



**UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA  
DE MÉXICO**

---

---

**FACULTAD DE CIENCIAS**

**TAXONOMÍA DE ÁCAROS DAMAEIDAE  
(ACARIDA: ORIBATEI)**

**REPORTE DE APOYO A LA  
INVESTIGACIÓN**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE:  
BIÓLOGO**

**P R E S E N T A:**

**MARIA DEL ROCIO VÁZQUEZ SÁNCHEZ**



**TUTOR  
DR. JOSÉ GUADALUPE PALACIOS VARGAS**

**2012**



Universidad Nacional  
Autónoma de México



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

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

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

**Taxonomía de Ácaros Damaeidae (Acarida: Oribatei)**

**Desarrollo ontogenético y redescrición del adulto de *Epidamaeus mitlsensillus***

**(Acari: Oribatida: Damaeidae)**

**Ontogenetic development and redescription of the adult of *Epidamaeus mitlsensillus***

**(Acari: Oribatida: Damaeidae)**

Ricardo Iglesias, Rocio Vázquez y José G. Palacios-Vargas\*

Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Facultad de  
Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

Correspondencia: [iglesias60@yahoo.com](mailto:iglesias60@yahoo.com), [rociovs29@hotmail.com](mailto:rociovs29@hotmail.com),  
[trogolophysa@hotmail.com](mailto:trogolophysa@hotmail.com)\*

## **INFORME DE LA ACTIVIDAD DE APOYO A LA INVESTIGACIÓN**

El presente trabajo de investigación forma parte de una serie de estudios de taxonomía y ecología que se están desarrollando en el Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos en la Facultad de Ciencias, UNAM.

Se realizaron las siguientes actividades:

### **1. Selección de material colectado**

A partir de los numerosos ejemplares que integran la colección del Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, de la Facultad de Ciencias, U.N.A.M., se hizo un cuidadoso y preciso análisis para la elección de los especímenes de la familia Damaeidae. Finalmente, por la disponibilidad de individuos en diversas fases de desarrollo, se eligió a *Epidamaeus mitlsensillus*, colectado por el Dr. José Guadalupe Palacios Vargas en el Volcán Popocatepetl, Estado de México, México, en el año de 1983.

### **2. Elaboración de preparaciones permanentes en líquido de Hoyer**

Con la finalidad de aclarar los ácaros oribátidos y ablandar su exoesqueleto fueron colocados en cápsulas de porcelana con ácido láctico, tanto los adultos como las larvas, protoninfas, deutoninfas y tritoninfas. A continuación se les mantuvo en el horno a 40° C, aproximadamente, por un lapso de 5 a 10 días. Se realizó la disección de las patas y posteriormente se montaron en líquido de Hoyer, cuidando de no dejar burbujas y de que quedara centrado. Las preparaciones fueron etiquetadas considerando la fecha de

colecta, la localidad, el biotopo, así como el nombre del colector y fueron nuevamente, colocados en el horno hasta su secado. Posteriormente se sellaron con barniz de uñas.

**3. Descripción del desarrollo ontogenético y redescrición del adulto de *Epidamaeus mitlsensillus* Palacios-Vargas, 1984**

En la descripción del desarrollo ontogenético de *E. mitlsensillus* se elaboraron dibujos de la vista dorsal y ventral de todas las etapas del desarrollo, así como de las patas de los adultos. En el caso de la larva, la protoninfa, la deutoninfa y la tritoninfa sólo se ilustraron los dibujos de las vistas dorsal y ventral. También se obtuvo, como parte indispensable de la descripción, la quetotaxia de las patas, señalando el número y el tipo de sedas.

**4. Elaboración y entintado de los dibujos del desarrollo ontogenético de la especie *Epidamaeus mitlsensillus***

Como complemento necesario de esta descripción los dibujos se entintaron, en vista dorsal, ventral, lateral del adulto, y patas I, II, III, y IV con apoyo del microscopio marca Carl Zeiss, con contraste de fases y cámara clara, en diferentes aumentos según lo requirió el caso.

**5. Digitalización, escaneo y preparación en “CorelDraw” de los dibujos entintados para su publicación en la Revista Mexicana de Biodiversidad, de acuerdo a los lineamientos de la revista**

De los dibujos terminados se elaboró una fotocopia en reducción tamaño carta para facilitar su digitalización, misma que se hizo con la ayuda de un escáner a una resolución de 300 dpi, en blanco y negro y en formato TIFF; en total fueron 15 dibujos: dos de la larva, dos de cada uno de los estadios ninfales, tres del adulto y cuatro de las patas, todas correspondientes a *E. mitlsensillus*.

Los dibujos se trabajaron en Corel PhotoPaint limpiando sombras y puntos, y agregando partes faltantes omitidas en el dibujo original que se observaron posteriormente en el microscopio como: sedas, epímeros, apodemas, lirifisuras y delimitación de sedas dorsales en vistas ventrales; en esta etapa también se anotó la nomenclatura establecida por Grandjean (1935, 1940), de las estructuras de estudio que conforman al ejemplar.

Posteriormente se armaron siete láminas en Corel Draw, con las vistas dorsal y ventral de la larva, tres etapas ninfales y el adulto, sólo de este último se incluyó la vista lateral; las dos láminas restantes, corresponden a las patas de la I a la IV del adulto. En este proceso fué donde se definió la resolución de 1200 dpi, solicitada por la Revista Mexicana de Biodiversidad. Para cubrir el requerimiento del primer envío de imágenes en baja resolución las láminas se procesaron en Corel PhotoPaint bajando su resolución a 600 dpi.

#### **6. Descripción del desarrollo ontogenético incluyendo la medición de los ejemplares**

Mediante la observación al microscopio de cada una de las preparaciones de la especie *E. mitlsensillus* se elaboró la descripción de las etapas del desarrollo y se tomaron medidas de la longitud y anchura de la larva, la protoninfa, la deutoninfa, la tritoninfa y el adulto, así como de todos los artejos de las patas I, II, III y IV. Posteriormente se procedió a identificar las sedas, su conteo, tipo, ubicación y nombre de las mismas.

Se analizó el cuadro de quetotaxia del género *Epidamaeus kamaensis* descrita por Ermilov y Lochynska (2009), para identificar las diferencias y semejanzas que existen entre ambas.

#### **7. Elaboración del escrito para la publicación de los resultados, incluyendo los dibujos de todos los estados juveniles de la especie *Epidamaeus mitlsensillus***

Primeramente se integró el manuscrito considerando los siguientes aspectos: Título, Resumen, Palabras Clave, Abstract, Introducción, Materiales y métodos, Resultados (Descripción del desarrollo ontogenético), Discusión, Comentarios, Agradecimientos y Literatura citada.

Debido a que el trabajo de apoyo a la investigación culmina en la descripción del desarrollo ontogenético de una especie y se presentará en una publicación, su formato queda sujeto a los lineamientos de la editorial de la Revista Mexicana de Biodiversidad, por lo que se elaboró el manuscrito, de acuerdo a las instrucciones que la editorial indica para su presentación ante el comité editorial.

HOJA DE DATOS DEL JURADO

1. Datos de la alumna:

Vázquez  
Sánchez  
Maria del Rocio  
5785-9132  
Universidad Nacional Autónoma de México.  
Facultad de Ciencias  
Biología

2. Datos del Tutor

Dr.  
José Guadalupe  
Palacios  
Vargas

3. Datos del Sinodal 1

Dr.  
Gerardo  
Rivas  
Lechuga

4. Datos del Sinodal 2

Dra.  
Blanca Estela  
Mejía  
Recamier

5. Datos del Sinodal 3

M. en C.  
Ricardo  
Iglesias  
Mendoza

6. Datos del Sinodal 4

Dra.  
Alicia  
Callejas  
Chavero

7. Datos del trabajo escrito.

Taxonomía de Ácaros Damaeidae Acarida: Oribatei.  
Número de páginas 30  
Año 2012.

## ÍNDICE DEL CONTENIDO

Resumen

Abstract

Palabras clave

Introducción.

Materiales y métodos

Descripción

Comentarios sobre el desarrollo ontogenético.

Discusión

Agradecimientos

Literatura citada

**Desarrollo ontogenético y redescrición del adulto de *Epidamaeus mitlsensillus*  
(Acari: Oribatida: Damaeidae)**

Ricardo Iglesias, Rocio Vázquez y José G. Palacios-Vargas\*

Laboratorio de Ecología y Sistemática de Microartrópodos, Facultad de  
Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México.

**Resumen.** En este trabajo se describe e ilustra todo el desarrollo ontogenético de *Epidamaeus mitlsensillus* (larva, protoninfa, deutoninfa, tritoninfa) del Popocatepetl, Estado de México, así como también se hace la redescrición del adulto. Los ejemplares fueron aclarados, disectados y montados en preparaciones semipermanentes con líquido de Hoyer para su observación y toma de mediciones. Fueron dibujados con ayuda de la cámara clara, entintados y luego escaneados en Corel Photo Paint y arreglados en láminas.

Palabras clave: Ontogenia, quetotaxia, Oribatei, morfología, estadios.

**Abstract.** In this paper all the ontogenetic development of *Epidamaeus mitlsensillus* (larva, protonymph, deutonymph, and tritonymph), are described and illustrated and redescription of the adult is done. The specimens were cleared, dissected and mounted on semi-permanent slides in Hoyer's, solution for observation and measurements. Drawings were done using the camera lucida, then inked and scanned into Corel Photo Paint and arranged in plates.

Keywords: Ontogeny, chaetotaxy, Oribatei, morphology, stadiums.

## Introducción

Los ácaros oribátidos o criptostigmados (Acarida: Oribatei) forman uno de los grupos de microartrópodos más abundantes en el suelo, hojarasca, humus, musgos, líquenes, nidos, cuevas, así como en troncos y ramas de árboles, vegetación herbácea, e incluso en el entorno peridoméstico (Pérez- Íñigo, 1997). A nivel mundial se conocen más de 10,000 especies descritas y agrupadas en 1,333 géneros y 181 familias (Schatz, 2004). Sin embargo, el conocimiento de los ácaros oribátidos en México es escaso (aproximadamente 430 taxa) y sólo se tienen algunos inventarios taxonómicos (Palacios-Vargas e Iglesias, 2004, 2007), además de diversos trabajos de ecología que los incluyen. También se han descrito varias especies de diversos ambientes (Palacios-Vargas e Iglesias, 1997; Ríos y Palacios-Vargas, 1998).

La familia Damaeidae Berlese, 1896 está constituida por 13 géneros, 16 subgéneros, 262 especies y 7 subespecies a nivel mundial, con distribución cosmopolita excepto en la Región Antártica (Subías, 2004). El género *Epidamaeus* Bulanova-Zachvatkina, 1957 contiene 77 especies y una subespecie, con distribución Holártica, Oriental y Neotropical. En México, hasta el momento, se han descrito solamente: *Belba clavasensilla* y *Epidamaeus mitlsensillus*, ambas del Volcán Popocatépetl, Estado de México (Norton y Palacios-Vargas, 1982; Palacios-Vargas, 1984).

La sistemática de los oribátidos fue establecida por Grandjean (1935-1940), basándose en los caracteres de los juveniles, mismos que han adquirido gran importancia y se otorga cada vez mayor valor a las características de las fases inmaduras, lo que sirve para

establecer las relaciones filogenéticas. Por esa razón en este trabajo se describen todas la fases inmaduras de *E. mitlsensillus*, especie de la que sólo se había descrito el adulto.

### **Materiales y métodos**

Todos los ejemplares, tanto juveniles como adultos de *E. mitlsensillus* fueron colectados en el Volcán Popocatepetl, México durante los años 1981 a 1983, en la estación II (Biotopo suelo) a 3,500 m de altitud por Palacios-Vargas (1984). Se hicieron preparaciones en líquido de Hoyer de 4 larvas, 7 protoninfas, 3 deutoninfas, 4 tritoninfas y 4 adultos. De estos últimos se hicieron disecciones para poder estudiar las patas. La descripción y los dibujos se realizaron con la ayuda de un microscopio de contraste de fases, marca Carl ZEISS con cámara clara. Las medidas se presentan en micrómetros ( $\mu\text{m}$ ). La quetotaxia de las patas se da en el siguiente orden: trocánter, fémur, genua, tibia y tarso. La terminología morfológica utilizada fue desarrollada por Grandjean (ver Travé y Vachon, 1975).

### **Descripción del desarrollo ontogenético**

*Epidamaeus mitlsensillus* Palacios-Vargas, 1984. (Figs. 1-8).

Morfología de los estados juveniles de *E. mitlsensillus*, larva (Figs. 1 y 2). Todos los estadios ninfales son semejantes morfológicamente a la larva. El cuerpo de la larva es ovalado, ligeramente redondeado en la parte posterior. Longitud total del cuerpo de la larva ( $n = 4$ ) es  $154 \mu\text{m}$  ( $130\text{-}192 \mu\text{m}$ ), anchura del cuerpo  $80 \mu\text{m}$  ( $63\text{-}94\mu\text{m}$ ), débilmente esclerosado, la cutícula del cuerpo es blanquecina. Las patas y el cuerpo finamente cubiertas con delgadas capas de cerotegumento granular, de color grisáceo y tamaño aproximado de un micrómetro. En las patas estos gránulos se presentan en menor número y tamaño.

Prodorso ovalado, con el rostro redondeado y sedas de color café claro. A excepción de las sedas *ex*, todas las sedas del prodorso, incluyendo el sensilo, se encuentran débilmente recubiertas con cerotegumento de apariencia granular. La seda rostral (*ro*, 80  $\mu\text{m}$ ) y lamelar (*le* 80  $\mu\text{m}$ ) son barbuladas y setiformes. La seda lamelar es más delgada que la rostral y ambas están dirigidas hacia adelante. El sensilo (*ss*, 273  $\mu\text{m}$ ) es liso con cerotegumento a partir de la mitad hacia la parte distal, terminando en forma de flagelo.

El botridio es en forma de copa y está bien desarrollado. La seda interlamelar (*in*, 115  $\mu\text{m}$ ) y exobotridial (*ex*, 48  $\mu\text{m}$ ) localizadas cerca del botridio (cuadro 1).

El notogáster también presenta una capa débil de cerotegumento. Con 12 pares de sedas ligeramente barbuladas de color café oscuro. Las sedas *lp* y *da* son las de mayor longitud, mientras que *h3*, *h2* y *c3* son las más cortas, con terminación en punta y más delgadas; *lp* ligeramente más gruesa y más larga que *dp*; la seda *da* barbulada, similar a *dp* y *lp*. Las sedas *la*, *lm* y *c3* setiformes y lisas. Las *c3* y *lm* no están insertadas sobre un tubérculo. Dentro de la región ventral la placa anal carece de sedas, con presencia de un par de aberturas con glándulas opistosomales. Las sedas *dp* con esclerito común. La fórmula epimeral es 2-1-2 (Fig. 2).

Morfología de la protoninfa (Figs. 3 y 4). Longitud del cuerpo ( $n = 7$ ) 207  $\mu\text{m}$  (184 – 226  $\mu\text{m}$ ), anchura del cuerpo 94  $\mu\text{m}$  (86-106  $\mu\text{m}$ ); la seda *ro* mide 153  $\mu\text{m}$ , la seda *le* 134  $\mu\text{m}$ , la *ex* 53  $\mu\text{m}$ , el *ss* 373  $\mu\text{m}$ . La seda interlamelar sufre reducción en la longitud, con respecto a la larva, 45  $\mu\text{m}$ . La serie *d* (*da*, *dm* y *dp*) desaparece en las ninfas.

El notogáster con 12 pares de sedas. La longitud de éstas es visiblemente mayor que en la larva. Todas las sedas notogastrales son barbuladas, y la parte distal de las sedas *c1*, *c2*, *la*, *lm*, *lp*, y *h3* es curva o sinuosa y con frecuencia llegan a romperse; las sedas *c1* están dirigidas anteriormente; en la protoninfa aparecen las sedas *p1*, *p2* y *p3* (Figs. 3 y 4).

Las sedas más largas son las *h1*, *c1* y *c2*; las más cortas son *p2*, *p3* y *c3*; *h2*, *p1*, *p2* y *p3* delgadas y ligeramente barbuladas. Los tubérculos de las sedas *c1* presentan una coloración café claro y comparten un esclerito común.

Por el lado ventral, la placa genital presenta un par de sedas y debajo de ellas un par de papilas. La placa anal carece de sedas. La fórmula epimeral es: 3-1-2-1, con sedas laterales ligeramente barbuladas. El gnatosoma; el infracapítulo y los quelíceros sólo cambian de tamaño en el desarrollo de las etapas subsecuentes. Con presencia de cornículo acronótico *k*, alargado, liso, adelgazándose al final. Se observa un grado de esclerotización ligeramente mayor al de la larva; la lirifisura *ips* se encuentra localizada arriba de la seda *p3*, la *ip* en medio de las *h2* y *h3*. La lirifisura *ih* y la abertura de la glándula opistosomal (*gla*) están localizadas lateralmente a las sedas *p2* y *p3* (Figs. 3 y 4).

Morfología de la deutoninfa (Figs. 5 y 6). Longitud del cuerpo (n =3) 480  $\mu\text{m}$  (469- 501  $\mu\text{m}$ ); anchura 241  $\mu\text{m}$  (109-294  $\mu\text{m}$ ).

La región del prodorso es de forma subtriangular con las *ro* y *le* ligeramente barbuladas. Se observa también un par de carinas laterales que parten del nivel de la seda lamelar hacia la base del botridio. La longitud de las sedas rostral, lamelar, exobotridial así como el sensilo (*ss*) presentan un aumento de tamaño con respecto a la protoninfa (cuadro 1).

El notogáster tiene 12 pares de sedas de diferente tamaño con marcada barbulación y con la parte distal muy delgada. Sedas *c1*, *c2*, *c3*, *la*, *h1* sufren reducción con respecto a la protoninfa. La seda *c3* sigue siendo la más corta. La distribución de las mismas sin cambios. En la parte posterior se presenta el cornículo acronótico, largo y trunco en su parte distal. Se observan, asimismo, sobre el notogáster, dos exuvias provenientes de la larva y la protoninfa.

En la placa ventral, la parte adanal tiene tres pares de sedas (*ad1*, *ad2*, *ad3*) todas setiformes, delgadas y ligeramente barbuladas; un par de lirifisuras *iad* y la presencia de un par de sedas adgenitales (*ag*). Las lirifisuras *ips* localizadas por arriba de las sedas *p2* y *p3*. La placa genital presenta tres pares de sedas, y por debajo dos pares de papilas genitales. La fórmula epimeral es: 3-1-2-2.

Morfología de la tritoninfa (Figs. 7 y 8). Longitud del cuerpo (n= 4) 613  $\mu\text{m}$  (576-632 $\mu\text{m}$ ), anchura del cuerpo (302  $\mu\text{m}$ ) 235- 383  $\mu\text{m}$ . La longitud de las sedas rostral, lamelar, interlamelar y exobotridial aumentan de tamaño con relación a las de la deutoninfa. Sin embargo, el sensilo sufrió una reducción en la longitud y la forma volviéndose corto y setiforme; las carinas laterales del prodorso son más evidentes en esta etapa.

La región del notogáster con 3 exuvias (larva, protoninfa y deutoninfa), conectadas una con otra por medio del cornículo acronótico *k*. La forma del cuerpo es ovalada con la región posterior más angosta. Con 12 pares de sedas notogastrales, insertadas sobre apófisis y ligeramente más gruesas y barbuladas. Los tubérculos de las sedas *c1* se encuentran sobre un esclerito color café claro. Sedas *la*, *lm* y *lp* setiformes y barbuladas. El botridio conserva su forma cónica. Sedas rostrales y lamelares dirigidas hacia adelante; *c3* barbulada y pequeña (cuadro 2) .

La placa anal con dos pares de sedas (*an1* y *an2*) y tres pares de adanales (*ad1*, *ad2*, *ad3*). La placa genital muestra 5 pares de sedas finas y conspicuas. Lateralmente un par de sedas adgenitales. La fórmula epimeral es 3-1-3-3, con apodemas definidos.

Gnatosoma con infracapítulo, pedipalpos, y quelíceros característicos de la familia. Sólo un ejemplar presentó una asimetría en el epímero 3 con una seda de más.

En el cuadro 3 se presenta la quetotaxia de las patas indicando cuáles sedas son las que aparecen en cada etapa del desarrollo, así como las que se pierden. Se presentan también las dimensiones de los artejos (cuadro 4).

Morfología del estado adulto *E. mitlsensillus*. Redescripción (Figs. 9-15). Longitud del cuerpo (n= 4), 745  $\mu\text{m}$  (687- 766  $\mu\text{m}$ ); anchura del notogáster 457 $\mu\text{m}$  (408- 489  $\mu\text{m}$ ).

Cerotegumento. Cuerpo y patas cubiertos por una delgada capa de cerotegumento reticular, algunas veces cónico, surcos en la región dorsosejugal y ventrosejugal, con tubérculos en la región laterosejugal más alargados y filamentosos.

Sólo en la porción distal del tarso en las patas, rostro, gnatosoma y las sedas están libres de cerotegumento.

Prodorso. De forma subtriangular, integumento liso, presenta dos pares de enantiófisis dorsosejugal (*Da* y *BI*). La seda lamelar (*le*) finamente barbulada; la rostral (*ro*), más delgada con barbulaciones cortas y finas. Enantiófisis postbotridial poco desarrollada. Sensilo (*ss*) es setiforme con la punta en forma de flecha, y una longitud de 133  $\mu\text{m}$ ; sedas exobotridiales (*ex*) pequeñas, finamente barbuladas y ocultas en vista dorsal por el botridio. La seda interlamelar (*in*) mide 82  $\mu\text{m}$  sin barbulaciones (Fig. 9).

Notogáster (Fig. 9). Ligeramente elíptico en vista perpendicular con sutura circumgástrica, aproximadamente 1.2 veces más grande que la anchura. Espina adnata (*sa*) pequeña y aguda. Con 11 pares de sedas del notogáster de color café oscuro, lisos, radialmente dirigidos, disminuyen gradualmente en grosor y ligeramente curvas. Las sedas *ps1*, *ps2* y *ps3*, laterales y reducidas, con terminación curva, más o menos paralelas a la

sutura circumgástrica. Las sedas *ps2* y *ps3* son mucho más pequeñas y finas, con relación a las demás que se encuentran en el notogáster. Las sedas *c1* y *c2* dirigidas hacia la parte anterior. Las demás en dirección posterior, excepto las sedas *ps*. Las sedas aumentan en longitud desde la seda *c1* hasta la *lm*; de la *p1* a la *p3* disminuyen en longitud. Glándulas opistosomales y lirifisuras propias de la familia. Los adultos portan las exuvias ninfales. Ausencia de las sedas *c3*.

Región ventral (Fig.10). La enantiófisis esternal *E2a* difícil de observar y *E2p* no bien desarrollado, este representado sólo por una cresta gruesa a cada lado del segundo surco epimeral. El tubérculo *Va* bien desarrollado, subtriangular, con la punta redondeada. *Vp* es pequeño y difícil de ver. El tubérculo *sa* alargado con terminación aguda; *sp* bien desarrollado en posición opuesta a *sa* formando una enantiófisis. La fórmula epimeral es 3-1-3-4 con sedas lisas; las sedas 3c y 4c epimerales son flageladas. Placas genitales con 6 pares de sedas, y lateralmente con un par de sedas adgenitales. Con tres pares de papilas genitales. Seda *ad3* desplazada lateralmente. Discidium (*di*) cónico, agudo, levemente curvado anteriormente.

Gnatosoma. Mentum de infracapítulo cuadrado, formando un círculo anterior, con microtubérculos en la región lateral. Quelíceros y pedipalpos típicos de la familia.

Patas (Figs. 12-15). Con áreas porosas, ligeramente desarrolladas en el fémur, tibia y tarso. Trocánter III con áreas porosas; la pata II es la más pequeña y la IV la más larga de todas. Longitud promedio de patas y artejos (Cuadro 4).

La quietotaxia de las patas del trocánter al tarso (fámulus incluido, número de solenidios entre paréntesis) es como sigue: pata I, 1-7-4(1)-4(2)-20(2); pata II, 1-6-4(1)-

4(1)-17(2); pata III, 2-4-3(1)3(1)-17; pata IV, 1-4-3-3(1)-14. No se observan variaciones (Cuadro 3).

La forma y distribución de las sedas de las patas se muestran en las figs. 12-15.

### **Comentarios sobre el desarrollo ontogenético**

La larva de *E. mitlsensillus* es similar a la de *E. kamaensis*, en la forma del cuerpo y la longitud de las sedas notogastrales, mismas que se encuentran insertadas sobre apófisis. Difieren en que la primera especie tiene las sedas *ro* y *le* cubiertas de cerotegumento, el sensilo es largo, fino y con la parte distal en forma de flagelo. En la protoninfa el sensilo de *E. mitlsensillus* sigue siendo largo y con la parte distal flagelar; en *E. kamaensis* es setiforme y barbulado; además la *ex* es casi tres veces más grande que la *in*, mientras que en *E. mitlsensillus* la misma seda es apenas 1.5 veces más grande. En la última etapa ninfal, la tritoninfa, los sensilos de ambas especies son largos y setiformes pero la de *E. kamaensis* es barbulado y la especie en estudio es liso y más corto.

### **Discusión**

De las dos especies de la familia Damaeidae que se conocen de México, sólo las ninfas y el adulto de *E. mitlsensillus* conservan las exuvias de la larva y estados precedentes, es así que la tritoninfa lleva encima de ella (sujetas por el cornículo acronótico, *k*) cargando las mudas de la larva, protoninfa y deutoninfa. El adulto lleva todas ellas incluyendo la de la tritoninfa. Contrario a lo que ocurre en *Belba clavasensilla*, la que no conserva las exuvias. Por lo que *E. mitlsensillus* sigue el patrón de desarrollo más común de la familia.

Las sedas *ro* y *le* de *E. mitlsensillus* son relativamente cortas, y están muy separadas entre ellas en todas las etapas de desarrollo. La seda *in* es larga en la larva, corta en las ninfas y en el adulto relativamente larga, mientras que la seda *ex* es pequeña en todas las etapas del desarrollo. El botridio siempre es grande, redondeado y en forma de embudo. El sensilo es relativamente largo en la larva 273  $\mu\text{m}$ , medianamente largo en la protoninfa 373  $\mu\text{m}$  y deutoninfa 375  $\mu\text{m}$ , corto en la tritoninfa 362  $\mu\text{m}$  y mucho más corto en el adulto 133  $\mu\text{m}$ , su ápice es acuminado y ondulado en las etapas ninfales, volviéndose grueso y en forma de punta de flecha en el adulto (cuadro 1).

La larva tiene doce pares de sedas gastronómicas, pero en la protoninfa algunas aparecen (serie *p*) y otras se pierden (serie *d*), de tal forma que permanecen 12 pares en todas las ninfas. El adulto pierde la seda *c3*, así que sólo quedan 11 pares de sedas notogástricas. La fórmula notogástrica en *E. mitlsensillus* es 12-12-12-12-11 (de larva a adulto), lo que parece ser común en el género, pero no en la familia, de acuerdo con el reciente trabajo de Seniczak y Seniczak (2011). Las sedas coxiesternales son 2-1-2 (larva), 3-1-2-1 (protoninfa), 3-1-2-2 (deutoninfa), 3-1-3-3 (tritoninfa) y 3-1-3-4 (adulto). La fórmula de las sedas genitales es 1-3-5-6 (protoninfa a adulto) y la adgenital es 1-1-1 (deutoninfa a adulto). La fórmula de los segmentos PS-AN es 03333-0333-022.

El cornículo acronótico se encuentra entre las sedas *lm* en la protoninfa y entre las sedas *h3* en la deutoninfa y la tritoninfa, el tamaño varió de 24  $\mu\text{m}$  en la protoninfa a 75  $\mu\text{m}$  en la tritoninfa. En la primera es más cónica y corta y en los dos estadios ninfales siguientes se vuelve alargada y truncada. La posición de dicho cornículo varía en los géneros y especies según el trabajo de Seniczak y Seniczak (2011).

El desarrollo ontogenético de *E. mitlsensillus* en la quetotaxia de las patas es similar a la especie *E. kamaensis*, ya que no se encontraron diferencias evidentes, sólo en estadística, por lo que parece ser una quetotaxia constante en el género. Características de los estados inmaduros como el tamaño y la forma de las sedas notogastrales, así como el sensilo, cambian de manera gradual desde la larva hasta la tritoninfa. Asimismo, se presentan otros caracteres de la especie como las apófisis prodorsales y ventrales así como las espinas adnatas, que en las etapas ninfales no existen.

En la redescrición del adulto de *E. mitlsensillus* se observó una diferencia en la forma del discidium siendo este de tipo cónico y alargado mientras que en la descrita por Palacios-Vargas (1984) es romo. Todas las patas son monodáctilas,  $\phi 1$  en tibia I es más larga y flageliforme que  $\phi 2$ .

#### **Agradecimientos.**

Los autores agradecen al Dr. Roy A. Norton, de la Universidad de Nueva York, Siracusa, U.S.A. la valiosa información bibliográfica proporcionada. También se agradece al Biól. Jorge Paniagua Nucamendi por su gran apoyo en los trabajos de escaneo y digitalización.

#### **Literatura citada.**

Ermilov, S. G. and M. Lochynska. 2009. Morphology of juvenile stages of *Epidamaeus kamaensis* (Sellnick, 1925) and *Porobelba spinosa* (Sellnick, 1920) (Acari: Oribatida: Damaeidae). *Annales Zoologici*, 59(4): 527-544.

Grandjean, F. 1935 Les poils et les organes sensitifs portés par les pattes et le palp chez les oribates. Première partie. *Bulletin de la Société Zoolique de France* 60: 6-39.

- Grandjean, F. 1940. Les poils et les organes sensitifs portés par les pattes et le palp chez les oribates. Deuxième partie. Bulletin de la Société Zoologique de France 65: 32-44.
- Norton, R. A. y J. G. Palacios-Vargas. 1982. Nueva *Belba* (Oribatei: Damaeidae) de musgos epífitos de México. Fol. Entomol. Mex. 52: 61-63.
- Palacios-Vargas J. G. 1984. A New Mexican *Epidamaeus* (Oribatei: Damaeidae). Entomological News, 95(1): 23-26.
- Palacios-Vargas. J. G. and R. Iglesias. 1997. A new species of *Malaconothrus* Berlese from Yucatán, México (Acari: Oribatida: *Malaconothridae*). Genus, 8(1): 109-113.
- Palacios-Vargas, J. G. y R. Iglesias, M. 2004. Oribatei (Acari) en: Biodiversidad, Taxonomía y Biogeografía de Artrópodos: Hacia una síntesis de su conocimiento. Vol. IV: pp 431- 468. Llorente Bousquets, J., J.J. Morrone, O. Yáñez, O. e I. Vargas. F. Fac. Ciencias, UNAM.
- Palacios-Vargas, J. G. y R. Iglesias. 2007. Ácaros oribátidos. En Luna, I., J. J. Morrone y D. Espinosa (Eds.). Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana, Las Prensas de Ciencias, UNAM. México, D. F. 345-356.
- Pérez-Iñigo, C. 1997. Fauna Ibérica. Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC. Madrid, 9: 374 p.
- Ríos, G. y J. G. Palacios-Vargas. 1998. Especies nuevas de *Scapheremaeus* (Acari: Oribatei: *Cymbaeremaeidae*) de México. Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología, 69(2): 181-215.
- Schatz, H. 2004. Diversity and global distribution of Oribatid mites (Acari: Oribatida) Evaluation of the present state of knowledge. Phytophaga, 14: 485-500.

Seniczak, A. And A. Seniczak. 2011. Differentiation of external morphology of Damaeidae (Acari: Oribatida) in light of the ontogeny of three species. *Zootaxa*, 2775:1-36.

Subías, L. S. 2004. Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes: Oribatida) del Mundo (1758- 2002). *Graellsia*, 60: 3-305. Listado sistemático, sinonímico y biogeográfico de los ácaros oribátidos (Acariformes, Oribatida) del mundo (excepto fósiles). Actualizado en febrero 2011.

Travé, J. et M. Vachon.1975. François Grandjean, 1882-1975. (Notice biogeographique et bibliographique). *Acarology*, 17: 1-19.

Cuadro 1. Longitud de las sedas prodorsales en micrómetros ( $\mu\text{m}$ )

	<i>ro</i>	<i>le</i>	<i>ss</i>	<i>in</i>	<i>ex</i>
LV	80	80	273	115	48
PN	153	134	373	45	53
DN	170	198	375	68	78
TN	225	257	362	82	97
AD	92	112	133	82	35

Cuadro 2. Longitud de las sedas notogastrales en micrómetros ( $\mu\text{m}$ )

	<i>c<sub>1</sub></i>	<i>c<sub>2</sub></i>	<i>c<sub>3</sub></i>	<i>da</i>	<i>dm</i>	<i>dp</i>	<i>la</i>	<i>lm</i>	<i>lp</i>	<i>h<sub>1</sub></i>	<i>h<sub>2</sub></i>	<i>h<sub>3</sub></i>	<i>p<sub>1</sub></i>	<i>p<sub>2</sub></i>	<i>p<sub>3</sub></i>
LV	375	333	60	380	325	338	112	100	445	135	68	45	-	-	-
PN	578	585	48	-	-	-	387	332	277	720	105	135	102	57	23
DN	275	188	24	-	-	-	192	450	375	312	155	175	118	75	55
TN	683	608	58	-	-	-	663	593	695	888	235	340	133	70	55
AD	107	127	-	-	-	-	135	155	145	75	110	75	45	37	35

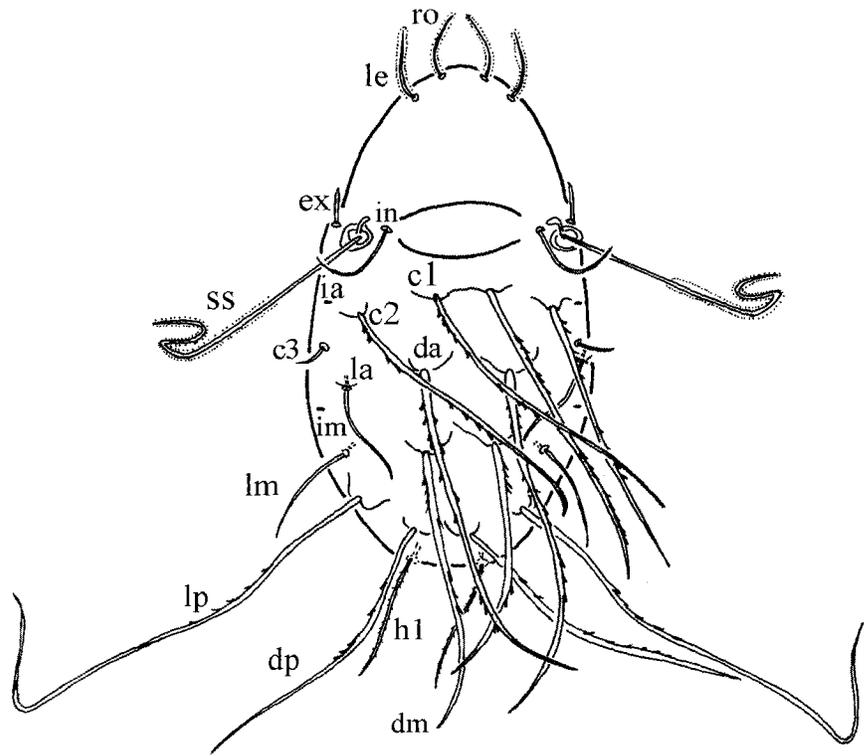
Cuadro 3. Ontogenia quetotóxica de las patas de *Epidamaeus mitlsensillus*.

	<b>TROCÁNTER</b>	<b>FÉMUR</b>	<b>GENUA</b>	<b>TIBIA</b>	<b>TARSO</b>
<b>PATA I</b>					
Larva	-	bv'', d	dσl'l''	dφl'l''v'	(ft) (pv) s (a) (u) (p) (tc), ω1
Protoninfa	-	-	-	-	ω2
Deutoninfa	v'	(l)	v'	v'' φ2	-
Tritoninfa	-	v1''	-	-	(it)
Adulto	-	v1' v2''	-	d perd.	(v)
<b>PATA II</b>					
Larva	-	bv'', d	dσl'l''	dφl'l''v'	(ft) (pv) s (a) (u) (p) (tc), ω1
Protoninfa	-	-	-	-	-
Deutoninfa	v'	(l)	v'	l''	ω2
Tritoninfa	-	-	-	v''	(it)
Adulto	-	(v)	-	-	(v)
<b>PATA III</b>					
Larva	-	ev', d	dσl'	dφl'v'	(ft) (pv) s (a) (u) (p) (tc)
Protoninfa	v'	-	-	-	-
Deutoninfa	l'	l'	v'	v'	-
Tritoninfa	-	-	-	-	(it)
Adulto	-	v'	-	-	(v)
<b>PATA IV</b>					
Larva					
Protoninfa	-	-	-	-	ft'' (pv) (u) (p)
Deutoninfa	v'	ev', d	d, l'	dφl'v'	s(a) (tc)
Tritoninfa	-	l'	v'	v''	-
Adulto	-	v'	-	v perd.	(v)
Las sedas mencionadas son las que aparecen en cada estadio en particular; los paréntesis indican que aparecen juntas, perd. = se pierde					

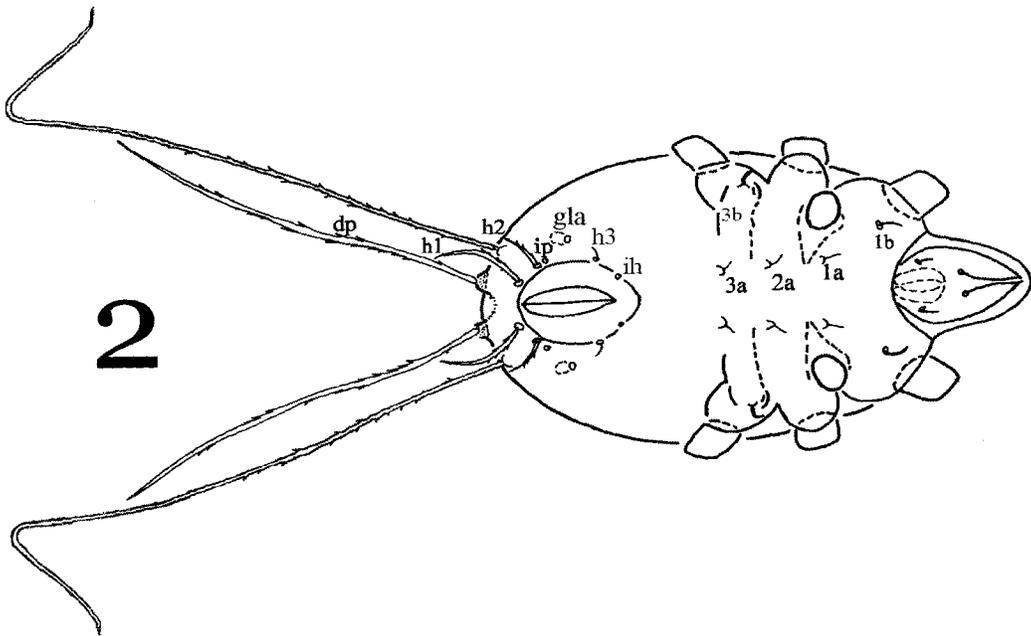
Cuadro 4. Longitud promedio de patas y artejos I, II, III y IV en micrómetros.

	<b>TROCÁNTER</b>	<b>FÉMUR</b>	<b>GENUA</b>	<b>TIBIA</b>	<b>TARSO</b>	<b>LONGITUD TOTAL.</b>
<b>Pata I</b>	44	153	55	79	166	497
<b>Pata II</b>	32	119	48	63	143	405
<b>Pata III</b>	102	101	44	76	151	474
<b>Pata IV</b>	128	145	70	119	214	676

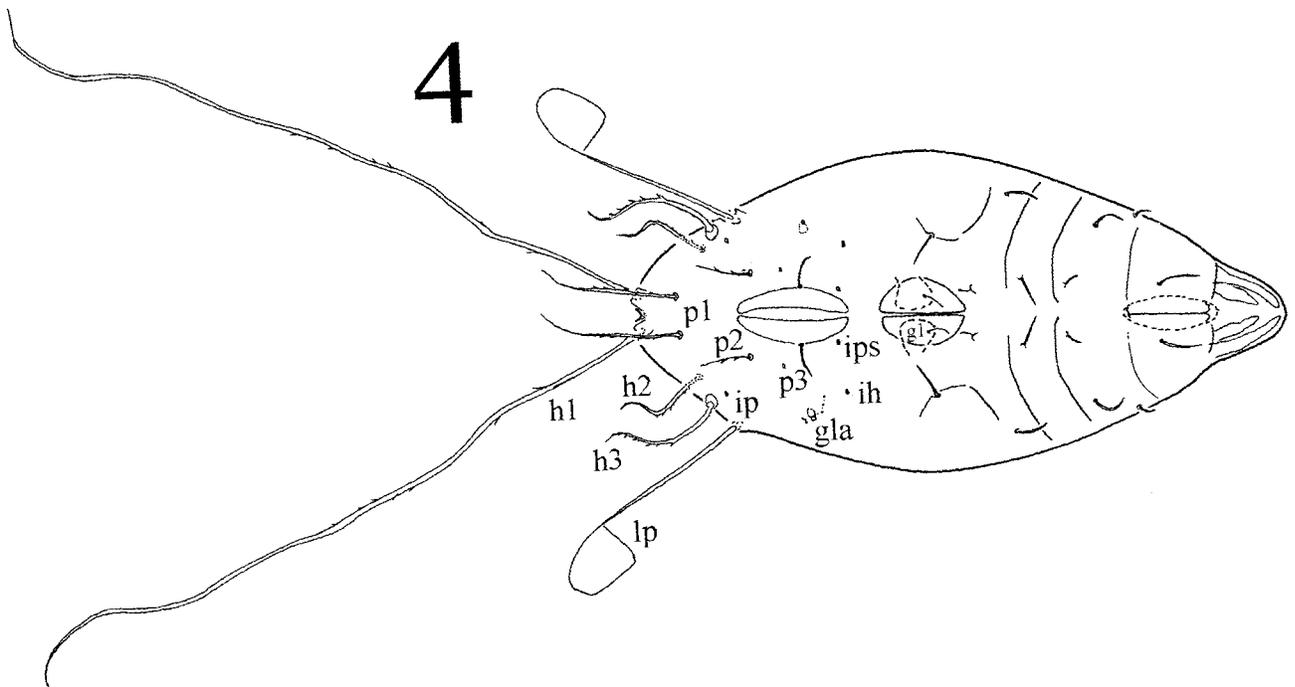
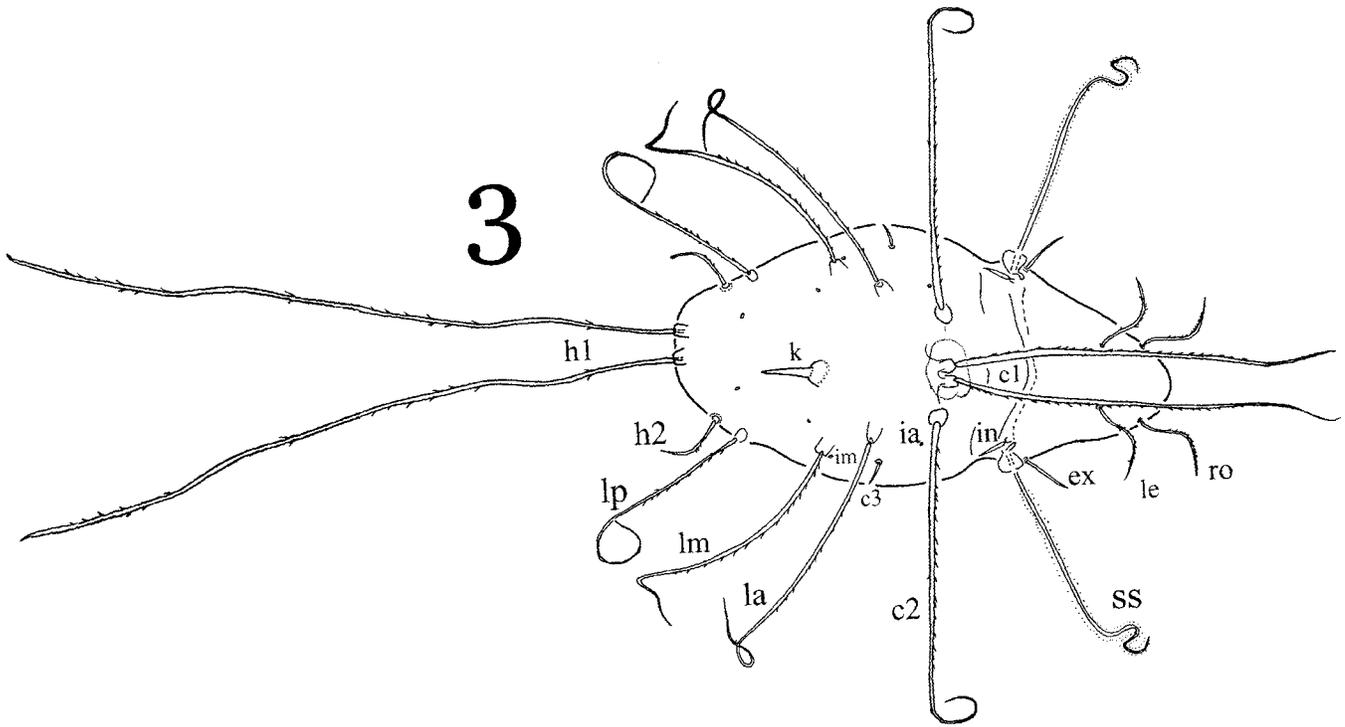
1



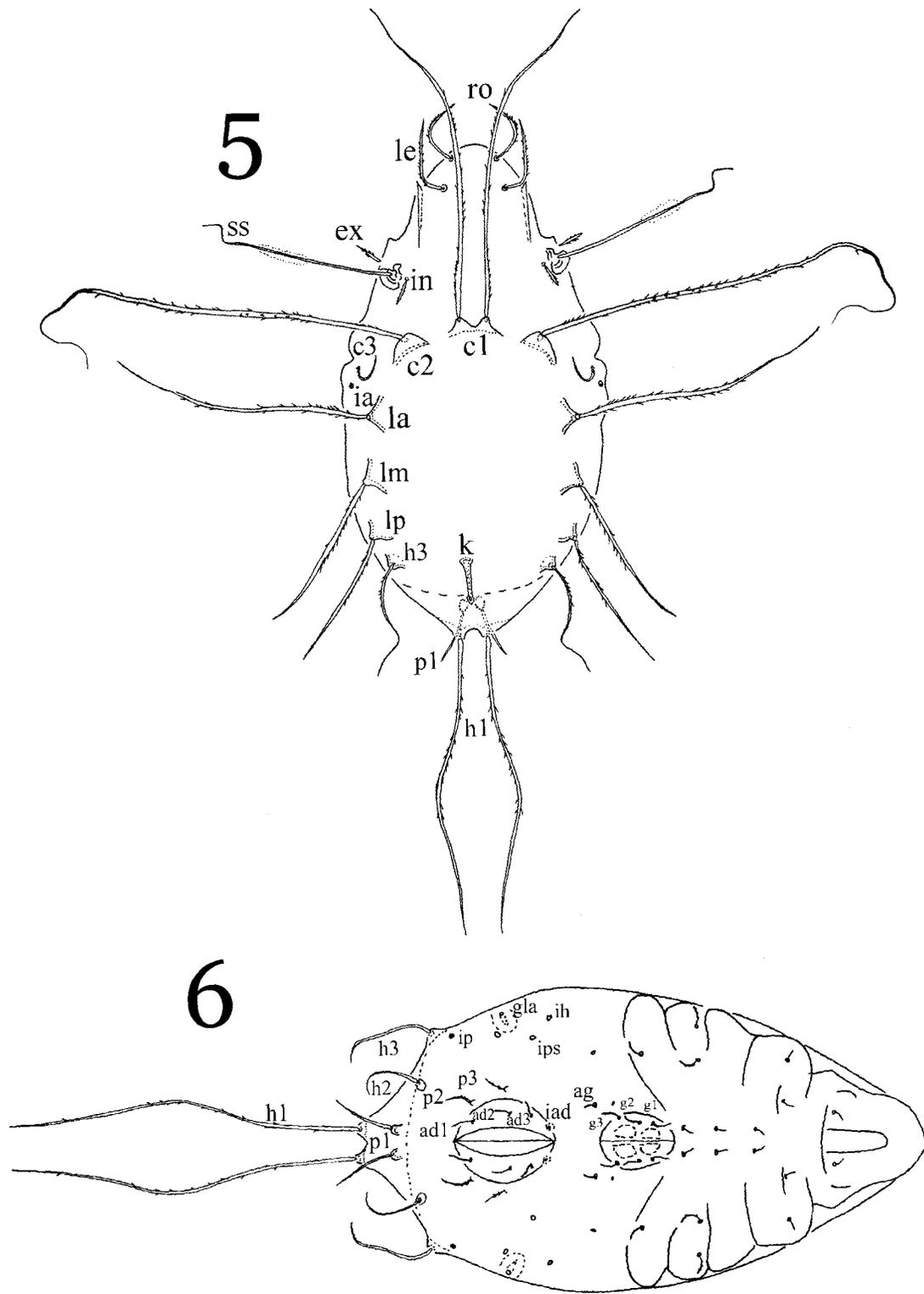
2



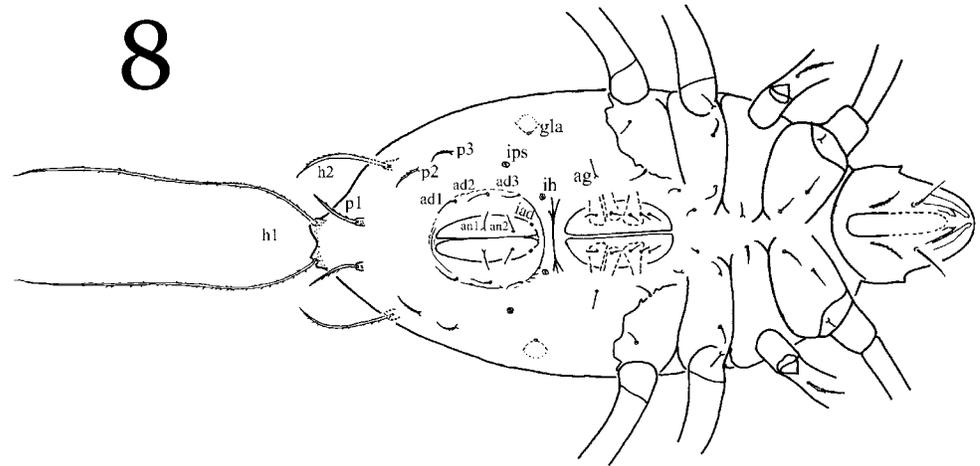
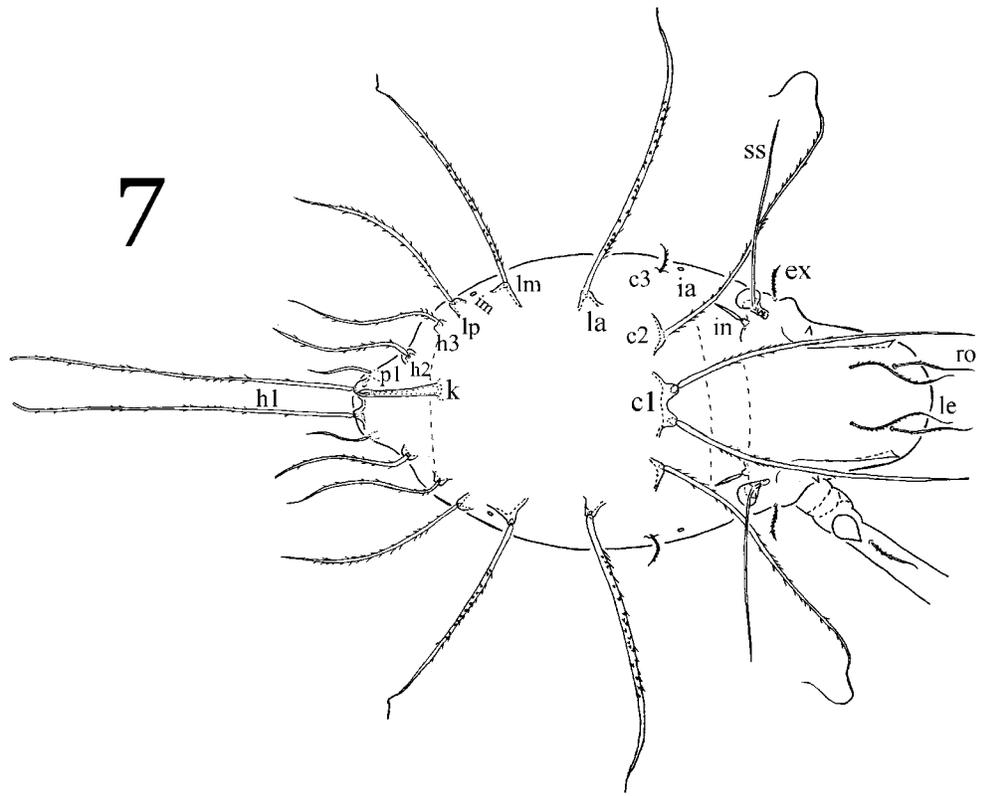
Figs. 1-2. Larva de *Epidamaeus mitlsensillus*; 1, vista dorsal; 2, vista ventral.



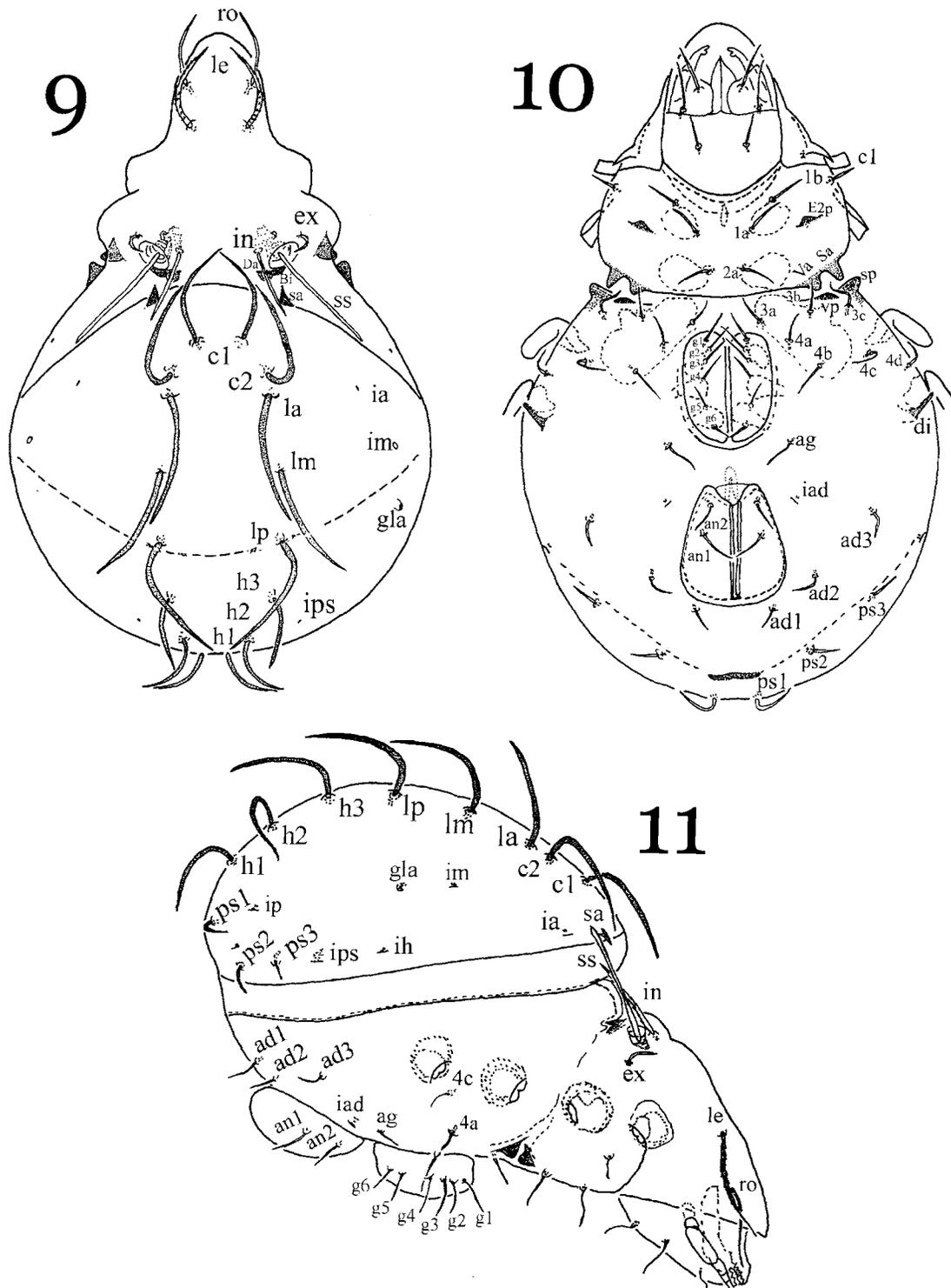
Figs. 3-4. Protoninfa de *E. mitlsensillus*; 3, vista dorsal; 4, vista ventral.



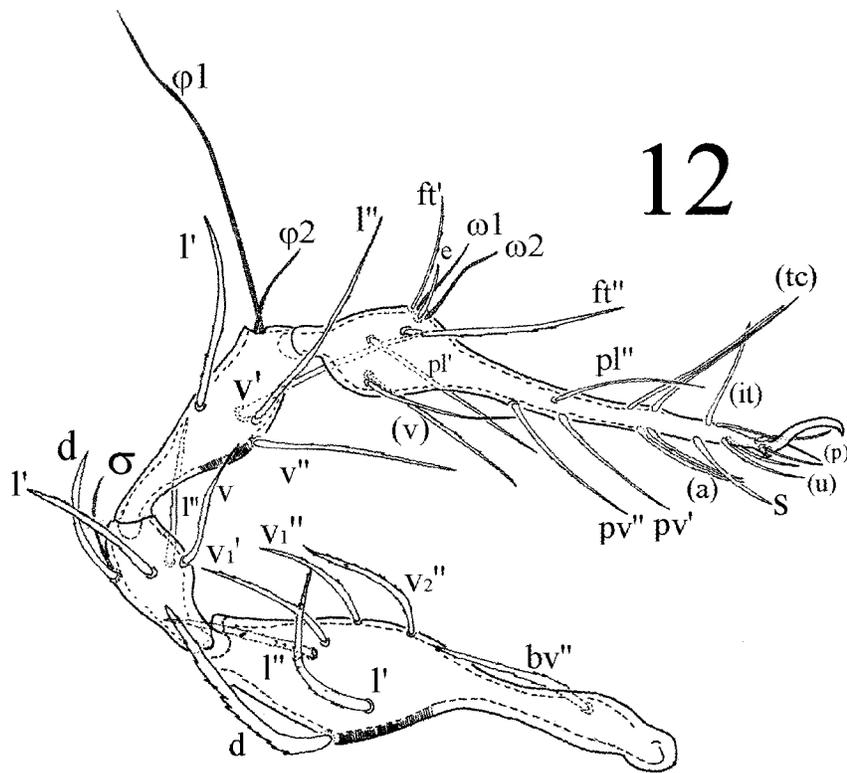
Figs. 5-6. Deuteroninfa de *E. mitlsensillus*; 5, vista dorsal; 6, vista ventral.



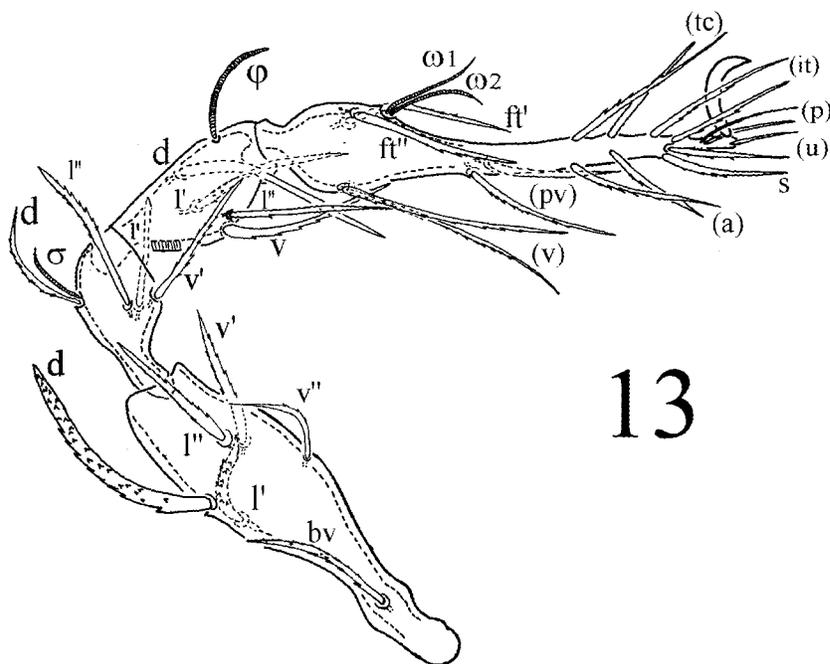
Figs. 7-8. Tritoninfa de *E. mitlsensillus*; 7, vista dorsal; 8, vista ventral.



Figs. 9, 10, 11. Adulto de *Epidamaeus mitlsensillus*; 9, vista dorsal; 10, vista ventral; 11, vista lateral.

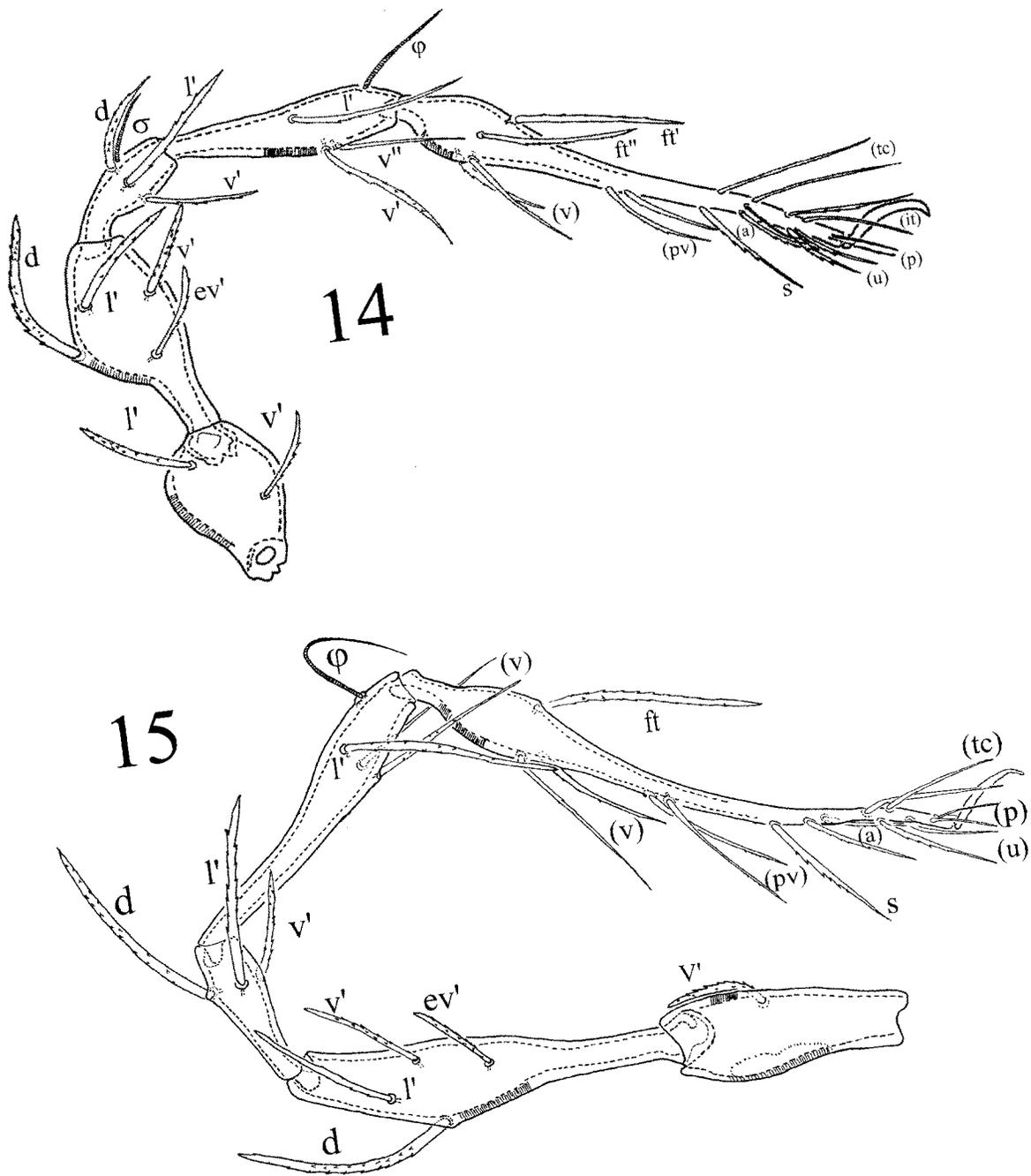


12



13

Figs. 12-13. Patas de *E. mitlsensillus*; 12, pata I de fémur a tarso; 13, para II de fémur a tarso.



Figs. 14-15. Patas de *E. mitlsensillus*; 14, pata III de trocánter a tarso; 15, pata IV de trocánter a tarso, en vista antiaxial.