

## COMPARACIÓN MORFOLÓGICA DE LARVAS DE TERCER ESTADIO DE *Phyllophaga* y *Listrochelus* (COLEOPTERA: MELOLONTHIDAE)

Víctor Alfonso Cuate-Mozo<sup>1</sup>, Agustín Aragón-García<sup>2</sup>, Gabriel Antonio Lugo-García<sup>1</sup>, Miguel Aragón-Sánchez<sup>3</sup>, Betzabeth Cecilia Pérez-Torres<sup>2</sup> y Dionicio Juárez Ramón<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Autónoma de Sinaloa, Colegio de Ciencias Agropecuarias, Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte, Calle 16 y Avenida Japaraqui, 81110. Juan José Ríos, Ahome, Sinaloa México.

<sup>2</sup>Centro de Agroecología, Instituto de Ciencias, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. 72570. EcoCampus Valsequillo. Edificio VAL 1, Km 1.7 carretera San Baltazar Tetela, San Pedro Zacachimalpa, Puebla, México.

<sup>3</sup>Instituto de Investigaciones Agropecuarias y Forestales. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Km. 9.5 Carr. Morelia-Zinapécuaro. 58880 Tarímbaro, Michoacán, México.

✉ Autor de correspondencia: pneuma@hotmail.com

**RESUMEN.** Los estados inmaduros de los coleópteros Lamellicornia, comúnmente son conocidos como “gallina ciega”, presentan larvas de tipo escarabeiforme y se reconocen por el cuerpo en forma de “C”; se consideran como una de las principales plagas edafícolas que se han reportado afectando diversos cultivos a nivel nacional, muchas veces no se especifica su identidad y erróneamente es conocida como “*Phyllophaga* sp.”. El tercer estadio larvario en *Phyllophaga* reúne caracteres taxonómicos confiables, sobre todo en las piezas bucales y en el último segmento abdominal. Por ende, el objetivo de este trabajo consiste en dar a conocer los caracteres morfológicos y diferencias notables de las larvas de coleópteros melolontidos de los géneros *Phyllophaga* y *Listrochelus*, donde se observa una diferencia en el número de helis del haptomerum, así como la forma de los palis.

**Palabras clave:** Gallina ciega, taxonomía, rizófago.

### Morphological comparison of larvae of the third stages of *Phyllophaga*, and *Listrochelus* (Coleoptera: Melolonthidae)

**Abstract**-In the immature state of the coleoptera Lamellicornia are commonly known as "white grubs", the larvae are of the Scarabaeiform type presents the body in the form of "C", is considered one of the main building pests that have been reported affecting various crops, At the national level, their identity is often not specified and is erroneously known as "*Phyllophaga* sp.". The third larval stage in *Phyllophaga* gathers reliable taxonomic characters, especially in the mouthparts and in the last abdominal segment. Therefore, the objective of this work is to make known the morphological characters and remarkable differences of the larvae of the genera *Phyllophaga* and *Listrochelus*, where a difference in the helis number of the haptomerum is observed, as well as the form of the palis.

**Key words:** White grubs, taxonomy, rhizophagous.

### INTRODUCCIÓN

Los Coleópteros Lamellicornia son un grupo muy heterogéneo, su alimentación difiere de los estados adulto y larvario. Se encuentran presentes en todo territorio mexicano demuestran una gran capacidad de adaptación que les ha permitido colonizar casi todos los biomas ubicados entre el nivel del mar y los 3,500 m de altitud (Morón, 2004). El gusano blanco o “gallina ciega” se considera como una de las principales plagas edafícolas que se han reportado afectando diversos cultivos hortícolas, frutícolas agrícolas y ornamentales para diversas regiones de México (Ramírez y Díaz, 1994). El daño es causado por algunas de las especies de los géneros *Paranomala*, *Cyclocephala*, *Diplotaxis*, *Ligyris*, *Macroductylus*, *Phyllophaga* *Listrochelus* y *Clahenobia* (Aragón *et al.*, 2010). Sin embargo, no todas las larvas se alimentan de las raíces de los cultivos, existen especies que consumen de estiércol, humus y materia orgánica en descomposición entre estas se encuentran de la subfamilia Melolonthinae *Hoplia mexicana* (Harold), *Diplotaxis hirsuta* Vaurie; de la subfamilia Rutelinae; *Paranomala denticillus* Bates; de la subfamilia Dynastinae;

*Xyloryctes ensifer* Bates, *Xyloryctes lobicollis* Bates y de la subfamilia Scarabaeinae *Dichotomius carolinus* L. (Ramírez-Salinas *et al.*, 2000). El primer paso para realizar algún tipo de control de las poblaciones del complejo “gallina ciega” es la identificación específica de las larvas presentes en los cultivos, las cuales ofrecen una gran cantidad de estructuras diversificadas, además es necesario conocer sus hábitos y ciclos de vida (Aragón, *et al.*, 2005). Ritcher (1966) consideró que el tercer estadio larvario en *Phyllophaga* reúne caracteres taxonómicos confiables sobre todo en las piezas bucales y en el último segmento abdominal, útiles para su taxonomía por lo cual es importante ampliar el conocimiento sobre la taxonomía de dichos géneros, su avance, con los estados inmaduros ha sido lento principalmente porque es necesario confirmar e identificar la larva.

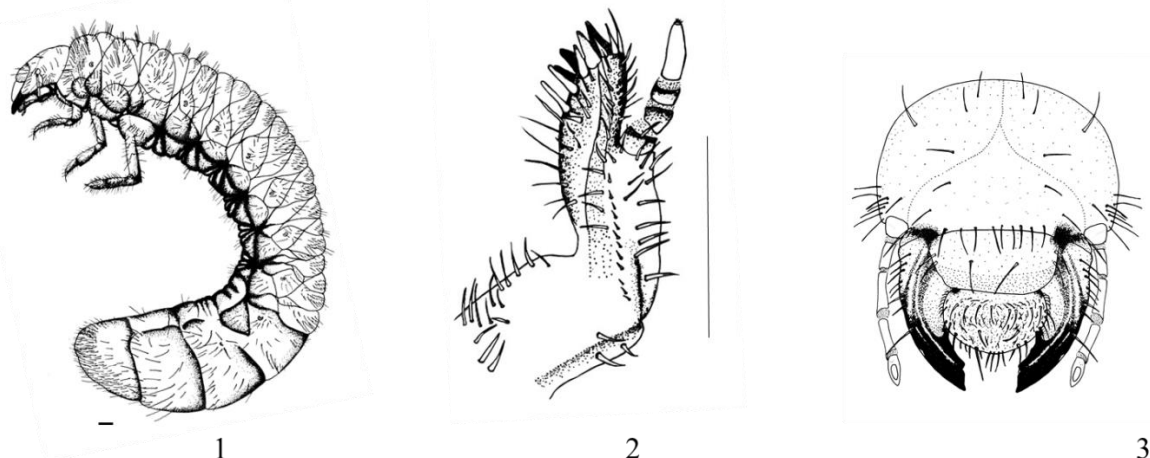
Las especies consideradas rizófagas pertenecientes a la subtribu Rhizotrogina en México solo se ha descrito el 5.88% de aproximadamente 374 adultos de los géneros *Listrochelus*, *Chlaenobia*, *Triodonyx* y *Phyllophaga* (Rivera-Gasperín y Morón 2013; 2017a; 2017b; Morón *et al.*, 2016). De las 292 especies del género *Phyllophaga* hasta el momento se han descrito 16 larvas y 3 larvas pertenecientes al subgénero *Phytalus*. En el género *Listrochelus* se han registradas 61 especies adultas y solo se ha descrito la larva de *Listrochelus cuicateca* (Aragón y Morón, 2000); mientras que de las 17 especies registradas en México del género *Chlaenobia* se ha descrito solo la larva *Chlaenobia tumulosa* (Ramírez-Salinas *et al.*, 2000), en el caso de las cuatro especies del género *Triodonyx* se ha descrito únicamente a la larva *Triodonyx lalanza* (Morón *et al.*, 1999). Por ende, el objetivo de este trabajo consiste en dar a conocer la morfología comparativa y diferencias notables de las larvas de coleópteros melolonthidos de los géneros *Phyllophaga* y *Listrochelus*, así como las características morfológicas utilizadas en la taxonomía de las larvas, de este grupo de escarabajos.

## MATERIALES Y MÉTODO

Se examinaron cuatro especies pertenecientes a la familia melolonthidae; *Phyllophaga* (*Ph.*) *ilhuicaminai*, *Phyllophaga* (*Ph.*) *ravida*, *Phyllophaga* sp., y *Listrochelus* sp. Las tres primeras se colectaron en el estado de Puebla, mientras que la cuarta se colecto en el estado de Sinaloa. La terminología utilizada en este trabajo sigue la propuesta de Böving (1936). Las estructuras de la epifaringe, el raster y la forma de palidia fueron observadas con un estereomicroscopio Carl Zeiss. Las ilustraciones se hicieron con un estereomicroscopio Carl Zeiss y una cámara clara de dibujo. Los especímenes revisados se encuentran depositados en la Colección Entomológica “Miguel Ángel Morón Ríos” del Instituto de Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (ICUAP) y en la Colección Entomológica de la Facultad de Agricultura del Valle del Fuerte (CEVF-UAS).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

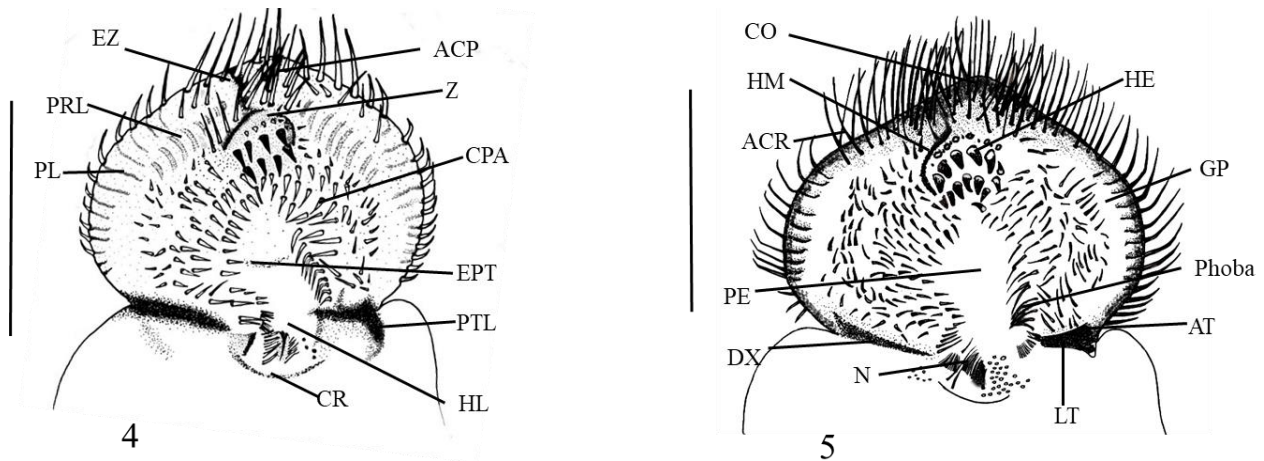
Las larvas de los coleópteros melolonthidos son del tipo escarabaeiforme, con cuerpo robusto y tres pares de patas bien desarrolladas (Fig. 1), se distinguen por presentar la galea y la lacinia maxilar completamente fusionada entre sí (Fig. 2), las mandíbulas son robustas, se proyectan hacia abajo (hipognata), palpos maxilares y antenas formadas por cuatro artejos, en las antenas el último artejo es conspicuo y provisto con áreas sensoriales amplias (Fig. 3).



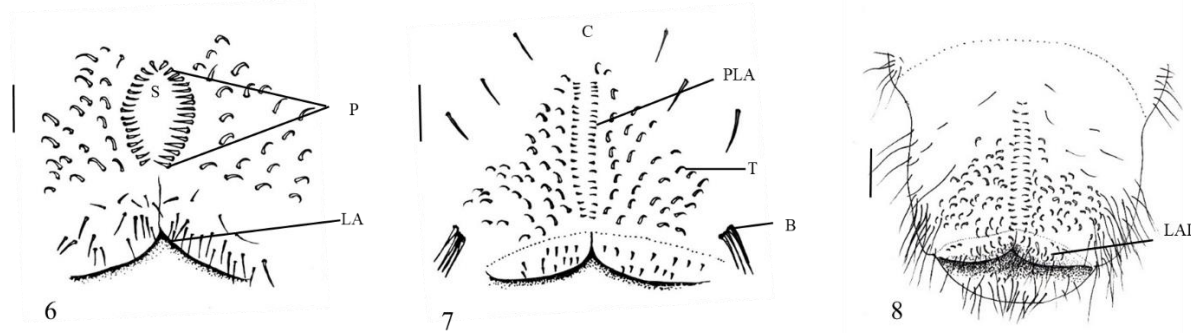
**Figuras 1-3.** 1 Larva de tercer estadio de *Phyllophaga* sp; 2 maxila derecha, vista dorsal; 3 Vista frontal de la cabeza. Líneas de escala = 1 mm

Los caracteres morfológicos de la epifaringe (Figs. 4-5) así como el último segmento abdominal (Figs.6-8) es parte fundamental para separar las especies de este grupo y en el anexo 1 se explica de acuerdo con Böving (1936) el nombre de cada una de estas partes que presentan las larvas. Es notable la diferencia que muestran las larvas del tercer estadio, donde el número de sedas presentes en las regiones de la cabeza varia. En la epifaringe se pueden encontrar presentes o ausentes determinados caracteres o, el número de helis. Un carácter común que comparten las especies *Ph. ilhuicaminai*, *Ph. (Ph.) angulicollis* y *Ph. (Ph.) ravidia* es la presencia de proplegmata en la epifaringe (Fig. 4), este mismo rasgo lo presenta *Ch. tumulosa* de acuerdo a la descripción realizada por Ramírez-Salinas *et al.* (2000). Por otro lado, la ausencia de proplegmata se observa en *L. cuicateca*, y *Listrochelus* sp (Fig. 5), lo cual puede considerarse como uno de los caracteres más diferenciales entre los dos géneros estudiados. Morón *et al.* (1999), mencionan que en *T. lalanza* la proplegmata está ausente.

En el último segmento abdominal la abertura anal es una característica notable a primera vista, es considerada como un carácter principal para determinar si la especie es rizófaga, saprófaga o facultativa. En la placa respiratoria del segmento abdominal VII el diámetro puede ser similar o mayor al de la placa respiratoria del segmento VI en las especies de *Phyllophaga*, mientras que en *Listrochelus* la placa respiratoria de los segmentos VI-VIII el diámetro es menor respecto a los anteriores. El raster puede presentar septula y la palidia de forma recurvada, convergente en ambos extremos como el caso de *Ph. ilhuicaminai* (Fig. 6) o en *Ph. (Ph.) ravidia* y *Listrochelus* sp la palidia se encuentra casi paralelos entre sí, poco convergentes en el extremo posterior con palis separados (Fig. 7, 8). Morón *et al.* (2016) en la descripción de *Ph. (Ph.) angulicollis* mencionan la ausencia de septula en el raster, y está se encuentra formado por un Teges de 90- 98 sedas hamate gruesas.



Figuras 4-5. Epifaringes: 4 *Phyllophaga* sp; 5 *Listrochelus* sp. Líneas de escala = 1 mm



Figuras 6-8. Último segmento abdominal: 6 *Ph. ilhuicaminai* ; 7 *Ph. (Ph.) ravida*; 8 *Listrochelus* sp.

En cuanto a su distribución, *Ph. ravida* es una especie que se encuentra en casi todo México excepto penínsulas de Baja California y Yucatán (Ramírez-Salinas *et al.* 2000), *Ph. ilhuicaminai* se le ha registrado en el centro de la república (Aragón y Morón, 2000), *Ph. angulicollis* se ha registrado en Hidalgo, Veracruz y Oaxaca (Morón *et al.* 2016), *L. cuicateca* se ha registrado en Oaxaca y Puebla (Aragón y Morón, 2000).

## CONCLUSIONES

Es notable observar la diferencia de los caracteres, de la epifaringe del género *Phyllophaga* respecto al género *Listrochelus*.

El raster puede presentar septula como en las especies *Ph. ilhuicaminai*, *Ph. (Ph.) ravida* y *Listrochelus* sp.

El número de palis varia así como la forma, ya sea recurvada, convergente en ambos extremos como en *Ph. ilhuicaminai* o la palidia se encuentre casi paralelos entre sí, poco convergentes como en *Ph. (Ph.) ravida* y *Listrochelus* sp.

En las especies de *Phyllophaga* la placa respiratoria del segmento abdominal 7 el diámetro es similar o mayor al de la placa respiratoria del segmento 6, en *Listrochelus* la placa respiratoria de los segmentos VI-VIII el diámetro es menor respecto a los anteriores.

## LITERATURA CITADA

- Aragón, A. y Morón, M. A. 2000. Description of third-stage larvae of two Mexican species of *Phyllophaga* Harris (Col. Melolonthidae Melolonthinae). *Canadian Entomologist*, 132, 323–332.
- Aragón G. A., Morón, R. M. A., López-Olguín, J. F. y L. M. Cervantes P. 2005. Ciclos de vida y conducta de adultos de cinco especies de *Phyllophaga* Harris, 1827 (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). *Acta Zool. Méx.* (n.s.) 12(2): 87-99.
- Aragón, G. A., Lugo, G. G. A., Reyes, O. Á., Casillas, A. P., Villegas, C. J. R. y M. A. Morón. 2010. Huéspedes vegetales de adultos de Coleóptera Scarabaeoidea en el Valle del Carrizo, Sinaloa, México. *Southwestern Entomologist* 35 (1): 99-108
- Böving, A. 1936. Description of the larvae of *Plectis aliena* Chapin and explanation of new terms applied to the epipharynx and raster. *Proceedings of the Entomological Society of Washington* 38: 169-185. <https://www.biodiversitylibrary.org/part/238415>) or other work that proposed terminology.
- Morón, M. A. 2004. Revision of the cavata group of *Phyllophaga* (*Listrochelus*) Blanchard (Coleoptera: Melolonthidae). *Annals of the Entomological Society of America* 97: 77–96.
- Morón, M. A., Hernández-Rodríguez, S. y Ramírez-Campos, A. 1999. Description of immature stages of *Phyllophaga* (*Triodonyx*) *lalanza* Saylor (Coleoptera Melolonthidae). *Pan-Pacific Entomologist*, 75, 153–158.
- Morón, M. A., Rojas-Gómez, C. V. y R. Arce. 2016. Los estados inmaduros de *Phyllophaga heteronycha*, *P. leonina* y *P. angulicollis* (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). *Rev. Mex. Biodivers.* 87: 933–943. doi.org/10.1016/j.rmb.2016.07.014
- Ramírez, S. C. y D. M. Díaz B. 1994. Biología y comportamiento poblacional de “gallina ciega” *Phyllophaga* (*Phytalus*) *obsoleta* (Blanchard, 1850) en los Altos de Chiapas. Gobierno del Estado de Chiapas. CEIDPHPACH-ECOSUR. 31 pp
- Ramírez-Salinas. C., Morón M. A. y A. Castro R. 2000. Descripción de los estados inmaduros de seis especies de *Phyllophaga* (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae) de la región altos de Chiapas, México. *Folia Entomológica Mexicana*, 109:73-106.
- Ritcher, P. O. 1966. *White grubs and their allies*. Oregon State University Press, Corvallis. 219 p.
- Rivera-Gasperín, S. L. and M. A. Morón. 2013. Análisis filogenético del subgénero *Phyllophaga* (*Triodonyx*) (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). *Rev Mex Biodiv* 84(3):802-817
- Rivera-Gasperín, S. L. and M. A. Morón. 2017a. Phylogenetic relationships within *Phyllophaga* Harris (*sensu lato*) (Coleoptera: Melolonthidae, Melolonthinae) with emphasis on *Listrochelus* Blanchard. *Neotropical Entomology*, 46, 524–536, DOI 10.1007/s13744-017-0482-6.
- Rivera-Gasperín, S. L. y M. A. Morón. 2017b. Relaciones filogenéticas de las especies de *Chlaenobia* con otros miembros de *Phyllophaga* (s. lato) (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). *Revista Mexicana de Biodiversidad* 88: 592-607

**ANEXO 1.** Glosario de caracteres morfológicos Böving (1936).

*Acanthoparia* (ACP): parte marginal espinosa de la paria.

*Acroparia* (ACR): parte anterior de la paria, generalmente larga, con cerdas.

*Apotorma* (AT): proceso que se extiende hacia adelante desde la torma entre pternotorma y el extremo interior de torma (o base de epitorma); siempre ubicado en el exterior de la phobae.

*Barbula* (B): mechón o parche de pelos o cerdas cortas en los lados del abdomen cerca de la región anal.

*Campus* (C): región ventral desnuda o casi desnuda del décimo o noveno segmento abdominal, delante de un tegs entero o dividido anteriormente, o frente a la *tegilla* (T) emparejada. Palidia, con septula, a veces se encuentra extendida en el campus de manera mediana. No es una región componente del raster, pero se combina estrechamente con ella.

*Chaetoparia* (CPA): parte interna de la paria cubierta con cerdas; las cerdas más grandes se encuentran hacia el pedium, disminuyendo gradualmente en tamaño hacia la gymnoparia (o hacia la acanthoparia cuando no hay gymnoparia).

*Clithrum*: escleroma corto y emparejado en la parte anterior del margen de la epifaringe; separando a la corypha y paria; Clithra a menudo ausente.

*Corypha* (CO): región anterior no apareada de la epifaringe entre la clithra; teniendo una pequeña cantidad de sedas; a menudo se fusionan con acroparia en una región apical común cuando no hay clithra.

*Crepis* (CR): barra transversal mediana, ligeramente esclerotizada, anteriormente cóncava, perteneciente a la región haptolachus; Por lo general, asimétrico y, a menudo, se indica solo con una línea fina o completamente ausente.

*Dexiotorma* (DX): transversal, generalmente esbelto y esclerosado, que se extiende hacia adentro desde el ángulo posterior derecho de la epifaringe; A veces provisto de una pternotorma en forma de talón.

*Epitorma* (EPT): barra que se extiende desde el extremo interior de la laeotorma, ligeramente marcada o completamente ausente. Epitorma designado como epitorma anterior cuando se dirige hacia el ápice de la epifaringe y como epitorma posterior cuando se dirige hacia el lado opuesto

*Epizygum* (EZ): placa o línea alargada que se extiende desde el *zygum* (Z) hacia el clithrum en el lado derecho de la epifaringe. En muchos géneros y especies se encuentra presente incluso cuando el clithrum está ausente, en otros encarnados en tylus o completamente ausentes.

*Gymnoparia* (GP): parte desnuda de paria entre *acanthoparia* y *chaetoparia* y detrás de *acroparia*. Por lo regular no se encuentran distintos, o ni siquiera presentes.

*Haptolachus* (HL): región medio-posterior de la epifaringe, detrás del pedio; en muchas especies ubicadas debajo del clipeo; compuesta por la nesia (usualmente dos), una cantidad de sensilla, y el *crepis*.

*Haptomerum* (HM): Medio región anterior de la epifaringe, delante del pedium y detrás del corypha, o detrás de la región apical que consta de las acroparias unidas y el corifa; Compuesto por zigum, varios sensillia y series de heli.

*Helus* (HE): Espina gruesa, perteneciente a la región haptomerum.

*Laeotorma* (LT): esclerosado de forma transversal, ubicado en el ángulo posterior izquierdo de la epifaringe, generalmente provisto de pternotorma, a menudo con epitorma y raramente con apotorma.

*Nesium* (N): esclerotizado, más o menos saliente entre los extremos internos de la tormae; anterior a la *crepis*. Con una o dos nesium presentes. Cuando hay un nesium presente se encuentra un escleroma más grande, delgado y con forma de placa delante de él; cuando están presentes dos nesium, una está localizada en el interior y dexiotorma, y la otra en el interior del nesium derecho; ambos en la región haptolachus.

*Palidium* (PLA): grupo de palis dispuesto en una sola fila, en dos o más filas, ya sea en posición mediana a través del venter delante del labio anal inferior (LAI), o emparejado y extendiéndose hacia adelante y hacia adentro desde uno de los extremos del labio anal (LA), o emparejado y extendiéndose en línea recta, arqueada oblicuamente desde el interior de uno de los extremos del labio anal. Pali suele recostarse, con sus vértices dirigidos hacia la espátula. Palidium caracterizado como monostichous, distichous, tristichous, o polystichous según el número, respectivamente, una, dos, tres o muchas filas de pali.

*Palus* (P): espina puntiaguda. Componente del palidium.

*Paria*: región pareada lateral de la epifaringe que se extiende desde el clithrum, epizygom y haptomerum (o en su lugar, el tylus) hasta el dexiotorma y laeotorma, y está marcada por el lado posterior del pedium por cerdas de la región de la chaetoparia y las phobas. Paria subdividida en acanthoparia, gymnoparia, chaetoparia, y acroparia y teniendo plegmatium, proplegmatium, y phobae; margen posterior reforzado por dexiotorma y laeotorma.

*Pedio* (PE): región central de la epifaringe; desnudo; se extiende entre haptomerum y haptolachus y se limita lateralmente por las características interolaterales de las paria derecha e izquierda, a veces marcadas, en el lado izquierdo, por la epitorma.

*Phoba*: Franja de proyecciones densamente dispuestas, similares a pelos, a menudo bifurcadas ubicadas posteriormente en el borde interior de la paria. Presente en muchas especies; a menudo aparecen junto con la apotorma.

*Plegma*: pliegue sencillo perteneciente a plegmatium y proplegmatium.

*Plegmatium* (PL): espacio lateral, pareado con superficie plegada, algo esclerotizada; bordeado por la espina marginal de acanthoparia, con una plegma dentro de cada espina.

*Proplegmatium* (PRL): espacio pareado con superficie plegada en el interior y, por lo general delante del plegmatium.

*Pternotorma* (PTL): curvado, proceso robusto en el extremo exterior de laeotorma y, a veces, de la dexiotorma.

*Raster*: espinas dispuestas en la superficie ventral del último segmento abdominal, delante del labio anal.