



Descripción de los estadios larvarios de *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae) y nuevo registro de distribución en México

Description of the larval stages of *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae) and new distribution record in Mexico



Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)

*Autor corresponsal:
 Miguel Aragón-Sánchez
miguel.aragons@correo.buap.mx

Cómo citar:
Rivera-Landa, M. R., Cancino-López, R., Aragón-Sánchez, M., Aragón-García, A., Huerta-de la Peña, H., Contreras-Ramos, A. (2025) Descripción de los estadios larvarios de *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae), y nuevo registro de distribución en México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 41, 1–17.

10.21829/azm.2025.4112698
elocation-id: e4112698

Recibido: 23 mayo 2024
Aceptado: 31 marzo 2025
Publicado: 28 mayo 2025

MARÍA DEL ROSARIO RIVERA-LANDA¹, RODOLFO J. CANCINO-LÓPEZ², MIGUEL ARAGÓN-SÁNCHEZ^{1*}, AGUSTÍN ARAGÓN-GARCÍA¹, ARTURO HUERTA-DE LA PEÑA³, ATILANO CONTRERAS-RAMOS⁴

¹Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Edificio VAL 1, Km 1.7 carretera a San Baltazar Tétela, San Pedro Zacachimalpa C.P. 72960, Puebla, México.

²Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Km 145, Nacional 85, C.P. 67700 Linares, Nuevo León, México.

³Colegio de Postgraduados Campus Puebla. Boulevard Forjadores de Puebla, No. 205. Santiago Momoxpan, San Pedro Cholula C.P. 72760, Puebla, México.

⁴Colección Nacional de Insectos, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México C.P. 04510, México

Editor responsable: Magdalena Cruz Rosales

RESUMEN. Actualmente, en la agricultura, se buscan herramientas de control de plagas que sean respetuosas con el medio ambiente, teniendo al control biológico como una alternativa. Los programas implementados de control biológico más eficaces buscan utilizar organismos adaptados a las regiones en donde se presentan las plagas; por lo que,

conocer la biodiversidad local es fundamental para establecer estos programas. El objetivo de este trabajo fue identificar una especie de Chrysopidae presente en una parcela de huertos urbanos del estado de Puebla, así como describir el estado larvario de esta especie. Se realizaron colectas en la zona de estudio, se estableció una cría en el laboratorio, así como la identificación y descripción de los estados larvarios de *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914), reportándose por primera vez en el Estado de Puebla, además de realizar una actualización a la clave de identificación propuesta por Tauber (1974) para los estadios larvales del género *Chrysoperla*.

Palabras clave: Chrysopidae; Control biológico; Depredadores; Estados inmaduros

ABSTRACT. Currently, in agriculture, pest control tools that are respectful of the environment are sought, with biological control as an alternative. The most effective biological control programs implemented seek to use organisms adapted to the regions where the pests occur; Therefore, knowing local biodiversity is essential to establish these programs. The objective of this work was to identify a species of Chrysopidae present in a plot of urban gardens in the state of Puebla, as well as to describe the immature state of this species. Collections were made in the study area, breeding was established in the laboratory, as well as the identification and description of the immature state of *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914), reported for the first time in the State of Puebla, in addition to updating the identification key proposed by Tauber (1974) for the larval stages of the genus *Chrysoperla*.

Key words: Chrysopidae; Biological control; Predators; Immature stages

INTRODUCCIÓN

Chrysopidae es una de las familias con mayor número de especies y de mayor importancia económica dentro del orden Neuroptera. Incluye más de 1,300 especies depredadoras, agrupadas en 92 géneros y tres subfamilias: Apochrysinae, Chrysopinae y Nothochrysinae (Brooks & Barnard 1990, Brooks, 1997; Bánki *et al.*, 2024). Valencia-Luna *et al.* (2006) mencionan que la mayoría de las especies de Chrysopidae de México fueron descritas durante la primera mitad del siglo XIX por Nathan Banks y Longinos Navás, siendo N. Banks quien describió el mayor número de especies. Banks (1895), en su trabajo "Some Mexican Neuroptera" realizó la descripción de tres especies de Chrysopidae para México. La revisión de Chrysopidae de Centroamérica, realizada por Banks (1945), considera 21 especies de México y señala que seis especies fueron nuevas descripciones para México. Tauber (1974) realizó la descripción de seis especies de larvas americanas del subgénero *Chrysoperla*, definiendo una serie de características de cada estadio larval; así mismo, menciona que las larvas de la familia Chrysopidae poseen características útiles en la clasificación de especies como son las marcas epicraneales. La problemática taxonómica recae en que la mayoría de las especies carecen de descripción de sus estadios larvales o donde las descripciones y claves que existen son principalmente de naturaleza regional.

Algunos trabajos reconocen la importancia del estudio y uso de diferentes géneros de la familia Chrysopidae como controladores biológicos de plagas, al ser en muchas ocasiones habitantes naturales de distintos agroecosistemas (como son los géneros *Chrysoperla*, *Chrysopa* y *Ceraeochrysa*) (Díaz-Aranda & Monserrat, 1995; Figueira *et al.*, 2000). Particularmente, las especies del género *Chrysoperla* han sido estudiadas a fondo sobre su biología y capacidad de depredación enfocada en su implementación como controladores biológicos (Mahzoum *et al.*, 2020; Huerta de

la Peña *et al.*, 2023; Braghini *et al.*, 2024). En México, *Chrysoperla* cuenta con un total de ocho especies reportadas en el país. Las especies con amplia distribución en México son *C. comanche* (Banks, 1938), *C. exotera* (Navás, 1914), *C. externa* (Hagen, 1861), *C. plorabunda* (Fitch, 1855) y *C. rufilabris* (Burmeister, 1838) (Oswald *et al.*, 2002; Cancino *et al.*, 2021). Para el estado de Puebla, hasta el momento se tenían registradas tres de las ocho especies distribuidas en México (*C. comanche*, *C. externa* y *C. plorabunda*) (Oswald *et al.*, 2002).

Los estudios taxonómicos y biológicos de Chrysopidae en México son escasos en comparación con otros países, pese a eso, en México se propone el uso de crisopas para el manejo de plagas (Tamez-Guerra *et al.*, 2001). Sin embargo, se desconoce el potencial de este grupo de depredadores y la diversidad de especies que puedan funcionar como posibles enemigos naturales de ciertas plagas. La importancia de la descripción de estadios inmaduros recae en ser fuente de información taxonómica valiosa para conocer las relaciones y clasificación de los taxones, y a que los estadios inmaduros son los más voraces y eficientes para el potencial control biológico de plagas (Ail-Catzim *et al.*, 2012; Tauber *et al.*, 2014). El objetivo de esta investigación fue identificar una especie de crisópido presente en una parcela de árboles frutales del estado de Puebla, describir la morfología externa de sus estadios larvales y proporcionar una clave de identificación larval actualizada para el género *Chrysoperla*, en Norteamérica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. La colecta de insectos se realizó en la Ciudad de Puebla, perteneciente al Estado de Puebla, ubicado en un valle a 2,160 metros sobre el nivel del mar, en el centro oriente del territorio mexicano. La colecta se realizó en el año 2022, realizando muestreo en un huerto ubicado en las coordenadas geográficas: 19.061081°, -98.243774°, que abarca aproximadamente 200 m² y está compuesto principalmente por dos especies de árboles frutales: níspero *Eriobotrya japonica* (Thunb.) Lindl., 1821 (Rosaceae) y durazno *Prunus persica* (L) Batsch 1801 (Rosaceae).

Muestreo. Con el apoyo de una red entomológica, se realizaron dos colectas obteniendo 20 adultos silvestres de *Chrysoperla* sp., depositándolos en recipientes de plástico transparente de un litro de capacidad, con orificios de ventilación en la parte superior. Estos organismos fueron trasladados al laboratorio Control Biológico del Colegio de Posgraduados campus Puebla, y depositados en una cámara bioclimática a temperatura constante de 24 ± 1°C, 60 ± 5% de humedad relativa y fotoperíodo de 16:8 horas luz: oscuridad. Los adultos se mantuvieron en recipientes rectangulares de plástico de un litro de capacidad y se alimentaron con la dieta para adultos propuesta por Vogt *et al.* (2000). Se colocó una tela "manta de cielo" en la parte superior de una tapa recortada que se utilizó como sustrato para la oviposición. Los huevos ovipositados en la tela fueron retirados y colocados en recipientes de plástico rectangulares de 20 x 10 x 7 cm, con un papel filtro de poro mediano dispuesto en posición de zig-zag para evitar el canibalismo entre las larvas. Cuando eclosionaron las larvas se individualizaron en cajas cilíndricas de plástico de 3 cm de diámetro y 1 cm de alto, con tapas con un orificio de 1 cm de diámetro cubierto con cinta microporosa para ventilación. Se les proporcionó huevos de *Sitotroga cerealella* (Oliver, 1789) (Lepidoptera: Gelechiidae) como alimento cada tres días. Las larvas completaron su desarrollo en estos contenedores hasta la emergencia de los adultos.

Identificación. De esta población se sacrificaron tanto adultos (n: 10) como larvas (15 por instar), corroborando el cambio de instar por la exuvia presente en la caja cilíndrica de individualización, de estos ejemplares sacrificados se realizó la identificación de la especie y descripción de los estados larvales. La identificación de la especie se realizó con los adultos, con la clave taxonómica de Brooks (1994). Para lo cual se llevó a cabo la disección de los últimos tres segmentos

abdominales de los adultos, para posteriormente aclararlos con KOH al 10% y ponerlos en baño maría para su aclaración, finalmente se lavaron con abundante agua destilada para poder observar las estructuras genitales que sirven de caracteres diagnósticos para su identificación. Se tomaron fotografías de los estadios larvales mediante una cámara Canon® Eos Rebel T17 acoplando un objetivo Canon® macro 65 mm. Las mediciones realizadas para la descripción de la especie se realizaron con un estereomicroscopio ZEISS® Stereo Discovery V8, y se corroboró el procesamiento de imágenes utilizando el programa ImageJ 1.8.0. (Wayne Rasband NH).

Se proporcionan descripciones para cada uno de los estadios larvales de la especie: el primer estadio (L1 Semaforonte A), el segundo (L2 Semaforonte B) y tercer estadio (L3 Semaforonte C). La terminología utilizada se basó en lo propuesto por Tauber (1974) y Silva *et al.* (2013). La clave taxonómica para la identificación fue elaborada a partir de la realizada previamente por Tauber, (1974) y modificada para agregar la especie estudiada.

Se montaron en alfileres entomológicos 35 adultos, de los cuales se corroboró la identificación y se depositaron en la colección entomológica Dr. Miguel Ángel Morón Ríos, del Centro de Agroecología, de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Para realizar la clave de identificación se utilizaron organismos criados y preservados de la Colección Nacional de Insectos-UNAM (CNIN).

RESULTADOS

La especie colectada se identificó como *Chrysoperla exotera* (Navás, 1914) (Neuroptera: Chrysopidae), siendo un nuevo registro para el Estado de Puebla. A continuación, se presenta la descripción de los estados inmaduros, así como una actualización a la clave de identificación propuesta por Tauber (1974) para las especies norteamericanas.

Chrysoperla exotera (Navás, 1914)

Distribución Geográfica. Costa Rica, Cuba, Estados Unidos de América, Guatemala, Haití, Honduras, México (Baja California Sur, Chiapas, Coahuila, Ciudad de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla (Nuevo registro), San Luis Potosí, Sonora, Sinaloa, Veracruz (Banks, 1945; Pérez-Gelabert & Flint, 2000; Penny, 1977, 2002).

Diagnosis Larval. La larva de *C. exotera* en estadio uno, como estadio tres son muy similares a las larvas de la especie *Chrysoperla comanche* (Banks, 1938), como sucede con el estado adulto (Brooks, 1994). La larva de primer estadio se diferencia de *C. comanche* por la disposición de las marcas en forma de bandas en la parte dorsal de la cabeza, estas surgen de la región cervical de la cabeza y se bifurcan gradualmente a partir de la base de los ojos, hasta llegar a la base de las mandíbulas, esta bifurcación no es abrupta como en *C. comanche*. A diferencia de otras larvas del género, *C. exotera* conserva la forma de sus manchas durante el segundo estadio larval y es durante el tercer estadio que modifica su forma y se diferencia de *C. comanche* porque las bandas grandes mediales se adelgazan sutilmente casi al llegar a la cavidad antenal, el par de manchas laterales es difusa y no bien definida.

Larva de primer estadio. Cuerpo (Fig. 1A-D) pequeño, delgado y aplanado, 2.6-3.5 mm largo, ejemplares medidos n=4. **Cabeza** (Fig. 1A) Dorso del cráneo predominantemente pálido, con dos marcas transversales marrones paralelas que surgen de la parte posterior, divergiendo hacia la base de las mandíbulas. Área clipeal intermandibular pálida. Sedas craneales pálidas y largas con sedas más cortas en la región posterior lateral a los ojos. Dos pares de sedas prominentemente largas y curvas sobre las marcas transversales. Gena color marrón. Palpos labiales trisegmentados, lateralmente translúcidos y el segmento distal de coloración parda clara; más cortos que las

mandíbulas. Con sedas largas y delgadas en los primeros dos segmentos. Mandíbulas ámbar, con unas leves marcas marrón en la base de las mandíbulas en vista dorsal, translúcidas, algo más

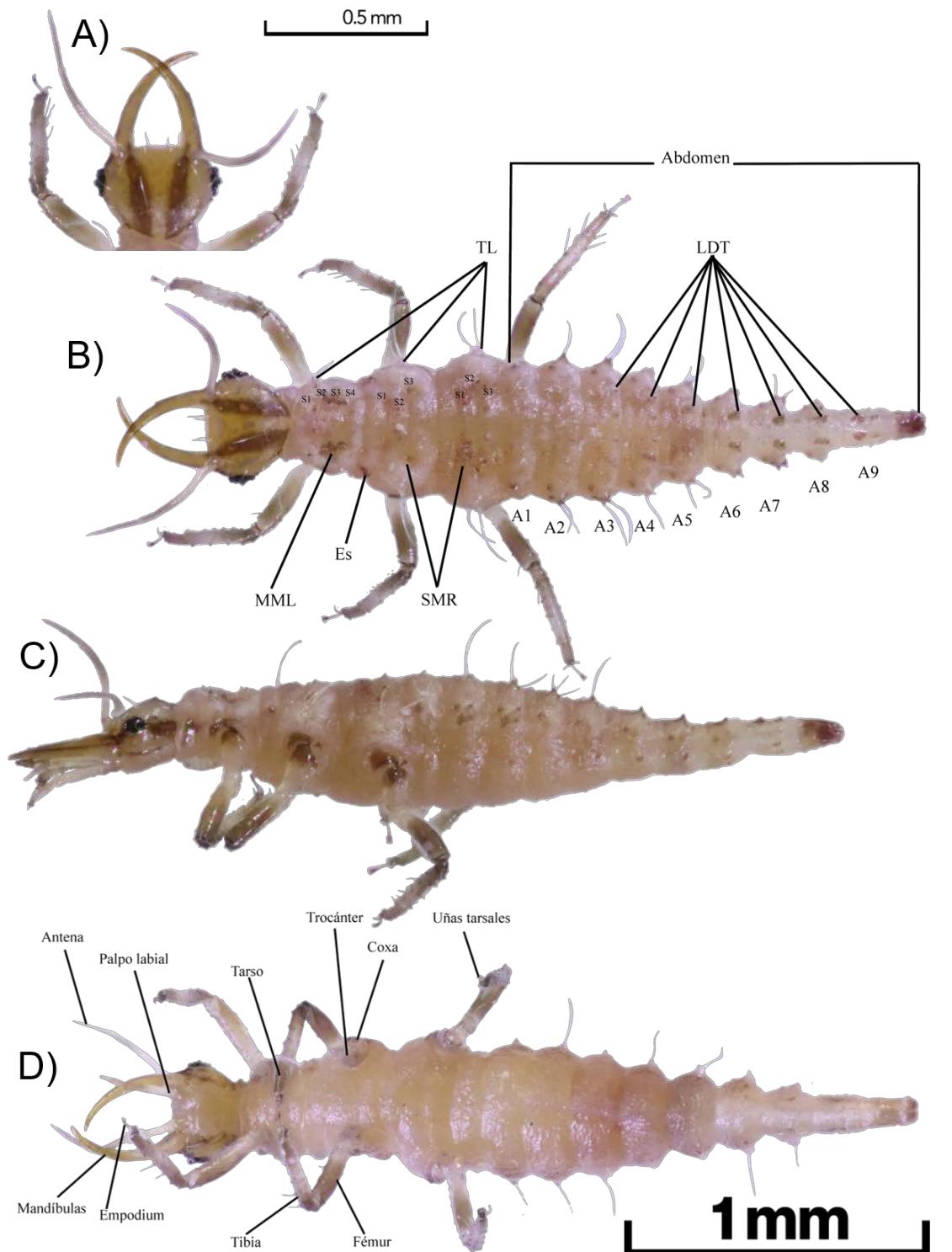


Figura 1. (Semaforonte A). Larva de primer estadio de *Chrysoperla exotera*. **A)** Cabeza vista dorsal. **B)** Cuerpo dorsal, Tubérculos laterales (TL). **C)** Cuerpo lateral. **D)** Cuerpo ventral. S1-S4: Sedas en los segmentos del tórax, A1-9: Segmentos del abdomen, TL: Tubérculos laterales, LDT: Tubérculos latero-dorsales, MML: Manchas meso-laterales, Es: Espiráculo, SMR: Sedas de la región mesal del meso y metatórax.

largas que la cabeza, aproximadamente 4/3 de la longitud de ésta. Antena con escapo y pedicelo marrón pálido, flagelo pálido en base pero de coloración marrón pálido hacia el ápice. Las antenas se adelgazan hacia el ápice, más largas que las mandíbulas. Escapo corto y grueso, pedicelo alargado y ligeramente más estrecho, flagelo largo terminando en punta y con bandas transversales engrosadas que da la impresión de estar anillado. **Tórax** (Fig. 1B) en su mayoría de color crema a blanco, con diferentes manchas de color marrón a lo largo del tórax. El protórax con dos manchas mesolaterales (MML) curvas, meso y metatórax pálido con bandas de sedas pequeñas marrón rojizas dispersas dorsalmente, así como la base de las sedas presentes en el tórax de coloración marrón. Patas principalmente de coloración marrón, coxas pálidas con mancha marrón en la parte apical, trocánter pálido con una mancha marrón distal, fémur y tibia color marrón con sedas pálidas y largas evidentes, tarso marrón pálido; un par de uñas tarsales simples y curvas con un empodium medio en forma de trompeta. Sedas de los tubérculos laterales y otras sedas color pálido a blanco. Los tubérculos laterales (TL) no son prominentes, más bien subesféricos presentan de dos a tres sedas largas en cada uno de estos, en los tres segmentos del tórax. Protórax: Sedas del protórax cortas y delgadas S1-S4, a excepción de las sedas posteriores que son mucho más largas. Mesotórax: Espiráculos presentes en la parte anterior de cada lado, con una suave pigmentación marrón. Las sedas presentes (S1-S3) son cortas y curvas, con excepción de las sedas posteriores que son un poco más largas. Metatórax: Las sedas presentes son cortas, delgadas y ligeramente inclinadas S1-S3, estas se encuentran en la región mesal del segmento y en una disposición triangular donde cada seda es una arista del triángulo, la base de estas sedas se encuentra teñidas de marrón. Con una banda transversal de sedas reducidas que ensancha en la parte mesal del segmento y se reduce en los extremos anteriores. **Abdomen** (Fig. 1B) de color blanco a crema, con un par de manchas marrones en la zona mesodorsal de los segmentos a partir del tercer segmento abdominal, surgiendo de estas zonas dos sedas delgadas, largas y ligeramente curvas. A1: Segmento en vista dorsal con escasas sedas reducidas de color marrón oscuro, dispersas sobre este, en vista mesodorsal dos pares de sedas finas y largas y dos pares de sedas finas y cortas en la región lateral de este, cercanas al espiráculo. A2-A8: Segmento en vista dorsal con escasas sedas reducidas de color marrón oscuro, dispersas sobre este, en vista mesodorsal dos pares de sedas finas y largas, entre estas en la parte posterior un par de sedas largas y delgadas. En la parte lateral cercanas al espiráculo, existe dos sedas largas y curvas en cada lado, las cuales surgen a partir de tubérculos reducidos que en ocasiones se encuentra pigmentado de marrón. A9: segmento en vista dorsal con 4 manchas marrón, en las dos manchas anteriores surgen dos pares de sedas largas y delgadas y en las manchas posteriores solo un par de sedas, en las zonas posterior lateral surgen un par de sedas largas y delgadas.

Larva de segundo estadio. Cuerpo (Fig. 2A-D) mediano, delgado y ligeramente ensanchado, 4-6.2 mm largo, ejemplares medidos n=4. **Cabeza** (Fig. 2A) Dorso del cráneo predominantemente pálido, con dos marcas transversales marrones paralelas que surgen de la parte posterior, divergiendo hacia la base de las mandíbulas. A los costados la presencia de dos bandas pequeñas que llegan a la altura de la base del ojo. Área clipeal intermandibular pálida. Sedas craneales pálidas, largas y cortas. Dos pares de sedas prominentemente largas y curvas sobre las marcas transversales. Gena color marrón. Palpos labiales trisegmentados, translúcidos lateralmente y con el segmento distal de coloración pardo claro; más cortos que las mandíbulas. Con sedas largas y delgadas en la parte distal de los primeros dos segmentos. Mandíbulas ámbar, translúcidas, algo más largas que la cabeza, aproximadamente 5/3 de la longitud de ésta. Antena con escapo con una banda marrón en la cara interna y pedicelo marrón pálido, flagelo con base pálido, siendo marrón pálido hacia el ápice. Las antenas se adelgazan hacia el ápice, más largas que las

mandíbulas. Escapo corto y grueso, pedicelo alargado y ligeramente más estrecho, flagelo largo terminando en punta y con bandas transversales engrosadas que da la impresión de estar anillado. **Tórax** (Fig. 2B) en su mayor parte de color crema a blanco, con diferentes manchas de color

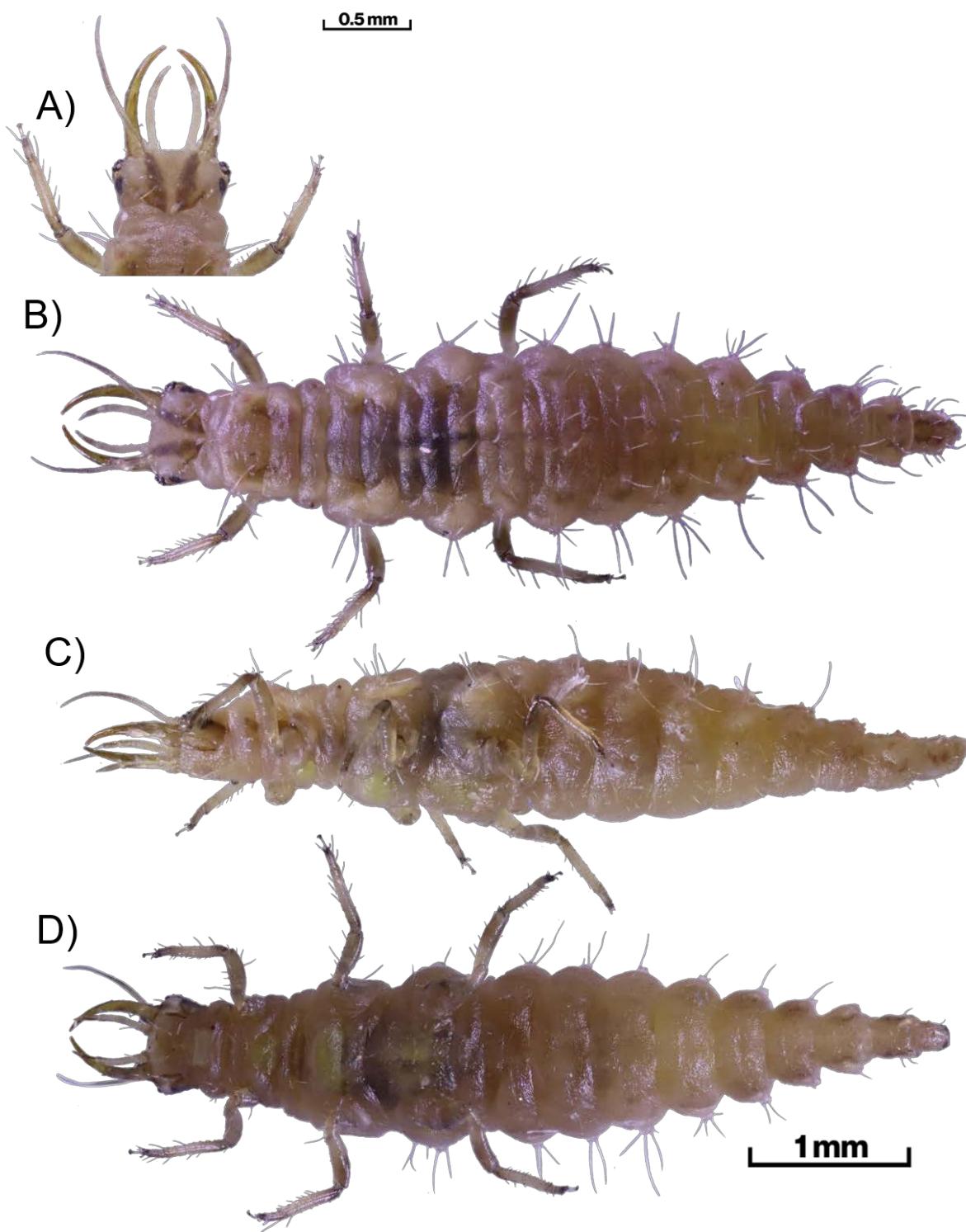


Figura 2. (Semaforonte B). Larva de segundo estadio de *Chrysoperla exotera*. **A)** Cabeza vista dorsal. **B)** Cuerpo dorsal. **C)** Cuerpo lateral. **D)** Cuerpo ventral.

marrón a lo largo del tórax. El protórax con dos manchas mesolaterales (MML) curvas y sedas pequeñas marrón rojizas dispersas dorsalmente, con una banda marrón en vista lateral; meso y metatórax pálido con bandas de sedas pequeñas marrón rojizas dispersas dorsalmente, así como la base de las sedas presentes en el tórax de coloración marrón. Patas principalmente de coloración marrón, coxas pálidas con mancha marrón en la parte lateral, trocánter marrón con una mancha pálida distal, fémur de color marrón con la parte basal pálida, tibia color marrón, con la parte medial pálida con sedas pálidas y largas evidentes, tarso marrón pálido; un par de uñas tarsales simples y curvas con un empodium medio en forma de trompeta. Sedas de los tubérculos laterales y otras sedas color pálido a blanco. Los tubérculos laterales (TL) no son prominentes, más bien subesféricos presentan de seis a nueve sedas largas en los TL del protórax, siete a ocho sedas en los TL del mesotórax y metatórax. Protórax: Sedas del protórax cortas y delgadas S1-S8 rodeadas de una sutil pigmentación marrón, excepción de las sedas posteriores que son mucho más largas. En toda la superficie del protórax unas muy pequeñas sedas oscuras, rodeadas de una sutil pigmentación marrón. Mesotórax: Espiráculos presenten en la parte anterior de cada lado, con una suave pigmentación marrón. Las sedas presentes (S1-S6) son cortas y delgadas, rodeadas de una sutil pigmentación marrón, excepción de las sedas posteriores que son mucho más largas. Metatórax: Sedas presentes cortas y delgadas S1-S10, estas se encuentran principalmente en la región mesal del segmento, la base de estas sedas teñidas de marrón. Con toda la superficie dorsal del segmento presentando pequeñas sedas oscuras, rodeadas de una sutil pigmentación marrón. **Abdomen** (Fig. 2B) de color blanco a crema, con un par de manchas marrones en la zona mesodorsal de los segmentos a partir del quinto segmento abdominal, surgiendo de estas zonas dos sedas delgadas, largas y ligeramente curvas. A1: Segmento en vista dorsal con sedas reducidas de color marrón oscuro, dispersas sobre este, en vista mesodorsal dos pares de sedas finas y largas y dos pares de sedas finas y cortas en la región lateral de este cercanas al espiráculo, así como una hilera de cuatro sedas rectas sobre la zona posterior, con las dos sedas intermedias más largas. A2: Segmento en vista dorsal con sedas reducidas de color marrón oscuro, dispersas sobre este, en vista mesodorsal dos pares de sedas finas y largas, que surgen de una protuberancia, entre estas un par de sedas delgadas y cortas y en la parte posterior un par de sedas delgadas y rectas. En la región anterior hay una fila de tres sedas delgadas y cortas. En la parte lateral cercanas al espiráculo, existe una seda corta y curva en cada lado, además de seis a siete sedas las cuales surgen a partir de tubérculos reducidos. A3: Este segmento presenta una quetotaxia similar al segmento A2, con la diferencia que presenta en la parte anterior de este, cuatro sedas cortas y rectas en lugar de tres sedas. A4: Este segmento con quetotaxia similar al segmento A3, con la diferencia que este presenta cuatro sedas delgadas y cortas en la zona mesodorsal entre las dos protuberancias con sedas. A5-6: Estos segmentos con una quetotaxia similar al segmento A4, con la diferencia que presenta en la parte anterior de este dos sedas cortas y rectas en lugar de cuatro sedas. También los tubérculos que surgen en la región mesodorsal presentan una pigmentación marrón. A7: Este segmento con una quetotaxia similar a los segmentos A5-6, sin la presencia de sedas en la región anterior y las sedas presentes cercanas al espiráculo. A8: Este segmento presenta dos manchas marrones alargadas paralelas en la zona mesal con una seda delgada y corta cercana al espiráculo, lateralmente con pequeños tubérculos que presentan un conjunto de 5 sedas largas y delgadas en cada protuberancia, sobre las manchas marrones presenta dos sedas pequeñas y delgadas en la parte anterior y en la parte posterior de la mancha con una pequeña protuberancia y seda larga y delgada. Presencia de un par de sedas cortas y delgadas entre las manchas marrones en la parte posterior. A9: Segmento más largo que ancho, con presencia de tres manchas marrones evidentes, una mancha grande en la zona anterior y un par de manchas

redondas pequeñas en la parte posterior, sobre la mancha más grande se distribuyen dos sedas en la parte anterior, mientras que en la parte posterior presenta un conjunto de tres sedas a cada lado de la mancha, y lateral a ésta existe una seda delgada y larga fuera de la mancha; sobre las manchas pequeñas presenta un conjunto de 3 a 4 sedas cortas y delgadas, así como dos sedas largas y delgadas laterales.

Larva de tercer estadio. Cuerpo (Fig. 3 A-D.) grande, robusto y ensanchado, 6.8-8.5 mm largo, ejemplares medidos n=4. **Cabeza** (Fig. 3A) Dorso del cráneo predominantemente pálido, con dos marcas transversales marrones paralelas que surgen de la parte posterior, divergiendo hacia la base de las mandíbulas. Entre estas se encuentra una mancha marrón alargada. A los costados la presencia de dos bandas marrón claro largas que llegan casi a la altura de la base del ojo. Área clipeal intermandibular pálida. Sedas craneales pálidas largas y cortas. Dos sedas prominentemente largas y rectas sobre la marcas transversales y dos sedas largas y delgadas a los lados de la marca alargada de la zona mesal. Gena color marrón. Palpos labiales trisegmentados, translúcidos, basal, lateral y apicalmente marrón claro; segmento mesal anillado; más cortos que las mandíbulas. Con sedas largas y delgadas en la parte distal de los primeros dos segmentos. Con un conjunto de sedas delgadas y pálidas alrededor de la parte basal y una seda delgada y prominentemente larga en la parte ventral del segmento basal del palpo. Presencia de sedas por todo el segmento mesal, con las sedas del segmento más apical del palpo mucho más largas y delgadas. Mandíbulas ámbar, translúcidas con la región apical de color marrón oscuro, más largas que la cabeza, aproximadamente el doble de la longitud de ésta. Antena con escapo y pedicelos marrón claro, flagelo con la base pálida, pero de coloración marrón pálido hacia el ápice. Las antenas se adelgazan hacia el ápice, más largas que las mandíbulas. Escapo corto y grueso, pedicelos alargados y ligeramente más estrechos, flagelo largo terminando en punta y con bandas transversales engrosadas que da la impresión de estar anillado. **Tórax** (Fig. 3B) en su mayoría de color crema a blanco, con manchas de color marrón en el tórax. El protórax con dos manchas mesolaterales (MML) curvas y sedas pequeñas marrón rojizas dispersas dorsalmente, con una banda marrón en vista lateral; meso y metatórax pálido con sedas cortas marrón rojizas dispersas dorsalmente, así como la base de las sedas presentes en el tórax de coloración marrón. Patas principalmente de coloración marrón, coxas pálidas con mancha marrón en la parte anterior, trocánter marrón con una larga seda en la parte posterior en vista ventral, fémur de color marrón cubierto de sedas largas y delgadas, tibia color pálido con la parte anterior color marrón, sedas pálidas y largas, tarso marrón pálido; un par de uñas tarsales simples y curvas con un empodium medio en forma de trompeta. Sedas de los tubérculos laterales y otras sedas que recubren al cuerpo en vista dorsal color pálido a blanco. Los tubérculos laterales (TL) no son prominentes, más bien subesféricos, presentan de siete sedas largas en los TL del protórax, ocho sedas en los TL del mesotórax y metatórax. Protórax: Sedas del protórax cortas y delgadas transparente a marrón S1-S10, rodeadas de una sutil pigmentación marrón. En toda la superficie del protórax, hay sedas pequeñas y oscuras, rodeadas de una sutil pigmentación marrón. Mesotórax: Espiráculos presentes en la parte anterior de cada lado, con una suave pigmentación marrón. Las sedas presentes (S1-S18) son cortas y delgadas, transparente a marrón, rodeadas de una sutil pigmentación marrón. Estas sedas están dispuestas sobre el mesotórax en hileras en la parte anterior (cinco sedas), mesal (siete sedas) y posterior (cinco sedas), esta última a la altura del par de manchas marrón. En toda la superficie hay pequeñas sedas oscuras, rodeadas de una sutil pigmentación marrón. Metatórax: Con sedas cortas y delgadas transparente a marrón (S1-S20), la base de estas sedas teñidas de marrón. Estas sedas están dispuestas sobre el metatórax en hileras en la parte anterior (cinco a seis sedas), mesal (ocho sedas) y posterior (seis a siete sedas), con una

seda presente a los lados de la mancha redondeada marrón presente. Con toda la superficie dorsal del segmento presentando pequeñas sedas oscuras, rodeadas de una sutil pigmentación marrón.

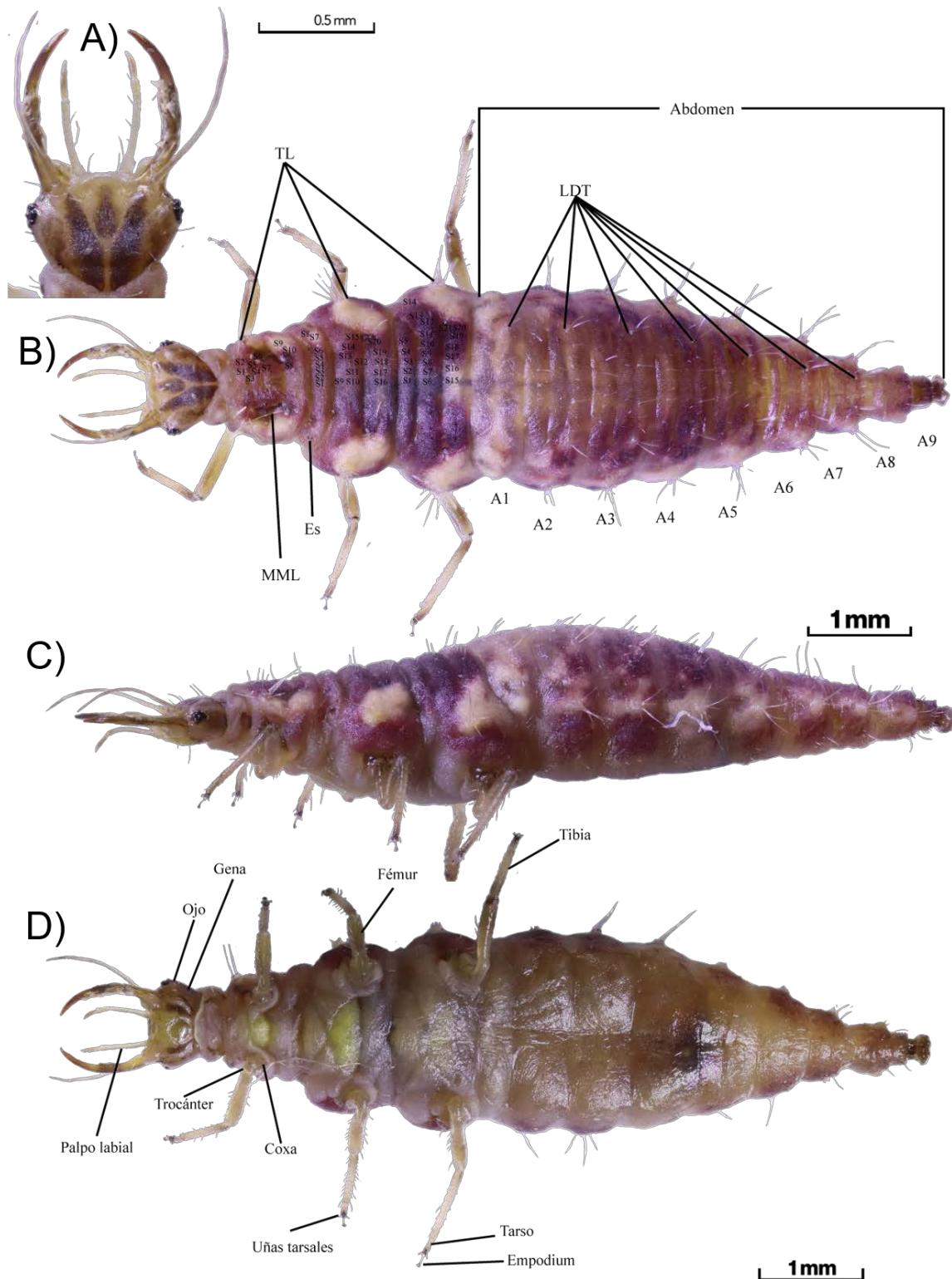


Figura 3. (Semaforonte C). Larva de tercer estadio de *Chrysoperla exotera*. **A)** Cabeza vista dorsal. **B)** Cuerpo dorsal. **C)** Cuerpo lateral. **D)** Cuerpo ventral. S1-S15: Sedas en los segmentos del tórax, A1-9: Segmentos del abdomen, TL: Tubérculos laterales, LDT: Tubérculos latero-dorsales, MML: Manchas meso-laterales, Es: Espíraculo.

Abdomen (Fig. 3B) de color blanco a crema, con un par de manchas marrones en la zona mesodorsal de los segmentos, a partir del séptimo segmento abdominal. A1: Segmento en vista dorsal con sedas reducidas de color marrón oscuro, dispersas sobre este, en vista mesodorsal un par de sedas finas y largas y dos pares de sedas finas y cortas en la región lateral de este, cercanas al espiráculo, así como una hilera de tres sedas rectas sobre la zona posterior. A2: Segmento en vista dorsal con sedas reducidas de color marrón oscuro, dispersas sobre este, en vista dorsal presenta tres pares de hileras de sedas cortas y delgadas, un par de hileras en la parte anterior (dos sedas), un par de hileras de sedas en la parte mesal (tres sedas) y un par en la parte posterior (dos sedas) con una protuberancia pequeña a su lado de donde surge un par de sedas cortas y delgadas. En la parte lateral cercanas al espiráculo, existe seis sedas las cuales surgen a partir de tubérculos reducidos. A3: Este segmento presenta una quetotaxia similar al segmento A2, con la diferencia que la hilera de sedas de la parte anterior presenta cinco sedas y la parte posterior con cuatro sedas, además los tubérculos laterales presentan siete sedas. A4: Este segmento presenta una quetotaxia similar al segmento A3, con la diferencia que el par de hileras anterior presenta cuatro sedas, el par mesal cuatro sedas y las hileras posteriores cuatro sedas. A5: Este segmento presenta una quetotaxia similar al segmento A4, con la diferencia que el par de hileras anterior presenta cinco sedas, el par mesal tres sedas y las hileras posteriores una seda. A6: Este segmento presenta una disposición de las sedas diferentes al segmento A5 con dos agrupamientos de tres sedas cada uno en la parte anteromesal del segmento, una seda cercana al espiráculo y una hilera longitudinal de 4 sedas laterales a los tubérculos laterales, con dos sedas entre los tubérculos posteriores del segmento. A7: Este segmento presenta un par de conjunto de tres sedas en la parte anterior, presenta un par de manchas marrones en la parte posterior, con un par de dos sedas en cada uno y dos sedas entre estas manchas. A8: Este segmento presenta una disposición similar a las sedas del segmento A7 con la diferencia de la forma del segmento, el par de manchas marrones más alargadas y con un par de dos sedas entre las manchas. A9: Este segmento con tres manchas redondas marrones, con la mancha anterior de mayor tamaño que las dos en la zona posterior, con varias sedas dispuestas sobre las manchas y varias sedas delgadas y largas lateralmente.

Especímenes examinados. En total 12 ejemplares de L1, L2 y L3, provenientes de diferentes hembras grávidas de *Chrysoperla exotera* recolectada en México: Puebla: 19.06105°, -98.24411°, 15-VI-2022, 2126 m, colector M.A. Díaz Rivas, material depositado en CNIN-UNAM.

Clave de identificación del primer estadio larval de especies del género *Chrysoperla* (Modificado de Tauber, 1974).

1. Región dorsal de la cabeza con un solo par de marcas marrones alargadas longitudinalmente, sin marcas anteromediales 2
- 1'. Región dorsal de la cabeza con marcas marrones anteromediales y un par de marcas marrones laterales anchas que se extienden desde el margen cervical hacia las cuencas antenales y los ojos *Chrysoperla externa*
2. Marcas en la región dorsal de la cabeza aproximadamente tan anchas en sentido distal como al nivel del extremo lateral del margen cervical dorsal; tubérculos laterales de los segmentos abdominales V, VI y VII no esclerotizados 3
- 2'. Marcas en la región dorsal de la cabeza son mucho más estrechas en sentido distal que al nivel del extremo lateral del margen cervical dorsal; tubérculos laterales de los segmentos abdominales III, IV, V, VI y VII esclerotizados al menos ligeramente 6

3. Margen cervical dorsal generalmente marcado por una línea oscura fuerte; tubérculos laterales esclerotizados en los segmentos abdominales II y III, no esclerotizados en los segmentos IV a VII 4
- 3'. Margen cervical dorsal oscurecido por marcas dorsales o marcado, como máximo, con una línea delgada grande; tubérculos laterales en el abdomen no como los anteriores (ya sea todos no esclerotizados o esclerotizados en segmentos II, III y IV y no esclerotizados en V, VI y VII) 5
4. Con marcas en forma de bandas paralelas que surgen de la región cervical de la cabeza y se bifurcan notablemente a partir de la mitad de los ojos llegando a la base de las mandíbulas *Chrysoperla comanche*
- 4'. Con marcas en forma de bandas paralelas que surgen de la región cervical de la cabeza y se bifurcan gradualmente a partir la base de los ojos hasta llegar a la base de las mandíbulas *Chrysoperla exotera*
5. Marcas en la región dorsal de la cabeza estrechas, divergentes, con extremos anteriores que se extienden lateralmente hacia la base media de las mandíbulas; metatórax con un par de parches dorsales anterolaterales de color marrón rojizo que se extienden anterolateralmente hasta las coxas mesotorácicas; patas generalmente completamente oscuras; tubérculos laterales esclerotizados en los segmentos abdominales II, III y IV, no esclerotizados en los segmentos V, VI y VII *Chrysoperla rufilabris*
- 5'. Marcas en la región dorsal de la cabeza anchas, más o menos paralelas, con los extremos anteriores ligeramente inclinados uno hacia el otro; meso y metatórax, cada uno con parches dorsales anterolaterales de color marrón rojizo con una intensidad similar, que no se extienden anterolateralmente; piernas con pequeñas bandas marrones en fémures y tibias; tubérculos laterales no esclerotizados en todos los segmentos abdominales *Chrysoperla harrisii*
6. Tibias con, al menos, un tercio a un cuarto basal de color marrón o gris; marcas en la región dorsal de la cabeza con el extremo anterior ligeramente puntiagudo en las cuencas de las antenas *Chrysoperla carnea*
- 6'. Tibias con, como máximo, una mancha gris muy pequeña en la base; marcas en la región dorsal de la cabeza con el extremo anterior más o menos romo, grueso *Chrysoperla downesi*

Clave de identificación del tercer estadio larval de especies del género *Chrysoperla* (Modificado de Tauber, 1974)

1. Región dorsal de la cabeza con un solo par de marcas longitudinales que se extienden desde el margen cervical hasta las órbitas antenales 2
- 1'. Región dorsal de la cabeza con marcas anteromediales además de un solo par de marcas grandes bifurcadas o dos pares de marcas grandes 5
2. Bases de las marcas de la región dorsal de la cabeza en contacto con al menos la mitad basal del margen cervical dorsal; marcas región dorsal de la cabeza más anchas basalmente que distalmente 3
- 2'. Bases de las marcas de la región dorsal de la cabeza no están en contacto con toda la mitad basal del margen cervical dorsal; marcas de la región dorsal de la cabeza no más anchas basalmente que distalmente 4
3. Tibias pálidas, con como máximo un área basal estrecha de color marrón claro o gris que es más clara que las marcas distales de los fémures; marcas región dorsal de la cabeza no más oscuras que las mandíbulas; las marcas de la región dorsal de la cabeza generalmente no llegan al extremo lateral del margen cervical dorsal, y generalmente se acercan entre sí mesalmente; marcas genales

- que se extienden al menos dos tercios de la distancia desde el margen cervical hasta los ojos *Chrysoperla downesi*
- 3'.** Un tercio basal de las tibias de color marrón oscuro a marrón, tan oscuro como las puntas de los fémures; especímenes del este y medio oeste de América del Norte con marcas en la cabeza dorsal más oscuras que las mandíbulas, ancho basalmente, alcanzando lateralmente el extremo del margen cervical, acercándose medialmente entre sí, con marcas genales que no excedan la mitad de la distancia desde el margen cervical del cuello a los ojos; especímenes del oeste de América del Norte con marcas en la cabeza variables, generalmente más ligero que las mandíbulas, a menudo no alcanza el extremo lateral del margen cervical y, a menudo, no acercándose entre sí medialmente, con marcas genales que generalmente se extienden al menos dos tercios distancia desde el margen cervical hasta los ojos *Chrysoperla carnea*
- 4.** Pares de marcas de la región dorsal de la cabeza de lados lisos, que se extienden desde cerca del margen cervical mediano, a través del lado mediano de la cavidad antenal, a menudo hasta el margen anterior de la cabeza, en el borde medial de las mandíbulas; áreas entre los extremos distales de las marcas dorsales sin marcar; mandíbulas y las marcas de la cabeza suelen ser de color marrón a ámbar; metatórax con un par de parches dorsolaterales de color rojo parduzco o marrón que se extienden anterolateralmente hasta las coxas meso torácicas; tanto meso como metatórax con grandes áreas blancas dorsolaterales en fuerte contraste con áreas de color marrón rojizo oscuro o marrón; patas generalmente completamente oscuras *Chrysoperla rufilabris*
- 4'.** Marcas de la región dorsal de la cabeza emparejadas con márgenes irregulares, especialmente lateralmente, que se extienden desde cerca del margen cervical medio hasta apuntar cerca de las cuencas antenales, y luego se desvían medialmente (no hacia las mandíbulas); mandíbulas y marcas en la cabeza de color marrón negruzco; coloración meso y metatorácica de aproximadamente la misma intensidad, sin áreas contrastantes claras y oscuras; piernas con una banda marrón en el extremo distal de los fémures, una banda marrón claro en el medio de las tibias *Chrysoperla harrisii*
- 5.** Marca de la región dorsal de la cabeza anteromedial bifurcada posteriormente; marcas de la región dorsal de la cabeza emparejadas, más grandes, con una horquilla mediana que se extiende aproximadamente a dos tercios de la distancia desde la base de la cabeza hasta las cuencas antenales, la horquilla lateral se extiende aproximadamente a dos tercios de la distancia desde la base de la cabeza hasta los ojos; meso y metatórax con marcas de aproximadamente igual intensidad *Chrysoperla externa*
- 5'.** Marcas anteromediales de región dorsal de la cabeza no bifurcadas posteriormente; par de manchas grandes mediales que llegan a la cavidad antenal; metatórax más oscuro marcado con color marrón rojizo o marrón que el mesotórax 6
- 6.** Las bandas grandes mediales que se extienden hasta la cavidad antenal se adelgazan a partir de la marca anteromedial, el par lateral de manchas se extiende al menos tres cuartos de distancia desde la base de la cabeza hasta los ojos *Chrysoperla comanche*
- 6'.** Las bandas grandes mediales que se extienden hasta la cavidad antenal se adelgazan sutilmente casi al llegar a la cavidad antenal, el par lateral de manchas es difusa y no bien definida y se extiende al menos tres cuartos de distancia desde la base de la cabeza hasta los ojos *Chrysoperla exotera*

DISCUSIÓN

En México *Chrysoperla exotera* ha sido reportada en diversos ecosistemas, especialmente en áreas agrícolas (Valencia-Luna *et al.*, 2006; Ramírez, 2007; Salas-Araiza *et al.*, 2011), lo que la vuelve una

especie con potencial para ser usada como controlador biológico en sistemas agrícolas en México. Esta es una especie considerada previamente con una distribución neotropical, reportándose en Centroamérica y Cuba; en los últimos años su distribución actual se extiende en gran parte del país desde Baja California hasta Chiapas (distribuyéndose en la región Neártica y dentro de la Zona de Transición Mexicana) (Brooks, 1994; Oswald *et al.*, 2002). Por otro lado, *C. comanche* se había reportado con una distribución exclusiva Neártica y actualmente se reporta con una amplia distribución dentro de la Zona de Transición Mexicana y Neotropical (Banks, 1945; Oswald *et al.*, 2002; Valencia-Luna *et al.*, 2006). Al presentar una distribución compartida con *C. comanche* en varios estados del país (Oswald *et al.*, 2002), y en varios ecosistemas como los agroecosistemas que se caracterizan por presentar cultivos de frutales, ambas especies podrían presentar una distribución simpátrida, sin ninguna barrera geográfica que las separe como se creía previamente (Brooks, 1994); sin embargo, faltan estudios sobre la biología y hábitats naturales de ambas especies que puedan soportar esta hipótesis, en estudios previos se reporta a ambas especies en un mismo agroecosistema pero con la mayor predominancia por parte de *C. comanche*, presentándose *C. exotera* con una menor abundancia esto en agroecosistemas en el norte del país (Ramírez, 2007), lo que nos lleva a pensar si las poblaciones de *C. exotera* podrían ser mucho más abundantes que las de *C. comanche* en agroecosistemas en el sur del país, por lo que se requiere más estudios faunísticos en estos ecosistemas para corroborar la predominancia de estas especies.

En un trabajo previo, Tauber (1974) realizó la descripción de varias especies consideradas dentro del género *Chrysopa* (actualmente formando parte del género *Chrysoperla*); basada en esas descripciones las larvas de *C. exotera* son muy parecidas a las de *C. comanche*, con algunas variaciones en las marcas dorsales de la cabeza pero con un patrón similar (Fig. 4A-D), por lo que es muy probable que estas dos especies sean cercanas, existiendo la necesidad de hacer un estudio comparativo de quetotaxia y molecular para poder dar otros caracteres que puedan esclarecer un poco las diferencias de estas dos especies. Así mismo, dentro de las especies del complejo carnea, *C. exotera* durante su etapa de adulto presenta una fuerte similitud morfológica con *C. comanche* distinguiéndose de ésta, por tener venas transversales gradadas negras, contrario a *C. comanche* que son verdes, además de tener el ápice del arcesus y acumen más hinchado (estructuras que forman parte de la estructura genital de los machos adultos), en comparación al de *C. comanche* que es más estrecho (Brooks, 1994). A pesar de esto, la característica de las gradadas negras en *C. exotera* parece no ser constante en todos los individuos, donde generalmente este tono oscuro es más sutil, por lo que muchas veces la pigmentación puede ser engañosa a la hora de utilizarlo como carácter diagnóstico y sin una disección de los ejemplares. Esto refleja la importancia de los estudios taxonómicos en los estudios de control biológico, donde se requiere tener un conocimiento robusto de la biología de los enemigos naturales, pero también una buena identificación de estos, lo que nos ayuda directamente a tomar decisiones informadas sobre qué agente biológico utilizar para un mejor manejo de los agroecosistemas donde se aplican.

AGRADECIMIENTOS. Los autores agradecen a SECIHTI por el apoyo económico brindado al primer autor para realizar la Maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas, en el Centro de Agroecología del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. RJCL (481167) es becario de estancia postdoctoral de la Secretaría de Ciencias, Humanidades, Tecnología e Innovación (SECIHTI). RJCL agradece el apoyo brindado al M. en C. Eduardo R. Chame V. por las facilidades de equipo brindadas para la revisión de los ejemplares estudiados y a la M. en C. Yesenia Márquez López por el apoyo en la ilustración de las larvas de *Chrysoperla exotera*.

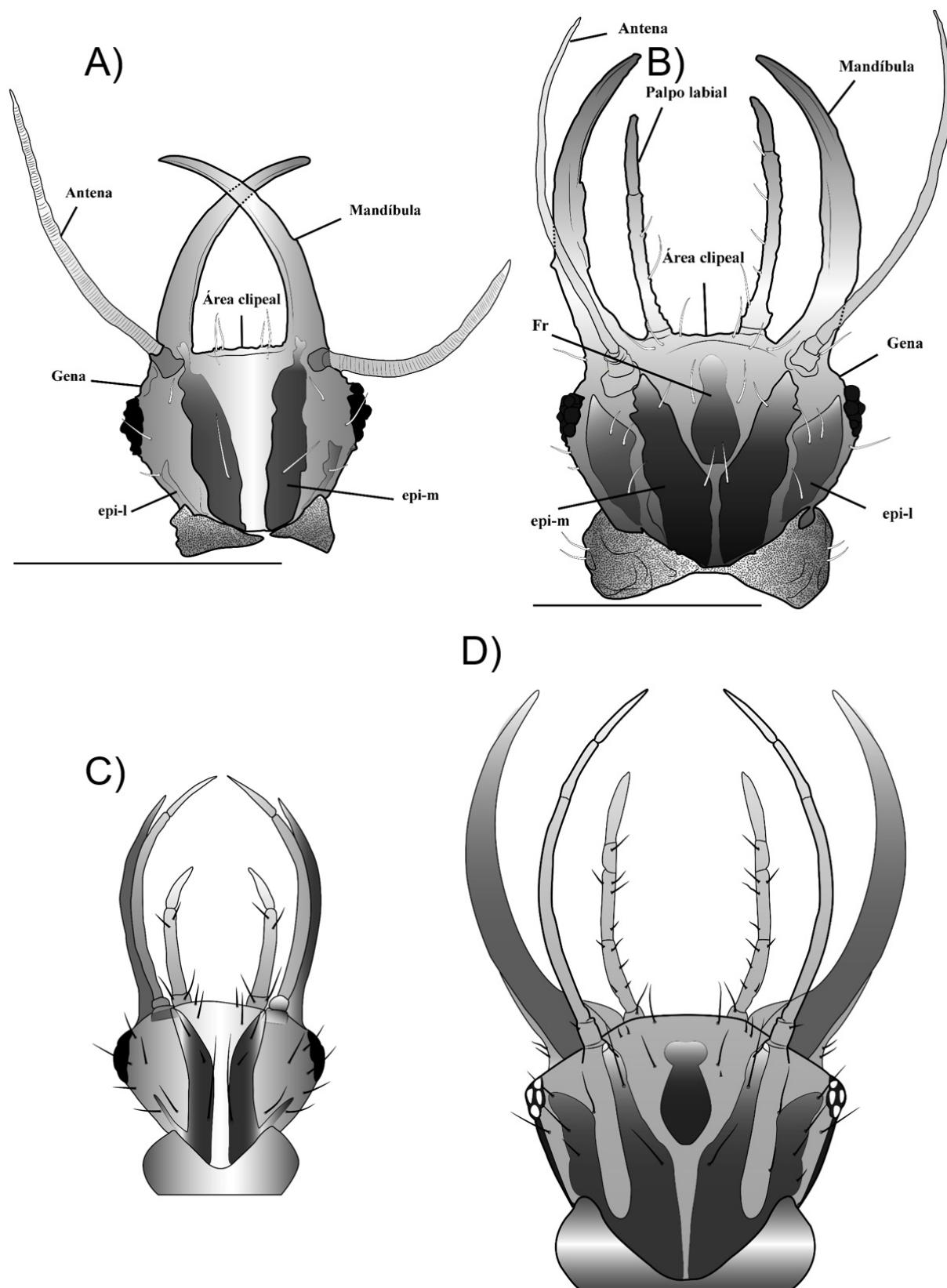


Figura 4. Esquemas de las cabezas vista dorsal de *Chrysoperla exotera* y *Chrysoperla comanche*. **A)** Cabeza de la larva L1 de *C. exotera*. **B)** Cabeza vista dorsal de la larva L3 *C. exotera*. **C)** Cabeza de la larva L1 de *C. comanche*. **D)** Cabeza de la larva L3 de *C. comanche*. Línea de escala 0.5 mm. Epi-l: Marca epicraneal, brazo lateral, Epi-m: Marca epicraneal, brazo mesal.

LITERATURA CITADA

- Ail-Catzim, C., Cerna-Chávez, E., Landeros-Flores, J., Aguirre-Uribe, L., Flores-Dávila, M., Badii-Zabeh M., Ochoa-Fuentes Y. (2012) Respuesta funcional de diferentes instares larvales de *Chrysoperla carnea* (Stephens) (Neuroptera: Chrysopidae) sobre ninfas de *Bactericera cockerelli* (Sulc) (Homoptera: Psyllidae). *Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Cuyo*, 44(2), 279–288.
- Bánki, O., Roskov, Y., Döring, M., Ower, G., Hernández Robles, D. R., Plata Corredor, C. A., Stjernegaard Jeppesen, T., Örn, A., Vandepitte, L., Pape, T., Hobern, D., Garnett, S., Little, H., DeWalt, R. E., Ma, K., Miller, J., Orrell, T., Aalbu, R., Abbott, J., et al. (2024) Catalogue of Life (Version 2024-09-25). Catalogue of Life, Amsterdam, Netherlands.
<https://doi.org/10.48580/dgh3g>
- Banks, N. (1895) Some Mexican Neuroptera. *Proceedings of the California Academy Science*, 5, 515–522.
- Banks, N. (1945) A review of the Chrysopidae (Nothochrysinae) of Central America. *Psyche*, 52, 139–174.
- Braghini, A., Lima, V. d. O., Dami, B.G., Souza, J. M. R., Barbosa, E. P., Figueiredo, G. P., Paula, W. B. d. S., Rodriguez-Saona, C., Vacari, A. M. (2024) Testing the effects of prey type on the life history and population-level parameters of *Chrysoperla externa* (Neuroptera: Chrysopidae). *Insects*, 15, 330.
<https://doi.org/10.3390/insects15050330>
- Brooks, S. J. (1994) A taxonomic review of the common green lacewing genus *Chrysoperla* (Neuroptera: Chrysopidae). *Bulletin of the Natural History Museum, Entomology Series*, 63, 137–210.
- Brooks, S. J. (1997) An overview of the current status of Chrysopidae (Neuroptera) systematics. *Deutsche Entomologische Zeitschrift*, 44, 267–275.
- Brooks, S. J., Barnard, P. C. (1990) The green lacewings of the world: a generic review (Neuroptera: Chrysopidae). *Bulletin of the British Museum Natural History (Entomology)*, 59, 117–286.
- Cancino-López, R. J., Martins, C. C., Contreras-Ramos, A. (2021). Neuroptera diversity from Tacaná Volcano, Mexico: Species composition, altitudinal and biogeographic pattern of the fauna. *Diversity*, 13(11), 537.
<https://doi.org/10.3390/d13110537>
- Díaz-Aranda, L., Monserrat, V. (1995) Aphidophagous predator diagnosis: key to genera of European chrysopid larvae (Neur: Chrysopidae). *Entomophaga*, 40(2), 169–181.
- Figueira, L. K., Carvalho, C. F., Souza, B. (2000) Biologia e exigências térmicas de *Chrysoperla externa* (Hagen, 1861) (Neuroptera: Chrysopidae) alimentada com ovos de *Alabama argillacea* (Hübner, 1818) (Lepidoptera: Noctuidae). *Ciência e Agrotecnologia*, 24(2), 319–326.
- Huerta-de la Peña, A., Díaz-Rivas, M. A., Aragón-Sánchez, M. (2023) Population parameters of *Chrysoperla carnea* under laboratory conditions in Puebla. *Revista Mexicana De Ciencias Agrícolas*, 14(29), e3546.
<https://doi.org/10.29312/remexca.v14i29.3546>
- Mahzoum, A. M., Villa, M., Benhadi-Marín, J., Pereira, J. A. (2020) Functional response of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae) larvae on *Saissetia oleae* (Olivier) (Hemiptera: Coccidae): implications for biological control. *Agronomy*, 10(10), 1511
<https://doi.org/10.3390/agronomy10101511>
- Oswald, J. D., Contreras Ramos, A., Penny, N. D. (2002) Neuroptera (Neuropterida). Pp. 559–581. En: Llorente Bousquets, J. E. & Morrone, J. J. (Eds.). Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía

- de Artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. 3. Las Prensas de Ciencias, Fac. Ciencias, UNAM. México, D.F. 690 p. ISBN 9683694888
- Penny, N. D. (1977) Lista de Megaloptera, Neuroptera e Raphidioptera do México, América Central, ilhas Caraíbas e América do Sul. *Acta Amazonica*, 7(4) (Suplemento), 1–61.
- Penny, N. D. (2002) Family Chrysopidae. In: A Guide to the Lacewings (Neuroptera) of Costa Rica. *Proceedings of the California Academy of Sciences*, 53(12), 187–227.
- Pérez-Gelabert, D. E., Flint, O. S., (2000) Annotated list of the Neuroptera of Hispaniola, with new faunistic records of some species. *Journal of Neuropterology*, 3, 9–23.
- Ramírez, D. M. (2007) Distribución, abundancia, diversidad y atributos bioecológicos de especies de Chrysopidae (Neuroptera) asociadas a frutales del centro y norte de México (Tesis doctoral). Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Monterrey, México.
- Salas Araiza, M. D., Jones, R. W., Pena Velasco, A., Martinez Jaime, O. A., Salazar Solis, E. (2011) Population dynamics of two species of Greenidea (Hemiptera: Aphididae) and their natural enemies on *Psidium guajava* (Myrtaceae) and *Ficus benjamina* (Moraceae) in central Mexico. *Florida Entomologist*, 94, 97–105.
- Silva, P. S., Tauber, C. A., Albuquerque, G. S., Tauber, M. J. (2013) Larvae of five horticulturally important species of *Chrysopodes* (Neuroptera, Chrysopidae): shared generic features, descriptions and keys. *ZooKeys*, 262, 39–92.
- Tamez-Guerra, P., Galán-Wong, L. J., Medrano-Roldán, H. M., García-Gutiérrez, C., Rodríguez-Padilla, C., Gómez-Flores, R. A. & Tamez-Guerra, R. S. (2001) Bioinsecticidas: su empleo, producción y comercialización en México. *Ciencia UANL*, 2(4), 143–152.
- Tauber, C. A. (1974) Systematics of North American chrysopid larvae: *Chrysopa carnea* group (Neuroptera). *Canadian Entomologist*, 106, 1133–1153.
- Tauber, C. A., Tauber, M. J., Albuquerque, G. S. (2014) Debris-carrying in larval Chrysopidae: unraveling its evolutionary history. *Annals of the Entomological Society of America*, 107, 295–314.
- Valencia-Luna, L. A., Romero-Nápoles, J., Valdez-Carrasco, J., Carrillo-Sánchez, J. L., López-Martínez, V. (2006) Taxonomía y registros de Chrysopidae (Insecta: Neuroptera) en el estado de Morelos, México. *Acta Zoológica Mexicana (n.s.)*, 22(1), 17–61.
- Vogt, H., Bigler, F., Brown, K., Candolfi, M. P., Kemeter, K., Kühner, C. H., Moll, M., Ufer, A., Viñuela, E., Waldburger, M., Waltersdorfer A. (2000) Laboratory method to test effects of plant protection products on larvae of *Chrysoperla carnea* (Neuroptera: Chrysopidae), In: M. P. Candolfi, S. Blümel, R. Forster, F. Bakker, C. Grimm, S. A. Hassan, U. Heimbach, B. Mead-Briggs, R. Reber, R. Schmuck, and H. Vogt [eds.], Guidelines to Evaluate Side-effects of Plant Protection Products to Non-target Arthropods. International Organization for Biological Control of Noxious Animals and Plants, West Palaearctic Regional Section. pp. 27–44.