el mismo número de especies (Cuadro 3). Sin embargo, esta interpretación debe considerarse como preliminar, debido a que los datos reportados para Guanajuato, Chihuahua, Distrito Federal, Estado de México, Jalisco, Morelos y Tlaxcala (Cuadro 3) fueron obtenidos en buena parte durante el desarrollo de programas de control de plagas (Trejo Loyo *et al.* 1999) y no son producto de un estudio sistemático de Coccinellidae, como lo es el presente trabajo.

A nivel mundial (Gordon 1985, Vandenberg 2002) y nacional (Cuadro 1), la subfamilia Scymninae reúne el mayor número de especies de coccinélidos. Los resultados obtenidos en el Valle Morelia-Queréndaro muestran igual número de especies de Scymninae y Coccinellinae, lo que puede deberse a la naturaleza del área de estudio.

En la región de Morelia-Queréndaro se lleva a cabo una rotación de cultivos característica (Cuadro 5) que ofrece una rica diversidad y abundancia de áfidos, aparte de otras plagas (Gómez-Domínguez 2001), la cual aunada a la

escasa aplicación de productos agroquímicos por personal del CENAPROS, propician condiciones favorables para que las nuevas generaciones de las especies de coccinélidos afidófagos permanezcan activas en el área. Varios de estos grupos de especies forman parte de la subfamilia Coccinellinae, por tal razón ésta se encuentra en igual proporción que Scymninae, cuyas especies prefieren otras presas (Hodek y Honěk 1996) de escasa presencia en el área.

Sobre los datos disponibles en la Colección Aphidophaga de México (Cuadro 3) para algunas regiones del país, como Distrito Federal, Chihuahua, Estado de México, Jalisco o Tlaxcala, se puede inferir una presencia importante de las especies de Coccinellinae, lo cual corresponde con lo obtenido en este estudio.

En zonas de uso agrícola se ha observado que adultos de dos o tres especies de Coccinellinae dominan los campos de algún cultivo en particular, ovipositando a los pocos días para dar paso a los adultos de una nueva generación que migran a otras áreas con otro tipo de cultivo o permanecen en herbáceas silvestres, donde pueden pasar la época de dormancia, teniendo diferente comportamiento según el tipo de cultivo (Hodek y Honěk 1996). De tal forma que cuando las condiciones ambientales cambian ligeramente, los coccinélidos hibernan (temperatura menor a 15 °C) o estivan (temperatura arriba de 30 °C) (Hodek 1960). Esta dominancia de pocas especies también se presentó en el área de estudio, siendo *Delphastus pusillus* la que estuvo bien representada durante todo el tiempo de recolecta con el 66% de la muestra procesada (Figura 2).

Debido a limitaciones en el método de muestreo, específicamente por el color de las trampas empleadas, es probable que la riqueza de especies en el valle Morelia-Queréndaro sea mayor a la encontrada. Según Udayagiri *et al.* (1997), entre trampas amarillas y azules, los coccinélidos son capturados en mayor número en trampas amarillas. Parece ser que el color amarillo sugiere a los insectos fitófagos la presencia de follaje para alimentarse, atrayendo a su vez a sus enemigos naturales (Prokopy y Owens 1983); no obstante, el color amarillo de las trampas puede estar ejerciendo una atracción diferencial hacia las diversas especies de coccinélidos, como sucede en el caso de algunos

áfidos 2004 Peña Martínez (com. pres.), por lo que se recomienda continuar con el muestreo durante otro año como mínimo, y realizar observaciones y colectas directas.

Distribución estacional. Al igual que todos los insectos, la temperatura corporal de los coccinélidos varía con la del ambiente, afectando con ello su desarrollo y actividad (Hodek y Honěk 1996, Speight *et al.* 1999). La temperatura óptima de desarrollo de las catarinas se encuentra entre los 20 y 25 °C (Robert 1982 en Cervantes *et al.* 2004), en lugares con temperaturas menores, las poblaciones de coccinélidos pueden presentar estados de hibernación durante algunos meses, en los cuales la actividad física, metabólica y sexual bajan, generando menos puestas y por tanto menos eclosiones; actividades que se restablecen cuando las condiciones son óptimas.

En general, los valores de temperatura media mensual en el área de estudio (Figura 12) estuvieron por debajo del óptimo planteado por Robert (1982 en Cervantes *et al.* 2004); sin embargo, la distribución estacional mostrada por las especies de Coccinellidae en el valle Morelia-Queréndaro tiene mayor relación con sus presas potenciales (áfidos) que con las variaciones de temperatura, lo cual está de acuerdo por lo planteado por Banks (1956, citado en Musser y Shelton 2003), Wright y Laing (1980), Coderre *et al.* (1987 en Musser 2003) y Hodek y Honěk (1996), quienes mencionan que el factor biótico “densidad de áfidos” ha probado ser importante en determinar algunas relaciones numéricas poblacionales entre ambos grupos.

La variación mensual en la composición de catarinas presenta un desfase con las poblaciones de áfidos recolectados en la misma zona durante febrero a noviembre de 1999 (Gómez-Domínguez 2001), los valores de mayor riqueza de coccinélidos corresponden al mes siguiente a los de mayor riqueza de áfidos (Figura 12). De acuerdo con los modelos clásicos de depredación de Nicholson y Bailey (1935), se esperará un desfase en el incremento de la densidad poblacional de los depredadores, derivado de los

cambios en la respuesta funcional del depredador ante el crecimiento poblacional de las presas (Holling 1959, 1966 citado en Gordon 1985). Al inicio y final de año se aprecia un descenso en las poblaciones de áfidos, probablemente por la temperatura, afectando a su vez a las poblaciones de coccinélidos.

Otro factor que influye directa o indirectamente en la población de coccinélidos es la precipitación. Como se observa en la figura 12, en los áfidos se presentaron tres ciclos poblacionales a lo largo del año, en los cuales se detectan máximos de riqueza de especies, uno en la estación seca (abril), otro durante la estación lluviosa (julio) y el último al final del periodo de lluvias (octubre). En los coccinélidos se aprecia también esta tendencia, aunque sólo se identificaron dos ciclos, uno con riqueza máxima en mayo y otro con igual riqueza en noviembre.

La fenología mostrada por los coccinélidos en el Valle de Morelia-Queréndaro Michoacán difiere de la observada para otros grupos de coleópteros, los cuales presentan una sola moda con máximos poblacionales en otoño, generalmente durante el mes de octubre (Morón y Terrón 1984, Noguera 1988). Una de las posibles explicaciones a este fenómeno parece ser el tipo de área de estudio, puesto que al ser una región agrícola ofrece una disponibilidad de recursos diferente a una zona natural como serían los bosques que rodean el valle, involucrando otros parámetros relevantes para el desarrollo y comportamiento de los coccinélidos y sus áfidos presa. En la estación experimental de la Universidad de Georgia, Wells y Mc Pherson (1999) demostraron que la presencia de coccinélidos adultos en la mayor parte del año se debe a que varias generaciones de diferentes especies pueden desarrollarse simultáneamente en la localidad.

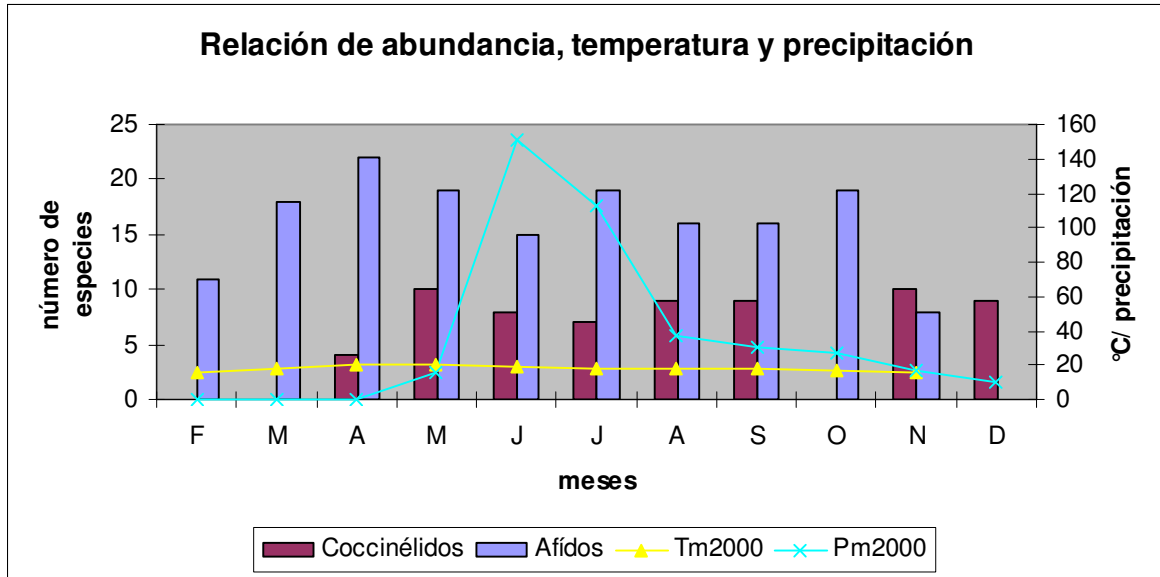


Figura 12. Presencia de Coccinélidos (2000) y áfidos (1999) en el Valle de Morelia-Queréndaro, Michoacán, en relación a la temperatura media mensual y precipitación media durante el año 2000.

El estado fenológico de las plantas hospederas es uno de los factores importantes que afectan el comportamiento de estos insectos, debido a que influye en la selección de áfidos y de manera indirecta sobre los coccinélidos (Cervantes *et al.* 2004). En el Valle Morelia-Queréndaro se siembra una amplia gama de cultivos (Cuadro 5) que mantiene gran diversidad de pulgones (56 especies) y altas tasas poblacionales casi todo el año (Bahena y Peña Martínez 2000, Gómez Domínguez 2001).

Los resultados de Gómez-Domínguez (2001) indican que cinco especies de áfidos se presentan durante todo el año: *Lipaphis erysimi* (pulgón verde opaco de la col) fue la especie más abundante y frecuente, alcanzando su máximo poblacional en marzo, con un ligero aumento en septiembre relacionado con el cultivo de la coliflor; *Rhopalosiphum maidis* (pulgón del cogollo) fue la segunda especie más abundante, principalmente en julio y septiembre asociada a maíz y sorgo; *Brevicoryne brassicae* (pulgón cenizo de la col) alcanzó su máximo poblacional en abril asociada al cultivo de trigo, se le encuentra también en brócoli, coliflor, jitomate y repollo; *Uroleucon ambrosiae* (pulgón rojizo de asteráceas silvestres) fue más abundante durante agosto, relacionado a

cultivos de jitomate y lechuga, así como a plantas silvestres (cardo) y algunas compuestas silvestres; *Aphis spiraecola* (pulgón verde de los cítricos) presentó su mayor abundancia en marzo y mayo, en función de cultivos de Cucurbitáceas como la calabaza y otras hospederas silvestres.

Cuadro 5. Cultivos sembrados en el Valle de Morelia-Queréndaro, Mich.

| CICLO | CULTIVOS PRESENTES | |
|----------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Riego | Ene-00 | Alfalfa, trigo (Edo. Fenológico: Vegetativo) |
| Riego | Feb-00 | Alfalfa, trigo, frijol (Edo. Fenológico: Vegetativo y floración) |
| Riego | Mar-00 | Alfalfa, trigo, frijol (Edo. Fenológico: Floración) |
| Riego | Abr-00 | Alfalfa, trigo, frijol (Edo. Fenológico: Floración y fructificación) |
| Temporal | May-00 | Alfalfa, trigo, frijol (Edo. Fenológico: Fructificación) |
| Temporal | Jun-00 | Sorgo, girasol, maíz, alfalfa (Edo. Fenológico: Vegetativo) |
| Temporal | Jul-00 | Sorgo, girasol, maíz, alfalfa (Edo. Fenológico: Vegetativo y floración) |
| Temporal | Ago-00 | Sorgo, girasol, maíz, alfalfa (Edo. Fenológico: Floración) |
| Temporal | Sep-00 | Jitomate, acelga, lechuga, brócoli, coliflor, repollo, sorgo, girasol, maíz, alfalfa, chile, calabaza, frijol (Edo. Fenológico: Vegetativo) |
| Riego | Oct-00 | Jitomate, acelga, lechuga, brócoli, coliflor, repollo, sorgo, girasol, maíz, alfalfa, chile, calabaza, frijol (Edo. Fenológico: Floración) |
| Riego | Nov-00 | Acelga, lechuga, brócoli, coliflor, repollo (Edo. Fenológico: Vegetativo) |
| Riego | Dic-00 | Acelga, lechuga, brócoli, coliflor, repollo (Edo. Fenológico: Floración y fructificación) |

Las fluctuaciones mensuales en la riqueza y abundancia de áfidos modifican el patrón de actividad de cada especie de Coccinellidae. Algunas especies como *Coccinella septempunctata* responden rápidamente a la presencia de pocos áfidos, diez individuos por metro cuadrado conforme a Hodek y Honěk (1996), existen otras que prefieren alimentarse de recursos diferentes y sólo consumen áfidos cuando la abundancia de éstos es alta (Hodek y Honěk 1996).

En el último caso se encuentran *Psyllobora* sp., que se alimenta de hifas y esporas de hongos (Gordon 1985), *Rhyzobius lophante* y *Zagloba* sp., que depredan cóccidos (Hodek y Honěk 1996). Estas especies presentaron su mayor abundancia en mayo (Figuras 6, 9 y 8, respectivamente), coincidiendo con el primer ciclo poblacional de áfidos (Figura 12). Asimismo, la actividad particular y abundancia de *Brachiacantha decora* (Figura 8) e *Hyperaspis*

trifurcata (7), obedece a sus preferencias alimentarias, *B. decora* depreda cóccidos (Vandenberg 2002) e *H. trifurcada* depreda a la cochinilla fina del nopal, *Dactylopius opuntiae* Cockerell y *D. coccus* Costa (Gordon 1985).

El tamaño individual de los áfidos afecta el desarrollo de los coccinélidos, aquellos estrictamente afidófagos requieren de grandes cantidades de presas para mantener su peso corporal (Hodek y Honěk 1996), principalmente en estado larval durante el cual son capaces de consumir de 500 a 1000 áfidos en un periodo de 10 a 30 días (Gordon 1985). Aunado a este factor, entre las catarinas encontradas en el área de estudio existen preferencias por ciertos áfidos presentes también en la misma zona (Gómez Domínguez 2001):

- 1 *Coleomegilla maculata* (Figura 7) es considerada por Gordon (1985) como un depredador importante, particularmente depreda organismos de *Brevicoryne brassicae* y *Rhopalosiphum maidis*, dos de los pulgones más abundantes en el Valle de Morelia-Queréndaro Michoacán, además consume otros áfidos de alfalfa, maíz, papa, sorgo, nabo y algunos frutales. Puede utilizar recursos tales como el polen, respondiendo a un aumento poblacional cuando las plantas están en plena floración y hay abundante polen, principalmente de plantas de maíz (Musser y Shelton 2003).
- 2 *Cycloneda sanguinea* (Figura 5) se alimenta en especial de *Aphis gossypii*, *A. craccivora* y *A. spiraecola* (Bahena y Peña-Martínez 2000 y Gómez-Domínguez 2001).
- 3 *Delphastus pusillus* (Figura 4) e *Hippodamia parenthesis* (Figura 10) están reportados como Aphidophagas (Hodek y Honěk 1996), pero no se conocen sus presas.
- 4 *Hippodamia convergens* (Figura 5) consume individuos de *Aphis gossypii*, *A. craccivora*, *A. citricota*, *A. spiraecola*, *Acyrtosiphon pisum*, *Brevicoryne brassicae* y *Macrosiphum euphorbiae* (Gordon 1985).
- 5 *Nephaspis* sp. (Figura 6) pertenece a un género poco estudiado, Gordon (1985) menciona que se alimentan de individuos de mosquita blanca (*Aleurodicus cocois* y *A. dispersus*); sin embargo, es probable que la

especie encontrada sea *Aphidophaga* en buen porcentaje, debido a que se encontró en todo el período de estudio.

- 6 *Scymnus loewi* (Figura 4) depreda individuos de *Sipha graminis* (Pacheco 1985) y otros áfidos de cereales (Lomeli 1998), nogales y alfalfa (Tarango 1999).

Colección de referencia. Una colección científica tiene por objetivo tener el mayor número posible de organismos que representen la biodiversidad de algún lugar, constituyen un acervo de gran valor para el conocimiento de los organismos nativos y exóticos y representan el punto de partida para cualquier manejo y conservación de este recurso (Navarro y Llorente 1991). En el caso de la colección de Coccinellidae del Valle Morelia-Queréndaro, así como el catálogo elaborado, serán una valiosa herramienta para posibles estudios sobre manejo de plagas, además de otros aspectos sobre sistemática, biogeografía, fisiología, etología, ecología y anatomía, entre otros.

Es de gran importancia tener una colección con identificaciones confiables para saber con lo que se cuenta antes de plantear cualquier estudio, lo cual asegura tener más posibilidades de éxito en estudios ya sean de aspectos biológicos, ecológicos y económicos (Peña Martínez 1995).

CONSIDERACIONES FINALES

Con estudios como el presente se podrá determinar la presencia de ciertas especies de coccinélidos para conocer su biología y corroborar su registro en México.

Estos resultados reflejan que las relaciones entre poblaciones de coccinélidos y sus presas son complejas y dinámicas, y que el clima es muy importante a mediano y largo plazo. Aunque parecida, seguramente la fluctuación poblacional mostrada durante el año 2000 no será la misma para los próximos años; sin embargo, este tipo de estudios nos puede dar una idea general de cómo se pueden comportar las poblaciones de insectos en años posteriores.

El monitoreo constante de insectos benéficos y sus presas permitirá entender un poco más sus relaciones tróficas para prevenir la aparición de plagas o usarse como indicador para el mejor uso de agroquímicos (Peña Martínez 1992).

CONCLUSIONES

En el valle Morelia-Queréndaro, Mich., la familia Coccinellidae está representada por cuatro subfamilias, ocho tribus, once géneros y doce especies. La subfamilia Scymninae (5) y Coccinellinae (5) agrupan el mayor número de especies.

Las especies encontradas en el área de estudio representan los primeros registros de coccinélidos en Michoacán. Seis especies se registran por primera vez para México: *Brachiacantha decora*, *Hyperaspis trifurcata*, *Hippodamia parenthesis*, *Nephaspis* sp., *Rhyzobius lophante* y *Zagloba* sp.

La riqueza de especies y abundancia de coccinélidos encontrados en el área de estudio representan el primer estudio sistemático sobre este grupo realizado en una localidad. Estos resultados son los más altos que se registran en alguna entidad federativa, a excepción de Guanajuato, donde se ha reportado el mismo número de especies (Trejo Loyo *et al.* 1999).

Tres especies agrupan más del 90% de los organismos de la muestra, *Delphastus pusillus* comprende el 66%, *Scymnus loewi* el 14% y *Nephaspis* sp. el 11%. Cuatro especies representan menos del 0.5% de los ejemplares capturados: *Brachiacantha decora*, *Coleomegilla maculata*, *Hippodamia parenthesis*, *Hyperaspis trifurcatata*, *Rhyzobius lophante* y *Zagloba* sp.

La distribución estacional mostrada por las especies de Coccinellidae tiene mayor relación con sus presas potenciales (áfidos) que con las variaciones de temperatura del área. Presentan un comportamiento bimodal y un desfase entre los máximos de riqueza de áfidos y de coccinélidos.

La rotación de cultivos que se realiza en el valle Morelia-Queréndaro es un factor importante en el desarrollo y comportamiento de los coccinélidos, debido al estado fenológico de las plantas hospederas que determinan el tipo de presas (principalmente áfidos).

La colección de referencia y el catálogo de las doce especies de la familia Coccinellidae encontradas en Michoacán, que se resguardan como parte de la Colección Aphidophaga de México (ENCB-IPN), son una valiosa herramienta para futuros estudios sobre la biología de estos insectos, así como en el manejo de plagas.

SUGERENCIAS

- 1 Continuar identificando poblaciones de coccinélidos adultos en diversas localidades y regiones de México, para tener un inventario representativo de las especies mexicanas.
- 2 Realizar estudios sobre la dinámica poblacional y relaciones tróficas de los Coccinellidae.
- 3 Conocer cuales son las especies presa que consumen y cuáles plantas son sus hospederas, tanto cultivadas como silvestres.
- 4 Hacer estudios específicos, analizando la participación que las especies depredadoras en el control de las poblaciones de áfidos.
- 5 Difundir la importancia que tiene el monitoreo para la prevención de posibles plagas y toma de decisiones importantes por parte de los trabajadores de campo.

Literatura Citada

Alonzo, N. G., R. A. Munguía y J. A. Celmo. 2003. Producción de *Cycloneda sanguinea* L. (Coleoptera: Coccinellidae). Identificación y Aprovechamiento de Depredadores en Control Biológico Chrysopidae y Coccinellidae. Curso Nacional. Monterrey, Nuevo León, México. 81-88 pp.

Bahena Juárez, F. y R. Peña Martínez. 2000. Identificación de áfidos, base para el control biológico. En: Primer Congreso de Responsables de Proyectos de Investigación del Comité de Ciencias Aplicadas en el área Biológica, SEP-CONACYT, Acapulco, Gro.

Benavides Espinosa, G., F. Bahena Juárez, N. Gómez Domínguez y G. Olvera Barrera. 2001. Fluctuación poblacional de la afidofauna alada (Homoptera: Aphididae) de la región agrícola del Valle Morelia-Queréndaro, Michoacán. Memorias del XXXV Congreso Nacional de Entomología. 197-201 pp.

Blackwelder, R.E. 1944. Checklist of the Coleopterous insects of Mexico, Central America, the West Indies, and South America. Part 1. *Bull. U.S.Nat.Mus.*, 185(1-5): 1-925p.

Cervantes Mayagoitia, J. F. 1989. Supervivencia y reproducción de *Hippodamia convergens* Guerin (Coleoptera:Coccinellidae), alimentado con *Acyrtosiphon pisum* (Harris) (Homoptera: Aphididae), criado en variedades resistentes de alfalfa. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Posgraduados Chapingo, México, 64 pp.

Cervantes Mayagoitia, J. F., J.R. Lomeli Flores, R. Peña Martínez, A. Terrón Sierra y S. Rodríguez Navarro. 2004. *Bioecología de ácaros y áfidos de importancia Agrícola en México*. Serie Académicos. No. 52. UAM. México D. F. 204 pp.

Correa, P. G. 1974. *Geografía del Estado de Michoacán*. Tomo 1, Editora y distribuidora S.A. EDDISA. México, D. F. 454 pp.

Cottrell, T. E. y K. V. Yeargan. 1998. Influence of a Native Weed, *Acalypha ostryaefolia* (Euphorbiaceae), on *Coleomegilla maculata* (Coleoptera: Coccinellidae) Population density, predation, and Cannibalism in Sweet Corn. *Entomol. Society of America*, 27(6):1375-1385.

Gaona, García G., E. Ruíz Cancino y R. Peña Martínez. 2000. Los pulgones (Homoptera: Aphididae) y sus enemigos naturales en la naranja, *Citrus sinensis* (L.), en la zona centro de Tamaulipas, México. *Acta Zool. Méx. (n. s.)* 81:1-12.

Gaviño, T. G., L. C. Juárez y T. H. Figueroa. 2000. *Técnicas Biológicas Selectas de Laboratorio de Campo*. Limusa Noriega Editores. México, D. F. 308 pp.

Gómez Domínguez, N. 2001. Áfidos (Homoptera: Aphididae) del Valle de Morelia- Queréndaro, Michoacán. 2001. Tesis de licenciatura. Carrera de Biólogo. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, IPN. México. 137pp.

Gordon, R. D. 1982. Two new species of *Nephaspis* Casey (Coleoptera: Coccinellidae) from Trinidad and Colombia. *Proceedings of the Entomological Society of Washington*, 84(2):332-336.

Gordon, R. D. 1985. The Coccinellidae (Coleoptera) of America North of Mexico. *J. New York Entomological Society*, 93(1):1-912.

Gorham, H.S. 1887-1899. Insecta. Coleoptera. Erotylidae, Endomychidae, and Coccinellidae. Volume VIII. *Electronic Biologia Centrali Americana*. http://www.sil.si.edu/digitalcollections/bca/navigation/bca_12_07_00/bca_12_07_00select.cfm (acceso entre el 2 y 20 de julio de 2004).

Hodek, I. y A. Honěk. 1996. *Ecology of Coccinellidae*. Kluwer Acad. Publ. Boston U.S.A. 464 p.

INEGI 2005. Michoacán de Ocampo. Condensado estatal en formato raster. [whhttp://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/mich/mich.pdf?c=459&e=16&CFID=552894&CFTOKEN=21697367](http://mapserver.inegi.gob.mx/geografia/espanol/estados/mich/mich.pdf?c=459&e=16&CFID=552894&CFTOKEN=21697367)(consultada el 20 de octubre de 2004).

Iruegas, Bustamante S. J., A. G. Trejo Loyo, P. Ramírez Hernández y N. Villegas Jiménez. 2002. *Hippodamia convergens* Guerin-Meneville (Coleoptera: Coccinellidae) y sus áfidos (Aphididae:Aphidinae) presa en México. *Entomología mexicana*.1:131-136.

Lawrence, J. F. y A. F. Newton Jr. 1995. Families and subfamilies of Coleoptera (with selected genera, notes, references and data on family group names). 779- pp.1006 + 48. In: Pakaluk, J. & S.A. Slipinski (Eds.). *Biology, Phylogeny, and Classification of Coleoptera: Papers celebrating the 80th Birthday of Roy A. Crowson*. Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.

Lomeli Flores, J. R. 1998 Interacciones tróficas entre áfidos (Homoptera: Aphididae) y sus enemigos naturales en trigo y cebada en Montecillo, México. Tesis de Maestría en Ciencias Biológicas, IPN. 123 pp.

Michán, L. y J. J. Morrone. 2002. Historia de la Taxonomía de Coleoptera en México durante el siglo XX: una primera aproximación. *Folia Entomológica Mexicana (n.s.)*, 41(1):67-103.

Morón, M. A. y R. A. Terrón. 1984. Distribución altitudinal y estacional de los insectos necrófilos en la Sierra Norte de Hidalgo, México, *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 3:1-47.

Musser, F. R. y A. M. Shelton. 2003. Factors Altering the Temporal and Within- Plant Distribution of Coccinellids in Corn and Their Impact on Potential Intra-guild Predation. *Environ Entomol.*,32(3):575-583.

Navarrete Heredia, J. L. y H. E. Fierros López. 2001. Coleoptera de México: situación actual y perspectivas de estudio. pp. 1-21. En:Navarrete Heredia,J. L., H. E: Fierros López y A. Burgos Solorio (Eds.). *Tópicos sobre Coleoptera de México*. Universidad de Guadalajara, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. México.

Navarro Siguenza, A.G. y J.E. Llorente Bousquets.1991. *Museos, Colecciones Biológicas y la Conservación de la Biodiversidad: una perspectiva para México*. Memorias del seminario sobre conservación de la Diversidad Biológica de México, 3:1-31.

Nicholson, A. J. y Bailey V. A. 1935. El equilibrio de las poblaciones animales. *Para. Zool. Soc. Londres*, 3:551-559.

Noguera, F. A. 1988. Hispinae y Cassidinae (Coleoptera: Chrysomelidae) de Chamela Jalisco. México. *Folia Entomológica Mexicana (n.s.)*, 77:277-311.

Pacheco, M. F. 1985. *Plagas de los cultivos agrícolas en Sonora y Baja California*. Libro técnico No. 1. CIANO- INIA-SARH. México.

Peña-Martínez, R. 1992. pp 11-35. Biología de áfidos y su relación con la transmisión de virus. En: Urias, M. C., R. Rodríguez-M, y T. Alejandre-A. (Eds.) *Áfidos como vectores de virus en México*. Volúmen I. Contribución a la ecología y control de áfidos en México. Centro de Fitopatología. pp. 166

Peña Martínez, R., J. Ledesma Garduño y F. Cervantes Mayagoitia. 1995. Monitoreo de áfidos y coccinélidos mediante trampas amarillas en Xochimilco. Primer Seminario Internacional de Investigadores de Xochimilco. 709-716 pp.

Peña Martínez, R., A. Trejo Loyo, A. Marín Jarillo, N. Villegas Jiménez y K. Velásquez Muñoz. 1999. Especies de áfidos depredadas por *Adalia bipunctata* (L.) (Coleoptera: Coccinellidae) en México. Memorias del XXII Congreso Nacional de Control Biológico. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado de México. 23-25 pp.

Perales, G. M. A. y E. Garza G. *Delphastus pusillus* (Le Conte) (Coleoptera: Coccinellidae). Ficha Técnica CB-15. Centro Nacional de Referencia de Control Biológico, Tecomán Colima, México.

Peterson, A. 1964. *Entomological Techniques*. Edwards Brothers, Inc U.S.A. 900 pp.

Prokopy, R. J. y E. D. Owens. 1983. Visual detection of plants by herbivorous insects. *Ann. Rev. Entomol.*, 28:337-364.

Rodríguez del Bosque, L. A. 2003. Introducción al Control Biológico. Curso Nacional "Identificación y Aprovechamiento de Depredadores en Control Biológico Chrysopidae y Coccinellidae", Monterrey, Nuevo León, México. 1-10 pp.

Santiago, L. R. 2002. Morfología de catarinas depredadoras (Coleoptera: Coccinellidae) en México. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Chapingo. UACH. Estado de México. 106 pp.

Sociedad Mexicana de Control Biológico. 2005. <http://www.controlbiologico.org.mx/> (consultada el 18 de diciembre de 2005).

Speight, R. M., H. D. Mark y W. D. Allan. 1999. *Ecology of Insects concepts and applications*. Blackwell Science Ltd. Great Britain. 350 pp.

Tarango, Rivero S. H. y J. F. Quiñones Pando. 2001. Biología y cría de las catarinitas *Harmonia axyridis* y *Olla v-nigrum*. Folleto técnico No. 5. Campo Experimental Delicias. INIFAP. México.

Trejo Loyo, A. G., A. Marín Jarillo, R. Peña Martínez, J. R. Lomeli Flores y N. Villegas Jiménez. 1999. Coccinellidae (Coleoptera) en la Colección de Aphidophaga de México. Memorias del XXII Congreso Nacional de Control Biológico. Colegio de Posgraduados. Montecillo, Estado de México. 29-31 pp.

Trejo Loyo, A. G. 2001. Áfidos (Homoptera: Aphididae) y sus afidófagos en Cuernavaca, Morelos. Tesis de Maestría, ENCB-IPN. México, D.F. 190 pp.

Udayagiri, S., C. E. Mason y J. D. Pesek, Jr. 1997. *Coleomegilla maculata*, *Coccinella septempunctata* (Coleoptera: Coccinellidae), *Crysoperla carnea*, (Neuroptera: Chrysopidae), and *Macrocentrus grandii* (Hymenoptera: Braconidae) Trapped on colored Sticky Traps in Corn Habitats. *Environ Entomol.*, 26(4):983-988.

Vandenberg, N. J. 2002. Coccinellidae Latreille 1807. 371-389 pp. In: Thomas, M.C., P.E. Skelley & J.H. Frank (Eds.). *American Beetles. Polyphaga: Scarabaeoidea through Curculionoidea*. Vol.2. CRC Press. Boca Raton, Florida.

Wells, M. L. y R. M. McPherson. 1999. Population Dynamics of Three Coccinellids in Flue-Cured Tobacco and Funtional Response of *Hippodamia convergens* (Coleoptera: Coccinellidae) Feeding on Tabacco aphids (Homoptera: Aphididae). *Environ. Entomol.*, 28(4):768-773.

Apéndice 1. Coccinélidos empleados como depredadores en programas de control biológico en México de 1961 a 2003

| COCCINELLIDAE | PRESA | HUÉSPED | REGION | AUTOR | AÑO |
|----------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------|------------------------------------|---------------------------------------|-------------------------|-------|
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | Algodonero | Cultivo de algodón | Valle de Mexicali | Oliva | 1961* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Aphis gossypii</i> | Cultivo de algodón | Valle del Yaqui, Sonora | Zazueta | 1961* |
| <i>Cycloneda sanguinea</i> (L.) | <i>Aphis gossypii</i> | Cultivo de algodón | Cd. Obregón, Sonora | Zazueta | 1964* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | Diversas especies | Cultivos | Chapingo, Edo. de Méx. | Sandoval <i>et al.</i> | 1973* |
| <i>Coccinella septempunctata</i> (L.) | Diversas | Cacao | Cárdenas, Tabasco | Bhatkar | 1982* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin y <i>Paranaemia vittigera</i> | <i>Acyrtosiphon pisum</i> | *Laboratorio | Chapingo, Edo. de México | Mendivil | 1982 |
| <i>Hippodamia variegata</i> (Goeze) | <i>Diuraphis noxia</i> y <i>B. brassicae</i> | *Laboratorio | Nuevo León | Duran | 1983 |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Toxoptera aurantii</i> | Cacao | Cárdenas, Tabasco | González y Peralta | 1983* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Acyrtosiphon kondoi</i> | Alfalfa | Valle de Juárez, Chih. | Pérez | 1983* |
| <i>Scymnus caudalis</i> Le Conte | Diversas | Cacao | Soconusco, Chiapas | Archundia | 1984* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>A. pisum</i> | *Laboratorio | Chapingo, Edo. de Méx. | Mendivil | 1984* |
| Coccinellidae | <i>T. aurantii</i> | Limón | Tecomán, Colima | Cazares | 1985* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Rhopalosiphum maidis</i> | Sorgo | Chapingo, Edo. de Méx. | Cuevas y Bravo | 1985* |
| Coccinellidae | <i>Rhopalosiphum maidis</i> | Maíz | México D. F. | Gutiérrez | 1985* |
| <i>Mulsantina</i> sp. | <i>Crataegus pubescens</i> | Tejocote silvestre | Sierra Nevada, Puebla | Muñoz | 1985* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Parthenium argentatum</i> | "Guayule" | Saltillo, Coahuila | Aguirre <i>et al.</i> | 1986* |
| <i>Delphastus pusillus</i> (LeConte) Coccinellidae | <i>T. aurantii</i> | Cítricos | Colima | Pérez | 1986* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin <i>Hippodamia koebeleri</i> Timberlake | Cinco especies de áfidos | Maíz monocultivo y asociada | Montecillo, Edo. de Méx. | Carrillo | 1987 |
| <i>Coccinella nugatoria</i> Mulsant <i>Cycloneda sanguinea</i> (L.) | Seis especies de áfidos | Calabaza monocultivo y asociada | Montecillo, Edo. de Méx. | Carrillo | 1987 |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | Diversas | Trigo | Guanajuato | Fuerte | 1988* |
| <i>Cycloneda</i> sp. | Diversas | Asociación maíz- calabaza | Montecillo, Edo. de Méx. | Carrillo <i>et al.</i> | 1989* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>A. pisum</i> | Alfalfa | Chapingo, Edo. de Méx. | Cervantes | 1989* |
| <i>Collops</i> sp. | <i>R. maidis</i> | Maíz | Mesa Central | Trujillo | 1989* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Diuraphis noxia</i> | Trigo | Saltillo, Coahuila y Navidad N. L. | Carapia y García | 1989* |
| <i>Coccinella californica</i> Mannerheim | <i>Diuraphis noxia</i> | Trigo | Valle de Mexicali | Bernal <i>et al.</i> | 1990* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Diuraphis noxia</i> | Trigo | Valle de Mexicali | Bernal <i>et al.</i> | 1990* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>A. pisum</i> | Alfalfa | Chapingo, Edo. de Méx | Cervantes <i>et al.</i> | 1990* |
| Coccinellidae | <i>Aphis gossypii</i> | <i>Echeverria gibbiflora</i> | Pedregal de San Angel, D.F. | Tecpa y Barrera | 1990* |
| <i>Scymnus</i> sp. | <i>Toxoptera aurantii</i> | Cacao | Cardenas, Tabasco | Torres | 1990* |
| <i>Cycloneda sanguinea</i> (L.) | <i>A. nerii</i> | Asclepias | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 1990* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>A. nerii</i> | Asclepias | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 1990* |
| <i>Scymnus</i> sp. | <i>A. nerii</i> | Asclepias | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 1990* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>R. maidis</i> | Maíz | Mesa Central | Trujillo y Alltieri | 1990* |

Coccinélidos (Coleoptera:Coccinellidae) del Valle de Morelia-Queréndaro Michoacán

| COCCINELLIDAE | PRESA | HUÉSPED | REGION | AUTOR | AÑO |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------|
| <i>Hippodamia</i> sp. | <i>Brevicoryne brassicae</i> | Brócoli | Chapingo, Edo. De Méx | López y López | 1991* |
| <i>Coccinella septempunctata</i> (L.) | Tres afidofagos nativos y tres áfidos plaga | Diversos | México, D. F. | Duarte | 1992 |
| Coccinellidae | Diversas | Diversos | México, D. F. | Ruiz | 1992* |
| Ocho especies de coccinélidos | 38 especies de áfidos | Estratos (arbóreo, arbustivo y herbáceo) | Xochimilco, D. F. | Peña-Martínez <i>et al.</i> | 1992 |
| Nueve especies de coccinélidos | 40 especies de áfidos | 18 especies de árboles | Xochimilco, D. F. | Peña-Martínez <i>et al.</i> | 1992 |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>A. pisum</i> | Alfalfa | Cd. Juárez, Chihuahua | De la Mora <i>et al.</i> | 1993* |
| <i>Collops</i> spp. | <i>A. pisum</i> | Alfalfa | Cd. Juárez, Chihuahua | De la Mora <i>et al.</i> | 1993* |
| Coccinellidae | Diversas | No reportado | Xochimilco, D. F. | Ledesma | 1993* |
| <i>Scymnus</i> sp. | <i>Toxoptera aurantii</i> | Cacao | Tabasco | Cortes | 1994* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Macrosiphum rosae</i> | Vivero | Hermosillo, Sonora | Juvera y Jasso | 1994* |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | <i>Brachycaudus schwarzii</i> | Duraznero | Sureste Dur. Y Noreste Zac. | González | 1994* |
| Coccinellidae | Diversas | No reportado | México | Marín | 1994* |
| <i>Hippodamia variegata</i> (Goeze) | <i>B. brassicae</i> y <i>D. noxia</i> | *Laboratorio | Chapingo, Edo. De Méx. | Hernández | 1995** |
| <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) | <i>T. citricida</i> | Cítricos | Colima, en laboratorio | Garza | 1998 |
| <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) | <i>M. caryella</i> , <i>M. pecanis</i> y <i>M. caryefoliae</i> | Nogal cultivado | Delicias, Chihuahua | Tarango <i>et al.</i> | 1998 |
| Seis especies de depredadores, tres coccinélidos | <i>Aphis nerii</i> | 281 plantas de <i>Asclepios glaucescens</i> | Chamilpa Morelos | Trejo-Loyo <i>et al.</i> | 1998 |
| <i>Adalia bipunctata</i> (L.) | 38 especies de áfidos | 20 especies de plantas en 11 fam. Botánicas | Ciudad de Méx., Edo de Méx y Morelos | Peña-Martínez <i>et al.</i> | 1999 |
| <i>Olla v-nigrum</i> (Mulsant) <i>Hippodamia convergens</i> Guerin <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) | <i>Monella caryella</i> , <i>Monelliopsis pecanis</i> | <i>Sitotroga cerealella</i> en laboratorio | Delicias, Chihuahua | Tarango | 1999 |
| 24 especies de coccinélidos | En la Colección Aphidophaga de México | Vegetación silvestre y cultivada (hortalizas, cereales, cítricos, etc). | D.F., Edo de Méx, Chihuahua, Morelos, Durango y Zacatecas, Tam. | Trejo-Loyo <i>et al.</i> | 1999 |
| Cuatro especies de coccinélidos | Cuatro especies de áfidos | Huertas de naranja | Hidalgo, Padilla y Victoria Tam. | Gaona <i>et al.</i> | 2000 |
| Siete especies de coccinélidos | 10 especies de áfidos | Trigo y cebada | Montecillo, Edo. De Méx. | Lomeli <i>et al.</i> | 2001 |
| <i>Adalia bipunctata</i> (L.) | <i>A. spiraeicola</i> , <i>M. euphorbiae</i> y <i>Tinocallis kahawaluokalani</i> | Árbóreas y arbustivas cuatro especies | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Axion plagiatum</i> (Oliver) | <i>A. fabae</i> , <i>M. euphorbiae</i> y <i>T. kahawaluokalani</i> | <i>Amaranthus hypocondriacus</i> y <i>L. indica</i> | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Coccinella nugatoria</i> Mulsant | <i>A. kondoii</i> , <i>A. pisum</i> y <i>A. nerii</i> | <i>Medicago sativa</i> y <i>Asclepiadaceae</i> | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Coccinellina</i> sp | Nueve especies de áfidos | Siete especies de plantas | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Cycloneda sanguinea</i> (L.) | 21 especies de áfidos | 21 especies de plantas | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Chilocorus cacti</i> (L.) | <i>T. kahawaluokalani</i> | <i>Lagerstroemia indica</i> | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Harmonia axyridis</i> (Pallas) | <i>A. fabae</i> , <i>M. euphorbiae</i> y <i>T. kahawaluokalani</i> | <i>Amaranthus hypocondriacus</i> y <i>L. indica</i> | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | 19 especies de áfidos | 24 especies de cultivos y huertos | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Neda marginalis</i> | <i>Uroleucon ambrosiae</i> | <i>Asteraceae</i> | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Olla v-nigrum</i> (Mulsant) | Cinco especies de áfidos | Cuatro especies de plantas | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Scymnus loewii</i> Mulsant | Nueve especies de áfidos | Ocho especies de plantas | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |

Coccinélidos (Coleoptera:Coccinellidae) del Valle de Morelia-Queréndaro Michoacán

| COCCINELLIDAE | PRESA | HUÉSPED | REGION | AUTOR | AÑO |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------|-----------------------------|------|
| <i>Scymnus</i> spp. | 25 especies de áfidos | 37 especies de plantas | Cuernavaca, Morelos | Trejo-Loyo | 2001 |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin | 43 especies de áfidos presa | 50 especies de plantas hospederas | 14 estados de la República Mexicana | Iruegas <i>et al.</i> | 2002 |
| <i>Hippodamia convergens</i> Guerin <i>Coccinellina emarginata</i> Mulsant <i>Paranaemia vittigera</i> Mannerheim y <i>Cycloneda sanguinea</i> L. | <i>M. persicae</i> , <i>M. ornatus</i> , <i>A. gossypii</i> , <i>A. craccivora</i> , <i>M. euphorbiae</i> , <i>B. brassicae</i> y <i>U. ambrosiae</i> | Plantas ornamentales de invernadero | Colegio de Posgraduados, Montecillo Estado de México | Lomeli <i>et al.</i> | 2002 |
| Cinco especies de coccinélidos | Cinco especies de áfidos | 10 especies de plantas medicinales y arvenses | Animas, Tulyehualco D.F. | Peña-Martínez <i>et al.</i> | 2002 |
| Nueve especies de coccinélidos | Aphidophaga y poliphaga | Cultivos, plantas y estratos. | República Mexicana | Santiago | 2002 |
| Seis especies de coccinélidos | <i>Glycaspis brimblecombei</i> | Bosque de Aragón | Aragón, D. F. | Clemente | 2002 |
| <i>Cycloneda sanguinea</i> L. | <i>Toxoptera citricida</i> | *Laboratorio | Mérida, Yucatán | Alonzo <i>et al.</i> | 2003 |