

CARACTERIZACIÓN DE LAS LARVAS DE DOS ESPECIES DE *Paranomala* Y UNA ESPECIE DE *Strigoderma* (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE: RUTELINAE) DE PUEBLA, MÉXICO

Descriptions of the Larvae of Two Species of *Paranomala* and One Species of *Strigoderma* (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae) from Puebla, Mexico

VÍCTOR ALFONSO CUATE MOZO¹, Estudiante Maestría; AGUSTÍN ARAGÓN GARCÍA², Ph. D.; BETZABETH CECILIA PÉREZ TORRES², Ph. D.; MIGUEL ÁNGEL MORÓN³, Ph. D.; JESÚS FRANCISCO LÓPEZ OLGUÍN², Ph. D.; VICENTE SANTIAGO MARCO MANCEBÓN⁴, Ph. D.

¹ Maestría en Manejo Sostenible de Agroecosistemas, Centro de Agroecología Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México. arbitratum@gmail.com

² Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, BUAP, Puebla, México. agustin.aragon@correo.buap.mx; betzycecyt@hotmail.com; olguin33@hotmail.com

³ Red de Biodiversidad y Sistemática, Instituto de Ecología, Xalapa, México. miguel.moron@inecol.mx

⁴ Unidad de Protección de Cultivos, Departamento de Agricultura y Alimentación, Universidad de La Rioja, Logroño, España. vicente.marco@unirioja.es

Autor de correspondencia: Agustín Aragón, agustin.aragon@correo.buap.mx

Presentado el 6 de noviembre de 2013, aceptado el 15 de diciembre de 2013, fecha de reenvío el 4 de febrero de 2014.

Citation / Citar este artículo como: CUATE MOZO VA, ARAGÓN GARCÍA A, PÉREZ TORRES BC, MORÓN MA, LÓPEZ OLGUÍN JF, MARCO MANCEBÓN VS. Caracterización de las larvas de dos especies de *Paranomala* y una especie de *Strigoderma* (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae) de Puebla, México. Acta biol. Colomb. 2014;19(2):195-202.

RESUMEN

Se presentan las descripciones de la larva de tercer estadio de *Paranomala flavilla* (Bates), *P. hoepfneri* (Bates) y *Strigoderma costulipennis* Bates, recolectadas en el estado de Puebla, México, en suelos con cultivo de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.). Se incluyen ilustraciones distintivas y comentarios sobre las diferencias con las larvas de otras especies de los géneros estudiados en México.

Palabras clave: inmaduro, gallina ciega, Rutelinae, suelos agrícolas.

ABSTRACT

The third instar larvae of *Paranomala flavilla* (Bates), *P. hoepfneri* (Bates) and *Strigoderma costulipennis* Bates, collected in Puebla, Mexico, in soils cultivated with amaranth are described. Illustrations of the diagnostic structures and comments on the differences with other larvae of the genera studied in Mexico are included.

Keywords: agricultural soils, immature, Rutelinae, white grubs.

INTRODUCCIÓN

El orden Coleoptera es un grupo de insectos con gran diversidad en forma, coloración y tamaño; presentan hábitos filófagos, rizófagos, frugívoros, fitófagos, necrófagos, entre otros, pueden vivir prácticamente en cualquier ecosistema terrestre (Morón, 2004). Los adultos y las larvas de estos escarabajos presentan gran importancia ecológica por actuar como consumidores primarios o degradadores, reguladores del crecimiento de follaje y raíces; y en algunos casos como depredadores (Morón y Terrón, 1988).

Las larvas se desarrollan en el suelo consumiendo raíces, estiércol seco, humus y troncos podridos, reciben una variedad de nombres tales como “gusano blanco”, “nixticuil”, “nexteocuil”, “kolom”, “rosquita” o “ticoco” y generalmente como “gallina ciega” (Morón, 1997). Las larvas son de tipo escarabeiforme, con el cuerpo en forma de “C”, con una cápsula cefálica definida de color castaño-amarillento, el tórax y abdomen membranosos y blanquecinos.

Muchas especies se alimentan de la parte subterránea de las plantas, pudiendo ocasionar daños severos a cultivos fundamentales en la alimentación del ser humano (Morón, 1986). El cultivo de amaranto (*Amaranthus hypochondriacus* L.), es un pseudocereal con alto contenido de proteínas, vitaminas y minerales, se adapta fácilmente a diferentes condiciones agrícolas (Hernández y Herrerías, 1998). Para el estado de Puebla, Aragón *et al.* 2009, reportaron diez especies del complejo gallina ciega asociadas al cultivo de amaranto: *Cyclocephala lunulata*, *Diploptaxis angularis*, *Macroductylus ocreatus*, *Parachrysis parapatrica*, *Paranomala* sp., *Phyllophaga cuicateca*, *Phyllophaga ilhuicaminai*, *Phyllophaga misteca*, *Phyllophaga obsoleta* y *Phyllophaga ravida*.

El primer paso para realizar un manejo del complejo gallina ciega es la identificación específica de las larvas presentes en los cultivos, así como conocer sus hábitos y ciclos de vida (Aragón *et al.*, 2005). Las larvas ofrecen una gran cantidad de estructuras diversificadas, sobre todo en las piezas bucales y en el último segmento abdominal, útiles para su taxonomía (Rodríguez-del-Bosque y Morón, 2010). Solo se han descrito las larvas de ocho de las 82 especies de *Paranomala* citadas para México (Micó *et al.*, 2003; Ramírez-Salinas *et al.*, 2004; Ramírez-Salinas *et al.*, 2011), y no se ha descrito la larva de ninguna de las 18 especies de *Strigoderma* registradas en el país, por lo cual es importante ampliar el conocimiento sobre la taxonomía de estos géneros. Por ende, el objetivo de este trabajo consistió en obtener la caracterización morfológica de las larvas de dos especies del género *Paranomala* y una especie de *Strigoderma* en el estado de Puebla.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las larvas se recolectaron durante los ciclos agrícolas 2012 y 2013 en parcelas con cultivos de amaranto, establecidas en localidades de los municipios de Tochmilco, Lara de Grajales y Atlixco, Puebla, México. Las larvas fueron recolectadas de forma manual y en laboratorio se depositaron en recipientes de plástico de un litro de capacidad con suelo como

sustrato. Un 30 % de la muestra se fijó en solución Pampel y cuatro días después se pasaron a solución acuosa de etanol al 70 % para su conservación. El 70 % de las larvas de esa muestra se mantuvieron vivas, para obtener la relación larva-adulto y de este modo verificar su identidad. Las larvas que se conservaron vivas, se trasladaron a recipientes de polietileno de 500 ml, con suelo estéril obtenido del sitio de colecta, se alimentaron con rodajas de zanahoria y se mantuvieron en una cámara de cría a temperatura de 26 ± 2 °C y humedad relativa de 70 ± 10 %; el suelo se esterilizó de acuerdo a la metodología propuesta por Aragón y Morón (2004). Las observaciones e ilustraciones se hicieron con un estereomicroscopio Olympus SZX7. Los caracteres y la terminología utilizada en las descripciones son las propuestas por Böving (1942), Ritcher (1966), Morón (1986) y Micó *et al.* (2003). Los ejemplares estudiados se depositaron en la colección Entomológica del Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (ICUAP)

RESULTADOS

Paranomala flavilla (Bates, 1888). Larva de tercer estadio (Figs.1-12).

Descripción. Cabeza. Anchura de la cápsula cefálica 4,30-4,60 mm (Fig. 1). Superficie del cranium casi lisa, parda amarillenta. Frente con 1 seda frontal posterior y 1 seda frontal exterior; 2 sedas frontales anteriores con 1 seda en los ángulos anteriores a la frente; el resto de la superficie craneal con 3 sedas dorso-epicraneales, con 2-5 sedas epicraneales y 7-9 sedas paraocelares a cada lado. Clípeo con 2 sedas centrales y 2 sedas laterales a cada lado. Labro asimétrico con márgenes laterales redondeados, 2 sedas centrales y 4-6 sedas posteriores, 3 sedas laterales a cada lado manchas oculares ausentes. Epifaringe (Fig. 2) con 1,8 a 1,9 mm, de anchura y 1,7-1,9 mm, de longitud, sin *zygum* y con *epizygmum* estrecho, irregular, pardo oscuro; *haptomerum* prominente con 2-3 *heli*; cada *plegmatium* formado con 13-16 *plegmata* angostas. Cada *acantopharia* con 15-18 sedas espiniformes recurvadas. *Proplegmatia* ausente. *Dexiophoba* irregular y fragmentada y *laeophoba* pequeña, extendida longitudinalmente hasta llegar al borde de la *laeotorma*. *Dexiotorma* casi recta con los extremos redondeados. *Laeotorma* tan larga como la mitad de la *dexiotroma*. *Haptolachus* con algunas microsensilas dispersas y un cono sensorial redondeado. Placa esclerosada grande en forma triangular alargada. *Crepis* bien diferenciado *Chaetoparia* izquierda con 37-40 sedas gruesas y 33-35 sedas delgadas. *Chaetoparia* derecha 27-30 sedas gruesas largas y 38-41 sedas delgadas. Mandíbulas con área estridulada ventral (Figs. 3-4), áreas incisivas de ambas mandíbulas con una lámina cortante distal separadas por un dientecillo en incisivo proximal por una escutadura incisiva; márgenes internos sin dientes; área molar de la mandíbula izquierda con el lóbulo distal bien desarrollado, *brustia* ligeramente setosa; área molar de la mandíbula derecha con el lóbulo distal bien

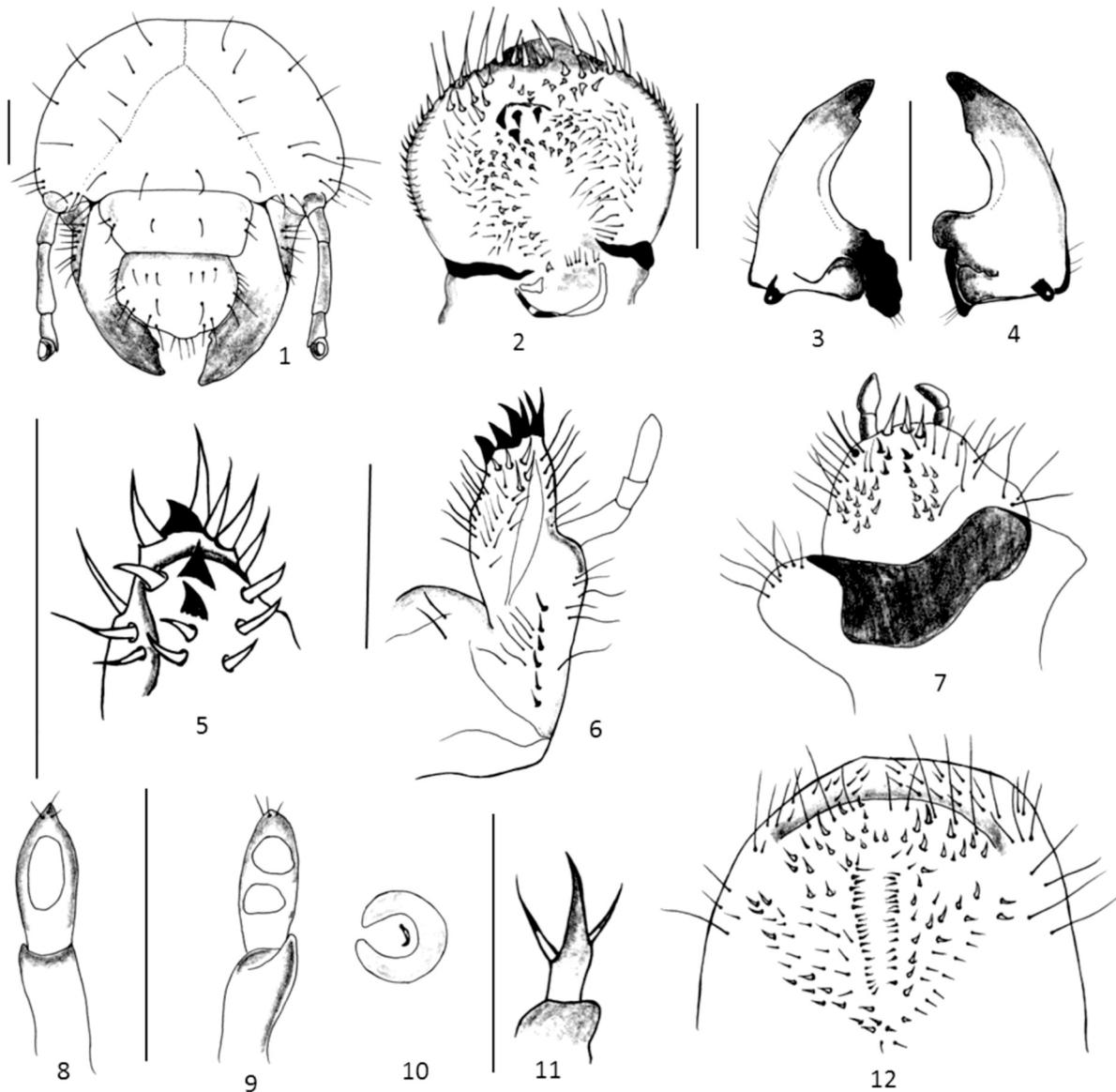
desarrollado, *calx* prominente y *brustia* ligeramente setosa. Maxilas (Figs. 5-6) con un *uncus* terminal en la galea y dos *unci* alineados en la lacinia, con 3-6 *heli* a cada lado. Área estridulada maxilar con 6 dientecillos. Escleroma hipofaríngeo simétrico (Fig. 7), con el lado derecho prominente. Último artejo antenal (Figs. 8-9) con un área sensorial oval dorsal y dos áreas sensoriales ventrales.

Tórax. Los estigmas respiratorios miden 0,6 mm de ancho y 0,7 mm de largo, placa respiratoria parda amarilla, uniformemente recurvados en forma de "C", la distancia entre los lóbulos de la placa respiratoria es menor al diámetro dor-

soventral de la bulla redondeada (Fig. 10). Pronoto con un escleroma lateral alargado a cada lado, amarillo. Escudos torácicos con 4-6 sedas largas espiniformes transversales, uñas con el ápice afilado con una seda prebasal interna y una lateral externa (Fig. 11).

Abdomen. Los estigmas de los segmentos I-VIII semejantes en diámetro 0,4-0,5 mm de largo por 0,4-0,3 mm de ancho, placas respiratorias de todos los segmentos amarillo pardo, regularmente recurvadas en forma de "C", distancia entre los lóbulos de la placa respiratoria es menor al diámetro dorsoventral de la bulla. Dorsa de los segmentos I-VIII con nume-

Caracteres de larva de *Paranomala hoepfneri*.



Figuras 1-12. Estructuras diagnósticas de la larva de tercer estadio de *Paranomala flavilla*. 1) Cápsula cefálica, vista frontal. 2) Epifaringe. 3) Vista posterior de la mandíbula derecha. 4) Vista posterior de la mandíbula izquierda. 5) Detalle del lado mesial del ápice de la maxila. 6) Vista anterior de la maxila derecha. 7) Vista dorsal del labio-hipofaringe. 8) Vista dorsal del último segmento antenal. 9) Vista ventral del último segmento antenal. 10) Estigma protorácico izquierdo. 11) Vista lateral de la uña protarsal. 12) Raster. Línea de escala=1 mm.

rosas sedas espiniformes, con sedas largas, el segmento IX con numerosas sedas largas y sin sedas espiniformes. *Venter* de los segmentos I-IX con 3 a 9 sedas largas, distribuidas transversalmente. *Raster* con un par de *palidia* longitudinales ligeramente convergentes en uno de sus extremos (Fig. 12), con una longitud de 1-1,4 mm que definen una *septula* estrecha y se encuentran separadas en su parte dirigida hacia el labio anal inferior por espacio de 0,4-0,6 mm cada *palidium* está formado por 15-16 pali. *Tegilla* con 35-39 sedas hamate, que rodean los extremos anteriores de las *palidia*, campus con 2-3 sedas largas y finas. *Barbula* ligeramente setosa. Labio anal dorsal con 29-34 sedas hamate, con algunas sedas largas. Abertura anal transversal. Longitud aproximada del cuerpo 3,2 cm, en promedio.

Material examinado. Seis larvas de tercer estadio, recolectadas en parcelas sembradas con amaranto, en México: Estado de Puebla, municipio de Tochmilco, localidad Tochmilco, 9-VIII-2011. M. Aragón, A. Aragón.

Distribución. *Paranomala flavilla* se ha registrado en localidades de Baja California Sur, Chiapas, Colima, Durango, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla y Sinaloa (Morón *et al.*, 1997).

***Paranomala hoepfneri* (Bates, 1888).**

Larva de tercer estadio (Figs. 13-24).

Descripción. Cabeza. Anchura de la cápsula cefálica 2,90-3,30 mm (Fig. 13). Superficie del cranium casi lisa, parda amarillenta. Frente de 1 a 2 sedas frontales posteriores y 1 seda frontal exterior; 2 sedas frontales anteriores; de 3 a 4 sedas en los ángulos anteriores a la frente; el resto de la superficie craneal con 5 sedas dorso-epicraneales con 1-4 sedas epicraneales y 9-15 sedas paraocelares a cada lado. Clípeo con 2 sedas centrales y 2 sedas laterales a cada lado. Labro asimétrico con márgenes laterales redondeados, 2 sedas centrales y 2 sedas exteriores, manchas oculares ausentes. Epifaringe (Fig. 14) con 1,4 a 1,6 mm de anchura y 1,5-1,6 mm de longitud, sin *zygum* y con *epizygum* estrecho, irregular, pardo oscuro; *hapterum* prominente con 3-4 *heli*; cada *plegmium* formado con 18-23 *plegmata* angostas. Cada *acantopharia* con 17-20 sedas espiniformes recurvadas. *Proplegmata* ausente. *Dexiophoba* regular y fragmentada y *laeophoba* extendida longitudinalmente hasta llegar al borde de la *laeotorma*. *Dexiotorma* casi recta con los extremos agudos. *Laeotorma* igual de larga como la mitad de la *dexiotorma*. *Haptolachus* con algunas microsensilas dispersas y un cono sensorial redondeado. Placa esclerosada grande en forma triangular alargada. *Crepis* bien diferenciado *Chaetoparia* izquierda con 35-39 sedas gruesas y 37-39 sedas delgadas. *Chaetoparia* derecha 38-43 sedas gruesas largas y 36-38 sedas delgadas. Mandíbulas con área estridulada ventral (Figs. 15-16), áreas incisivas de ambas mandíbulas con una lámina cortante distal separadas por un diente en incisivo proximal por una escotadura incisiva del lado izquierdo y una lámina cortante separadas por dos diente en incisivo próximas por una escotadura del lado derecho; márgenes internos sin dientes; área molar de

la mandíbula izquierda con el lóbulo distal bien desarrollado, *brustia* ligeramente setosa; área molar de la mandíbula derecha con el lóbulo distal bien desarrollado, *calx* prominente y *brustia* ligeramente setosa. Maxilas (Figs. 17-18) con un *uncus* terminal en la galea y dos *unci* alineados en la lacinia, con 3-6 *heli* a cada lado. Área estridulada maxilar con 9 diente en incisivo. Escleroma hipofaríngeo simétrico (Fig. 19), con el lado derecho prominente. Último artejo antenal (Figs. 20-21) con un área sensorial oval dorsal y dos áreas sensoriales ventrales.

Tórax. Los estigmas respiratorios miden 0,3 mm de ancho y 0,4 mm de largo, placa respiratoria parda amarilla, uniformemente recurvados en forma de "C", la distancia entre los lóbulos de la placa respiratoria es menor al diámetro dorsoventral de la bulla redondeada (Fig. 22). Pronoto con un escleroma lateral alargado a cada lado, amarillo. Escudos torácicos con 6-8 sedas largas espiniformes trasversales, uñas con el ápice afilado con una seda prebasal interna y una lateral externa (Fig. 23).

Abdomen. Los estigmas de los segmentos I-IV semejantes con diámetro de 0,3-0,4 mm de largo por 0,2-0,3 mm de ancho, y del V-VII semejantes con diámetro de 0,4-0,5 mm de largo por 0,3-0,4 mm de ancho. Placas respiratorias de todos los segmentos amarillo pardo regularmente recurvada en forma de "C", distancia entre los lóbulos de la placa respiratoria es menor al diámetro dorsoventral de la bulla. Dorsal de los segmentos I-VIII con numerosas sedas espiniformes, con sedas largas, el segmento IX con numerosas sedas largas y sin sedas espiniformes. *Venter* de los segmentos I-IX con 3 a 9 sedas largas, distribuidas transversalmente. *Raster* con un par de *palidia* longitudinales ligeramente convergentes en uno de sus extremos (Fig. 24), con una longitud de 0,9-1,2 mm que definen una *septula* estrecha y se encuentran separadas en su parte dirigida hacia el labio anal inferior por espacio de 0,3-0,5 mm cada *palidium* está formado por 17-18 pali. *Tegilla* con 35-39 sedas hamate, que rodean los extremos anteriores de las *palidia*, campus con 1-2 sedas largas y finas. *Barbula* ligeramente setosas. Labio anal dorsal con 22-25 sedas hamate, con algunas sedas largas. Abertura anal transversal. Longitud aproximada del cuerpo 1,9 cm en promedio.

Material examinado. Cinco larvas de tercer estadio, recolectadas en parcelas sembradas con amaranto, en México: Estado de Puebla, municipio de Lara de Grajales, localidad San José Chiapa, 20-XI-2012. V. A Cuate-Mozo, A. Aragón.

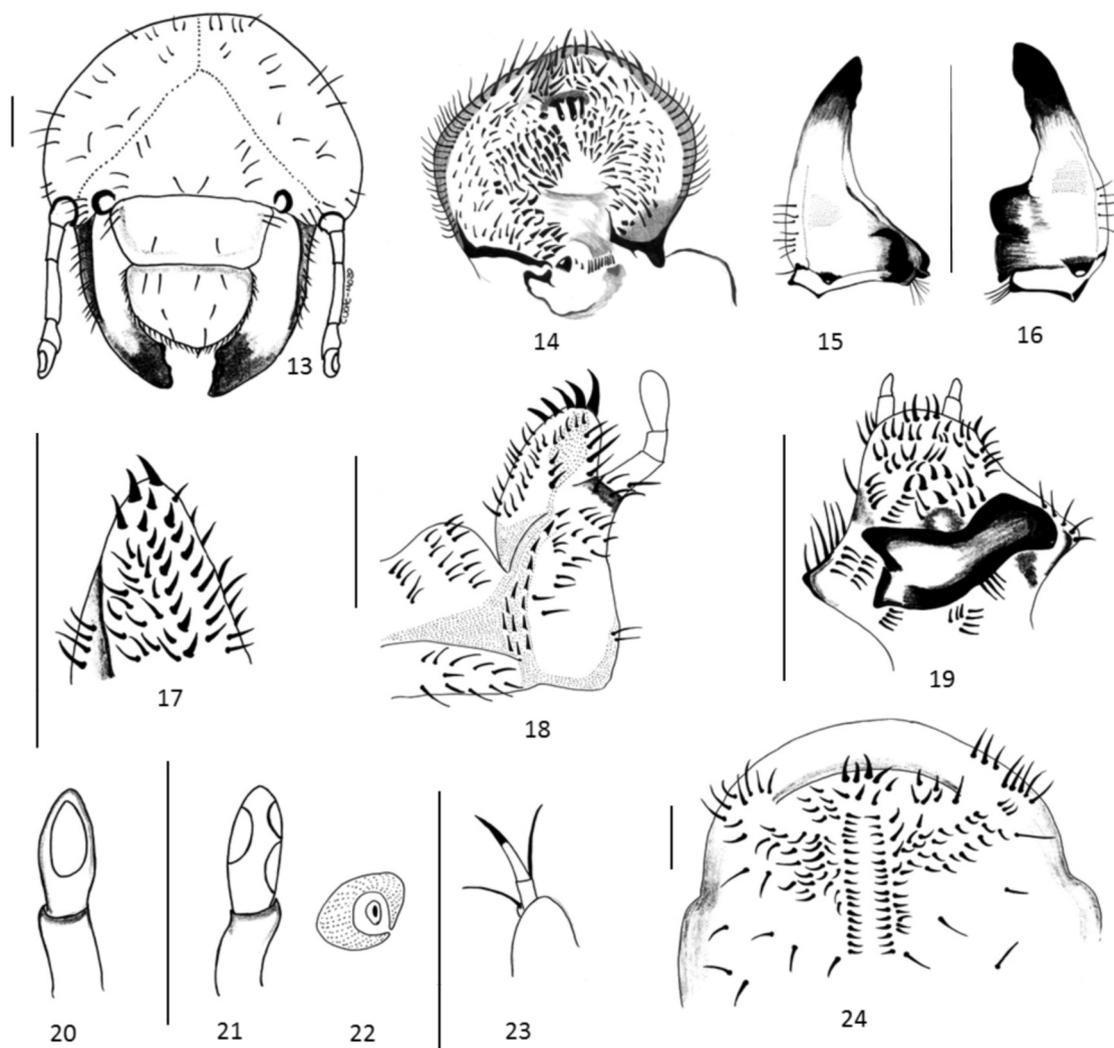
Distribución. *Paranomala hoepfneri* se ha registrado en localidades de Chiapas, Estado de México, Morelos, Oaxaca, Puebla y Veracruz (Morón *et al.*, 1997).

***Strigoderma costulipennis* Bates, 1888.**

Larva de tercer estadio (Figs. 25-36).

Descripción. Cabeza. Anchura de la cápsula cefálica 1,60-1,80 mm (Fig. 25). Superficie del cranium con sedas, parda amarillenta. Frente con 3 sedas frontales posteriores y 1 seda frontal exterior; 1 seda frontal anterior, con 2 sedas en los ángulos anteriores a la frente; el resto de la superficie

Caracteres de larva de *Strigoderma costulipennis*.

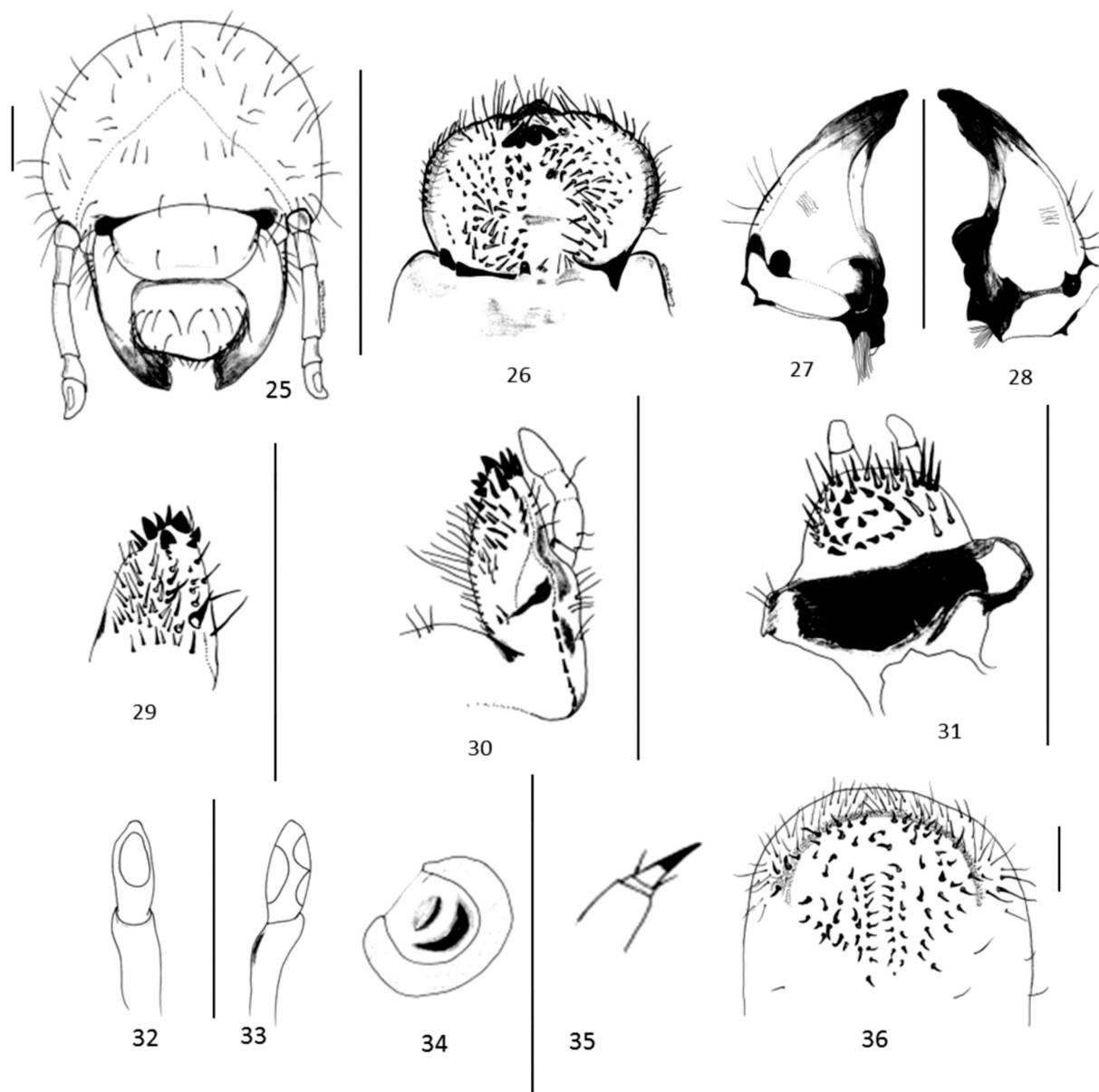


Figuras 13-24. Estructuras diagnósticas de la larva de tercer estadio de *Paranomala hoepfneri* 13) Cápsula cefálica, vista frontal. 14) Epifaringe. 15) Vista posterior de la mandíbula derecha. 16) Vista posterior de la mandíbula izquierda. 17) Detalle del lado mesial del ápice de la maxila. 18) Vista anterior de la maxila derecha. 19) Vista dorsal del labio-hipofaringe. 20) Vista dorsal del último segmento antenal. 21) Vista ventral del último segmento antenal. 22) Estigma protorácico izquierdo. 23) Vista lateral de la uña protarsal. 24) Raster. Línea de escala = 1 mm.

craneal con 7 sedas dorso-epicraneales, 7-10 sedas epicraneales y 14-17 sedas paraocelares a cada lado. Clípeo con 2 sedas centrales y 1 seda lateral a cada lado. Labro asimétrico con márgenes laterales redondeados, 2 sedas centrales, 7-8 sedas posteriores y 3 sedas laterales a cada lado, manchas oculares ausentes. Epifaringe (Fig. 26) con 1,8 a 1,9 mm de anchura y 1,7-1,9 mm de longitud sin *zygum* y con *epizygum* estrecho, irregular, pardo oscuro; *haptomerum* prominente con 3-5 *heli*; cada *plegmatium* formado con 12-15 *plegmata* angostas. Cada *acantopharia* con 19-21 sedas espiniformes recurvadas. *Proplegmatia* ausente. *Dexiophoba* irregular y fragmentada y *laeophoba* pequeña, extendida longitudinalmente hasta llegar al borde de la *laeotorma*. *Dexiotorma* casi recta con

los extremos redondeados. *Laeotorma* tan larga como la mitad de la *dexiotorma*. *Haptolachus* con pocas microsensilas dispersas y un cono sensorial redondeado. Placa esclerosada grande en forma triangular alargada. *Crepis* no diferenciado. *Chaetoparia* izquierda con 26-29 sedas gruesas y 31-35 sedas delgadas. *Chaetoparia* derecha 27-30 sedas gruesas largas y 23-27 sedas delgadas. Mandíbulas con área estridulada ventral (Figs. 27-28), áreas incisivas de ambas mandíbulas con una lámina cortante distal separadas por un dientecillo en incisivo proximal por una escutadura incisiva; márgenes internos sin dientes; área molar de la mandíbula izquierda con el lóbulo distal bien desarrollado, *brustia* ligeramente setosa; área molar de la mandíbula derecha con el lóbulo distal bien

Caracteres de larva de *Paranomala flavilla*



Figuras 25-36. Estructuras diagnósticas de la larva de tercer estadio de *Strigoderma costulipennis*. 25) Cápsula cefálica, vista frontal. 26) Epifaringe. 27) Vista posterior de la mandíbula derecha. 28) Vista posterior de la mandíbula izquierda. 29) Detalle del lado mesial del ápice de la maxila. 30) Vista anterior de la maxila derecha. 31) Vista dorsal del labio-hipofaringe. 32) Vista dorsal del último segmento antenal. 33) Vista ventral del último segmento antenal. 34) Estigma protorácico izquierdo. 35) Vista lateral de la uña protarsal. 36) Raster. Línea de escala = 1 mm.

desarrollado, *calx* prominente y *brustia* ligeramente setosa. Maxilas (Figs. 29-30) con un *uncus* terminal en la galea y tres *unci* alineados en la lacinia, con 8 *heli* a cada lado. Área estridulada maxilar con 12 dienteillos. Escleroma hipofaríngeo simétrico (Fig. 31), con el lado derecho prominente. Último artejo antenal (Figs. 32-33) con un área sensorial oval dorsal y tres áreas sensoriales ventrales.

Tórax. Los estigmas respiratorios miden 0,3 mm de ancho y 0,5 mm de largo, placa respiratoria parda amarilla, uniformemente recurvados en forma de "C", la distancia entre los

lóbulos de la placa respiratoria es menor al diámetro dorsoventral de la bulla redondeada (Fig. 34). Pronoto con un escleroma lateral alargado a cada lado, amarillo. Escudos torácicos con 5-9 sedas largas espiniformes transversales, uñas con el ápice afilado con una seda prebasal interna y una lateral externa (Fig. 35).

Abdomen. Los estigmas de los segmentos II-VIII semejantes en diámetro 0,3-0,5 mm de largo por 0,5-0,6 mm de ancho, placas respiratorias de todos los segmentos amarillo pardo, regularmente recurvada en forma de "C", distancia entre los

lóbulos de la placa respiratoria es menor al diámetro dorso-ventral de la bulla. Dorsal de los segmentos I-VIII con numerosas sedas espiniformes, con sedas largas, el segmento IX con numerosas sedas largas y sin sedas espiniformes. Venter de los segmentos I-IX con 3 a 7 sedas largas, distribuidas transversalmente. Raster con un par de *palidia* longitudinales muy ligeramente convergente en la parte inferior (Fig. 36), con una longitud de 0,80-0,85 mm que definen una *septula* estrecha y se encuentran separadas en su parte dirigida hacia el labio anal inferior por espacio de 0,08-0,10 mm cada *palidium* está formado por 9 pali. *Tegilla* con 36-39 sedas hamate, que rodean los extremos anteriores de las *palidia*, campus con 3-5 sedas finas. *Barbula* ligeramente setosas. Labio anal dorsal con numerosas sedas hamate, con algunas sedas largas. Abertura anal transversal. Longitud aproximada del cuerpo 9,40 mm en promedio.

Material examinado. Seis larvas de tercer estadio, colectadas en parcelas sembradas con amaranto, en México: Estado de Puebla, municipio de Atlixco, localidad San Jerónimo Coyula 13-IV-2013. V. A Cuate-Mozo, A. Aragón.

Strigoderma costulipennis es una especie poco común distribuida en Coahuila, Colima, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca y Puebla (Morón *et al.*, 1997).

DISCUSIÓN

Debido a la falta del sistema radical el daño ocasionado por la gallina ciega se refleja en plantas pequeñas, delgadas, con amarillamiento.

El género *Paranomala* presentan hábitos rizófagos facultativos, probablemente se alimentan de raíces en el suelo con escasa materia orgánica cuando están sometidas a una presión de competencia inter o intraespecífica (Morón, 1983), es importante hacer énfasis en las larvas de *Paranomala*, ya que en algunas regiones del estado de Puebla son consideradas plagas con importancia agrícola (Morón, 2001). Las larvas de *Strigoderma* se consideran saprófagas, y se ha citado que se encuentran principalmente en parcelas donde se ha abonado con materia orgánica y en suelos muy humificados (Ramírez-Salinas *et al.*, 2001).

Aún es necesario ampliar el estudio morfológico comparativo de las larvas de Anomalini en México para distinguir las numerosas especies de *Paranomala* registradas en el país (Morón y Ramírez-Ponce, 2012), es importante conocer los hábitos alimenticios de las especies presentes en parcelas agrícolas, ya que se conoce poco sobre las larvas escarabeiformes, y por lo pronto la mejor opción para la taxonomía larvaria es trabajar a escala local, proponiendo caracteres que ayuden a separar las larvas encontradas en terrenos ubicados en condiciones agroecológicas similares.

Clave de identificación para larvas de tercer estadio de Melolonthidae Rutelinae en zonas amaranteras del estado de Puebla:

1 Clípeo con dos sedas a cada lado. *palidia* formada por más de 14 pali....2

1' Clípeo con una seda a cada lado. *palidia* formada por 9 pali (Fig. 36). Anchura de la capsula cefálica de 3,1 a 3,4 mm. Epifaringe con 3-5 heli en el haptomerum
.....*Strigoderma costulipennis* Bates

2 Raster con *palidia* paralelas formadas por 17-18 pali (Fig. 24). Anchura de la cápsula cefálica 2,90-3,30 mm. Epifaringe con 4-5 heli en el haptomerum; cada plegmatium formado con 14-16 plegmata angostas*Paranomala hoepfneri* Bates

2' Raster con *palidia* formadas por 15-16 pali (Fig. 12). Anchura de la cápsula cefálica 4,30-4,60 mm. Epifaringe con 2-3 heli en el haptomerum; cada plegmatium formado con 13-16 plegmata*Paranomala flavilla* Burmeister

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo económico recibido por CONACyT por medio del proyecto 156477, "Diagnostico del complejo gallina ciega asociada al cultivo de amaranto en el estado de Puebla", convocatoria CB-2010. Así como el apoyo recibido del CONACyT por la beca otorgada para la realización de estudios de Maestría del primer autor.

BIBLIOGRAFÍA

- Aragón A, Morón MA, López-Olguín JF, Cervantes LM. Ciclos de vida y conducta de adultos de cinco especies de Phyllophaga Harris, 1827 (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). Acta Zool. Méx. 2005;21(2):87-99.
- Aragón A, Rodríguez VS, López-Olguín JF, Damián HM, Huerta LM. Especies de "gallina ciega" (Coleoptera: Melolonthidae) asociado al cultivo de amaranto, en el estado de Puebla. En: E.G. Estrada V., A. Equihua M., M.P. Chaires G., J.A. Acuña S., J.R. Padilla R y A. Mendoza E. (Eds). Entomología Mexicana. Vol. 8. Colegio de Postgraduados. Montecillos Edo. de México. 2009. p. 483-488.
- Aragón A, Morón MA. Un método de cría para gallinas ciegas rizófagas del género *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae). En: Cría de insectos plaga y organismos benéficos. Bautista, M.N., H. Bravo M y C. Chavarin P. (Eds). Colegio de Posgraduados. CONABIO. Montecillos, Texcoco, estado de México. 2004;109-118.
- Böving A. Classification of larvae and adults of the genus *Phyllophaga* (Coleoptera: Scarabaeidae) Memoirs of the Entomological Society of Washington. 1942;2:1-95.
- Hernández GR, Herrerías GG. Amaranto: Historia y promesa. Horizonte del tiempo. Patrimonio Histórico de Tehuacán A. C. México. 1998. p. 529.
- Micó E, Morón MA, Galante E. New larval descriptions and biology of some New World Anomalini beetles (Scarabaeidae: Rutelinae). Ann Entomol Soc Am. 2003;96(5):597-614.
- Morón MA. Introducción a la sistemática y ecología de los coleópteros Melolonthidae edafícolas en México. EN: II Mesa Redonda sobre Plagas del Suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. Chapingo, Estado de México. 1983. p. 1-14

- Morón MA. El género *Phyllophaga* en México. Morfología, Distribución y Sistemática Supraespecífica (Insecta: Coleoptera). Instituto de Ecología A.C. México. 1986. p. 149-186.
- Morón MA. Inventario faunístico de los Coleóptera Melolonthidae Neotropicales con potencial como bioindicadores. *Giornale Italiano di Entomología*. 1997;8:265-274.
- Morón MA. Larvas de escarabajos del suelo en México, (Coleoptera: Melolonthidae). *Acta Zool Mex*. 2001; 1(n.s):111-130.
- Morón MA. Escarabajos, 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología y Sociedad Entomológica Aragonesa. Zaragoza, España. 2004. p. 204.
- Morón MA, Ramírez-Ponce A. Mesoamerican genera of Anomalini. (Coleoptera: Melolonthidae; Rutelini) A brief review. *Trends Entomol*. 2012;8:97-114.
- Morón MA, Ratcliffe BC, Deloya C. Atlas de los escarabajos de México. Coleoptera; Lamellicornia Vol. I Familia Melolonthidae. Publicación especial de la Sociedad Mexicana de Entomológica; A.C. y CONABIO. México. 1997. p. 7-137.
- Morón MA, Terrón RA. Entomología práctica. Instituto de Ecología A. C. México, D. F. 1988. p. 7-15
- Ramírez-Salinas CA, Castro RE, Morón MA. Descripción de la larva y pupa de *Euphoria basalis* (Gory y Percheron, 1833) (Coleoptera: Melolonthidae: Cetoniinae) con observaciones sobre su biología. *Acta Zool Mex*. 2001;83 (n.s.):73-82.
- Ramírez-Salinas C, Morón MA, Castro-Ramírez AE. Descripción de los estados inmaduros de tres especies de *Anomala*, *Ancognatha* y *Ligyris* (Coleoptera: Melolonthidae: Rutelinae y Dynastinae) con observaciones de su biología. *Acta Zool Mex*. 2004;20(3):67-82.
- Ramírez-Salinas C, Morón MA, Castro-Ramírez AE. Descripciones de los estados inmaduros de cuatro especies de *Phyllophaga*, *Paranomala* y *Macroductylus* (Coleoptera: Melolonthidae) de Los Altos de Chiapas, México. *Acta Zool Mex*. 2011;27(3):527-545.
- Ritcher PO. White grubs and their allies. Oregon State University Press, Corvallis. 1966. p. 219.
- Rodríguez-Del-Bosque LA, Morón MA. Plagas del Suelo. Ed. MundiPrensa, México-España. 2010. p. 417.