

Histología del tubo digestivo de Laetilia coccidiura (Lepidoptera: Pyralidae)

Claudia Karina Torres

Universidad Simón Bolívar, México, D. F.

Resumen

Una característica de los Lepidoptera es que pueden secuestrar sustancias tóxicas para utilizarlas como defensa ante sus predadores; generalmente, estas sustancias son almacenadas en el tubo digestivo. Por tal motivo, el objetivo de este trabajo es describir la anatomía interna de Laetilia coccidiura y ubicar el sitio de almacenamiento. Los ejemplares estudiados se colectaron en Coyotepec, Oaxaca; se fijaron con AFAID, se procesaron con la técnica histológica convencional y se tiñeron con Azul de Toluidina y Tricrómica de Gallego. La anatomía interna concuerda con el patrón general de los insecto, sin embargo, presenta una vesícula anterior sobre el proctodeo con características histológicas similares a un reservorio donde se presume secuestra el ácido carmínico (sustancia tóxica) vía la hemolinfa.

Palabras clave: tubo digestivo; histología; Lepidoptera.

Abstract

A characteristic of the Lepidoptera is the one of being able to sequestration toxic materials to use them as defense before its predators; these materials are generally stored in the digestive tract; for such a reason was carried out the present work to describe the internal anatomy of Laetilia coccidiura and to locate the presence of the storage place. The specimens were collected in Coyotepec Oaxaca and they fixed with AFAID, they were processed with the conventional histological technique and they were dye with Blue of Toluidina and Tricromica of Gallegos. The internal anatomy agrees general patron of the insect, however it presents a anterior vesicle on the proctodeo with histological characteristic similar to a reservoir where one shows off sequestration the carmine acid (toxic substance) via the hemolinfa.

Keywords: digestive tract; histology; Lepidoptera.

Introducción

Las mariposas y polillas tienen la propiedad de secuestrar materiales tóxicos, como terpenos y compuestos nitrogenados, y guardarlos en su cuerpo. Estos materiales los obtienen de las plantas a las cuales se encuentran asociadas o de sus presas. El secuestro se refiere a la adquisición selectiva y a la acumulación de sustancias químicas en el tejido del insecto (Nishida, 2002).

Una vez ingerida la sustancia, es reabsorbida mediante la membrana del intestino, transportada hacia la hemolinfa y depositada en sitios específicos del cuerpo. Los compuestos hidrofílicos no se difunden libremente a través de la biomembranas,

mientras que los compuestos lipofílicos son reabsorbidos por difusión simple. La impermeabilidad del intestino a materiales polares presenta una barrera fisicoquímica al inicio del secuestro. Debido a la naturaleza polar de algunos materiales, los metabolitos tóxicos son transportados a la hemolinfa a través de los túbulos de Malpighi y luego son excretados. El químico secuestrado se distribuye más o menos sistemáticamente a lo largo del cuerpo, muchas especies almacenan grandes cantidades en el integumento y en las alas. Algunos insectos alteran bioquímicamente el químico secuestrado antes de almacenarlo.

El ciclo del metabolito secundario secuestrado es: a) es producido por una planta o por una presa; b) ingerido por el insecto, sin ningún resultado desfavorable; c) absorbido por el intestino, sin eliminación ni descomposición durante el proceso, d) almacenado efectivamente en el tejido, sin alcanzar sitios sensitivos; e) retenido y redistribuido sin pérdida, y f) cuando el insecto es atacado por un depredador, lo vomita (Nishida, 2002).

El sitio de almacenamiento por excelencia es el tubo digestivo. En los insectos, el tubo digestivo presenta la siguiente organización y origen embrionario: estomodeo, región anterior de origen ectodérmico; mesenterio, región media de origen endodérmico, y el proctodeo, región posterior de origen ectodérmico. Respecto a su función: el estomodeo conduce los alimentos desde la boca hasta el mesenterio y en muchos insectos forma un buche que sirve como almacén de alimento; el mesenterio realiza la función de secreción de fermentos, enzimas y absorción activa de nutrientes, y el proctodeo se extiende desde el mesenterio hasta el ano y su función más conocida es la de extraer agua, sales y minerales de los desechos alimenticios (Limongi, 1991).

Objetivo

Describir la histología del tubo digestivo de *Laetilia coccidiura* (Lepidoptera: Pyralidae), con la finalidad de localizar el sitio de almacenamiento del ácido carmínico.

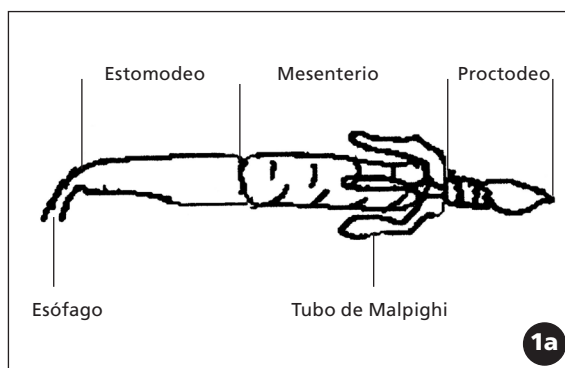
Metodología

Los ejemplares de *Laetilia coccidiura* se obtuvieron vivos de un rancho localizado en Coyotepec, Oaxaca. Se fijaron con AFATD (Martínez, 2002) durante 24 horas y, posteriormente, se disectó el tubo digestivo de seis larvas, bajo el microscopio estereoscópico. Los órganos se procesaron mediante la técnica histológica convencional, incluyéndose en parafina con un punto de fusión de 56 °C. Luego se cortaron longitudinalmente con un grosor de 5 a 7 µm y se tiñeron con las técnicas de Azul de Toluidina (Martoja y Martoja, 1967) y Tricrómica de Gallego (Aguilar, Coutiño y Salinas, 1996). Los cortes fueron analizados en el microscopio óptico y se tomaron fotomicrografías.

Resultados

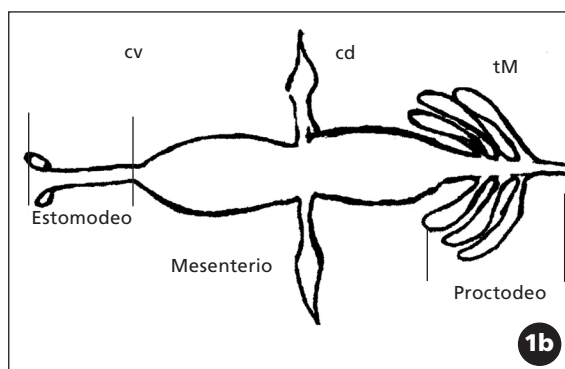
Microscópicamente, se distinguieron las siguientes regiones en el tubo digestivo de *Laetilia coccidiura*: en la región anterior, se observa el estomodeo, que es un tubo delgado cuya porción anterior se divide en dos conductos, y sobre él, una vesícula de color rojo. El estomodeo se continúa con el mesenterio, del cual salen unos ciegos digestivos. Finalmente, se percibe el proctodeo, del cual salen varios túbulos de Malpighi (figuras 1a y 1b).

Figura 1a. Esquema del tubo digestivo de larvas de lepidopteros



Tomado de Snodgrass, 1956.

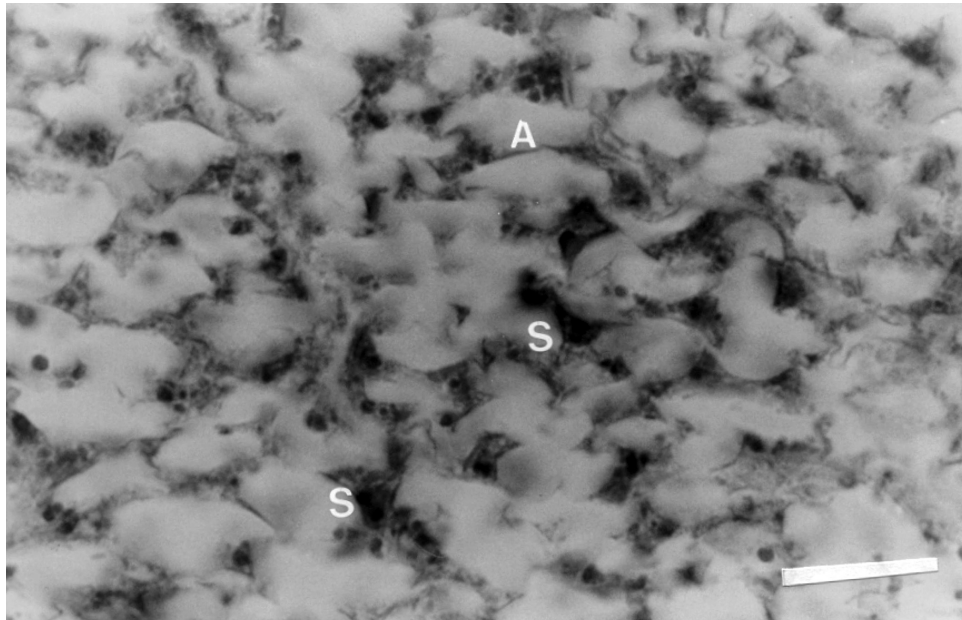
Figura 1b. Larva de *Laetilia coccidiura*



Las estructuras que se identifican son la válvula cardiaca (cv), conductos digestivos (cd) y los túbulos de Malpighi.

Microscópicamente, se aprecia que el conducto digestivo se encuentra rodeado por un tejido conectivo laxo, en el cual se distinguen fibroblastos (Figura 2).

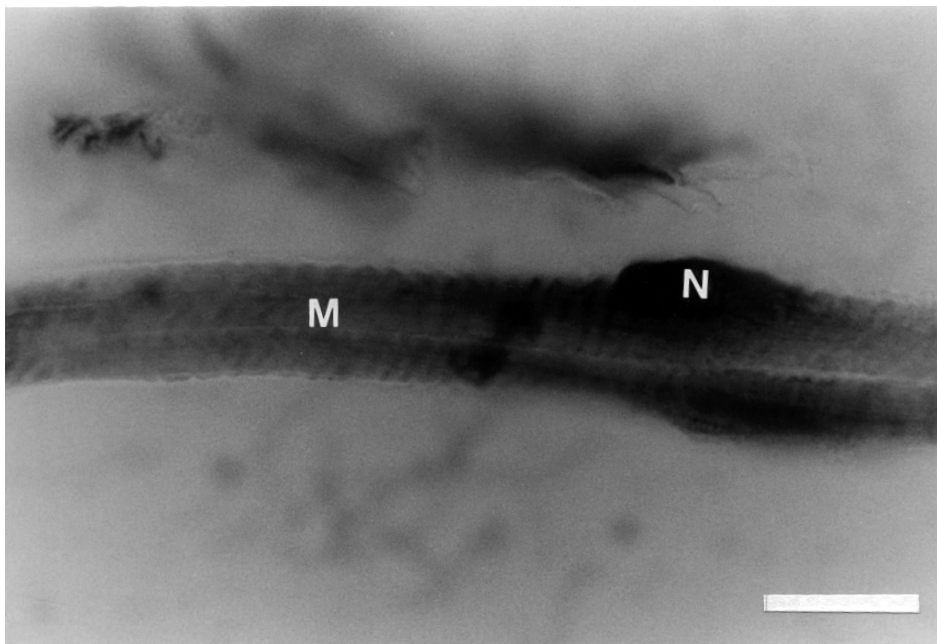
Figura 2. Tejido conectivo laxo que rodea el tubo digestivo



Se distinguen los fibroblastos (S) y fibras (A). Tricrómica de Gallego Barra = 6 μ m.

En la región anterior, en posición longitudinal, se observa un conducto rodeado por tejido muscular esquelético, los miocitos presentan un núcleo grande, ovalado y periférico (Figura 3).

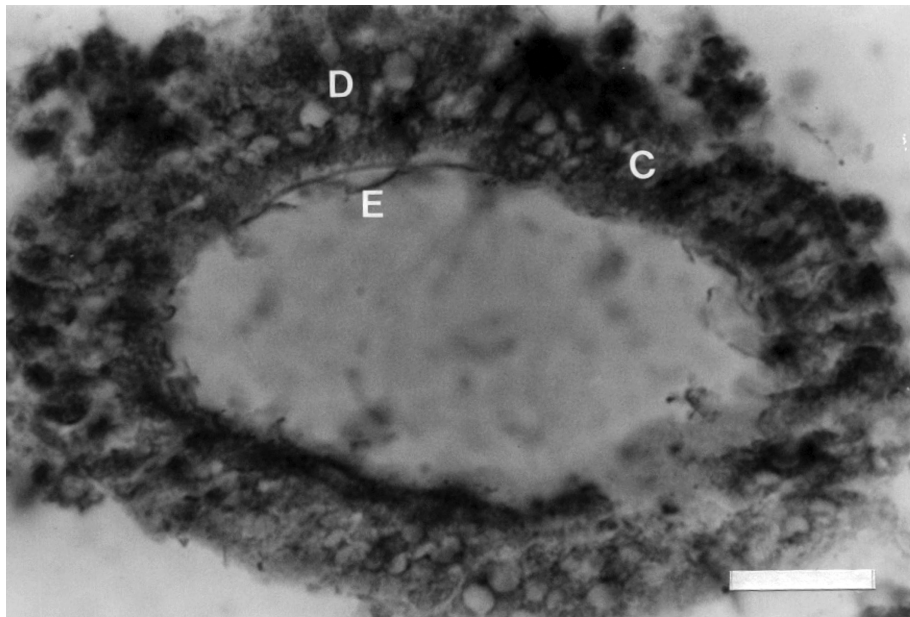
Figura 3. Conducto anterior en la región del estomodeo



Se advierte tejido muscular (M) con núcleos ovales y periféricos (N). Tricrómica de Gallego Barra = 6 μ m.

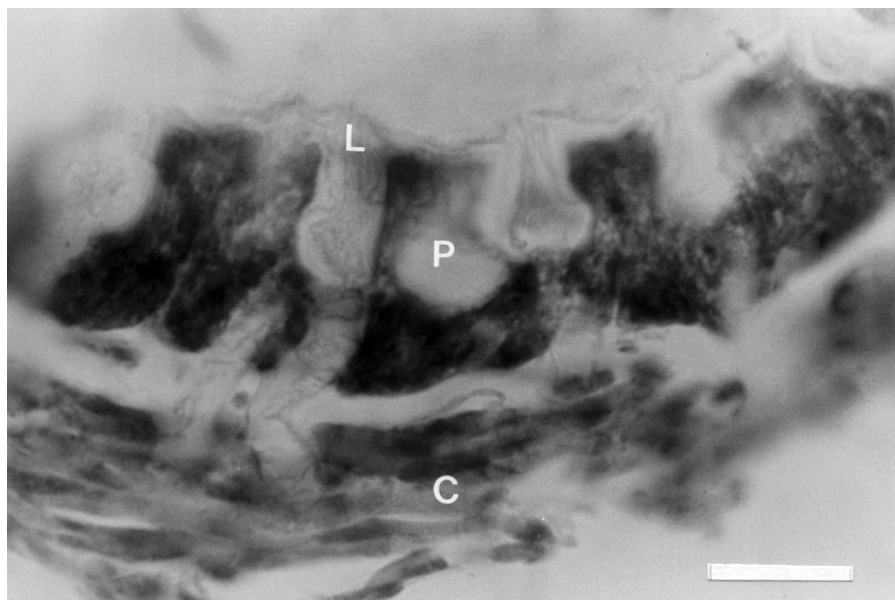
En la unión con el mesenterio, se distinguen dos conductos en posición transversal: uno de ellos presenta un epitelio plano simple, debajo de éste, se observa tejido conectivo denso con presencia de abundantes adipositos (Figura 4); el otro conducto presenta un epitelio con células secretoras en flama sobre un tejido conectivo denso; en la luz se aprecia la secreción débilmente teñida (Figura 5).

Figura 4. Conducto en el área del estomodeo



Se observa un epitelio plano simple (E), sobre tejido conectivo denso (C) y adipositos (D). Tricrómica de Gallego Barra = 6 μ m.

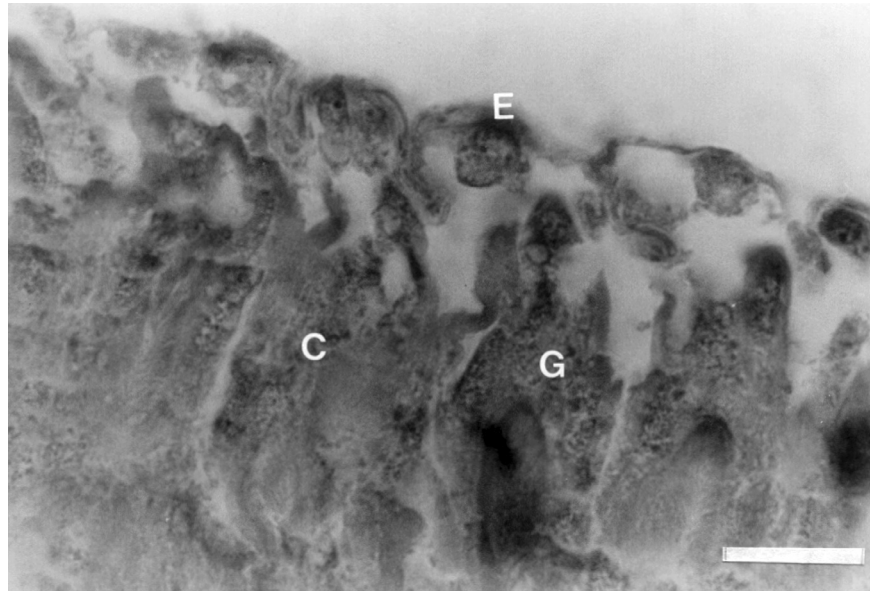
Figura 5. Conducto en el área del estomodeo con células secretoras (P)



En la luz se distingue la secreción translúcida (L), rodeado por tejido conectivo denso (C). Tricrómica de Gallego Barra = 6 μ m.

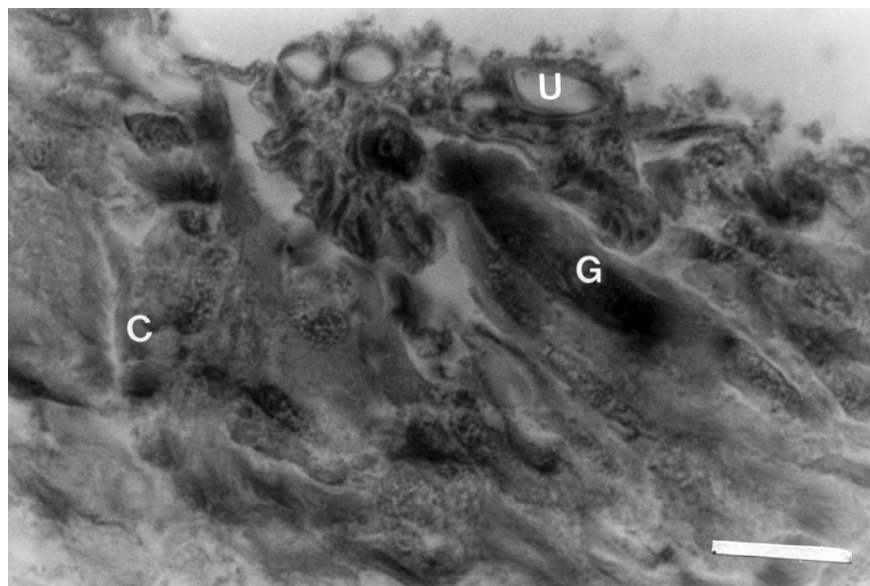
En la región del mesenterio, se aprecia tejido conectivo compacto, rodeado de un epitelio cúbico; debajo de éste, se localizan unas células grandes amorfas con un núcleo central y oval (Figura 6). En la región media, se observan conductos con un epitelio plano simple, rodeados de tejido conectivo denso (Figura 7) .

Figura 6. Región del mesenterio



Se distingue la presencia de un epitelio cúbico (E), sobre tejido conectivo denso (C) y células gigantes (G). Azul de Toluidina. 1000x.

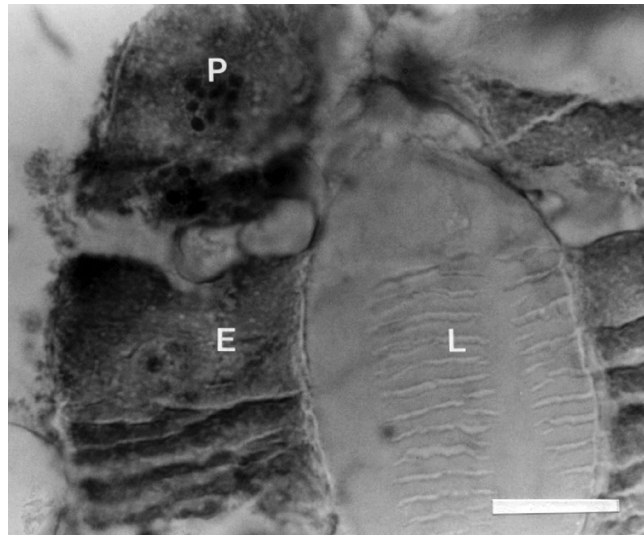
Figura 7. Región externa del mesenterio



Se observa el sitio donde se localizan conductos (U), por debajo de células gigantes (G) y tejido conectivo denso (C). Tricrómica de Gallego Barra = 6 μ m.

Inmerso en el tejido conectivo laxo que rodea al tubo mesenterio, se observan varios conductos con un epitelio cilíndrico simple, con núcleo oval y central. En su citoplasma se distinguen gránulos acidófilos; en la luz se observa una secreción densa (Figura 8).

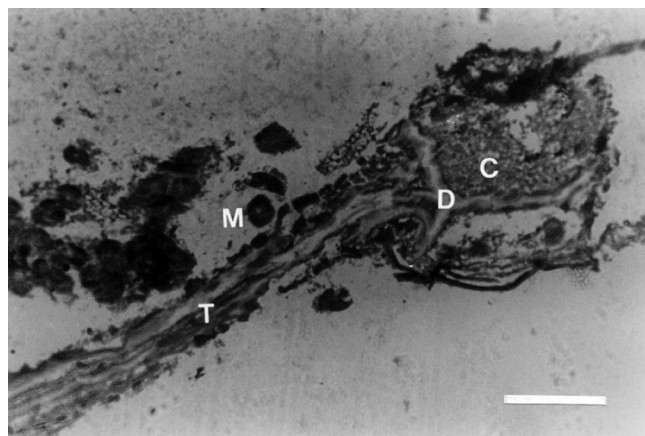
Figura 8. Conductos sobre el tejido conectivo



Alrededor del mesenterio, revestidos por un epitelio cilíndrico, se distinguen los conductos sobre el tejido conectivo (E), con presencia de pigmentos acidófilos (P). En la luz se observa una secreción densa (L). Tricrómica de Gallego Barra = 6 μm .

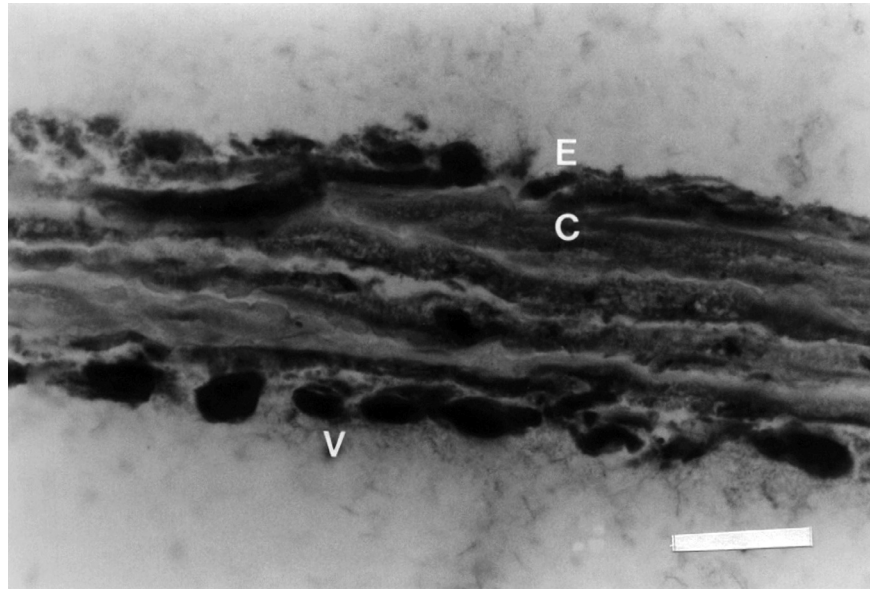
La región del proctodeo inicia con un conducto longitudinal largo, en su porción terminal, se divide en tres conductos (Figura 9). El conducto inicial presenta una luz con epitelio cúbico simple, con núcleos grandes y ovalados, se continúa con tejido conectivo denso y, alrededor, se observa un epitelio plano simple (Figura 10). En la región donde se divide dicho conducto, se observa una luz con secreción densa y un epitelio cilíndrico sobre el tejido conectivo denso (Figura 11). En los laterales de dicho conducto, se aprecian túbulos de Malpighi, con una luz pequeña y un epitelio cilíndrico simple, con núcleos delgados y alargados (Figura 12).

Figura 9. Panorámica del proctodeo formado por un conducto principal



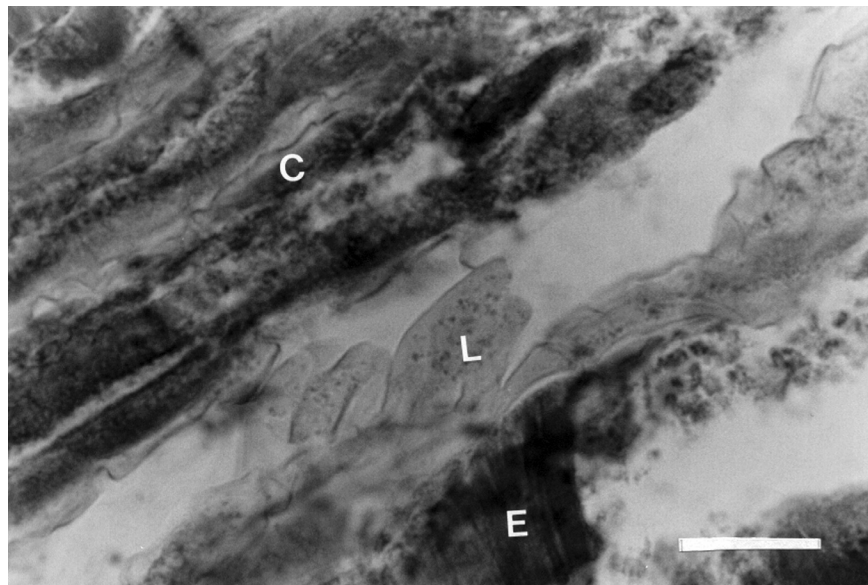
El proctodeo formado por un conducto principal (T) que se divide en tres conductos (D) hacia la región posterior, rodeado de tejido conectivo (C). Se observan los túbulos de Malpighi (M). Azul de Toluidina Barra = 15 μm .

Figura 10. Conducto inicial del proctodeo



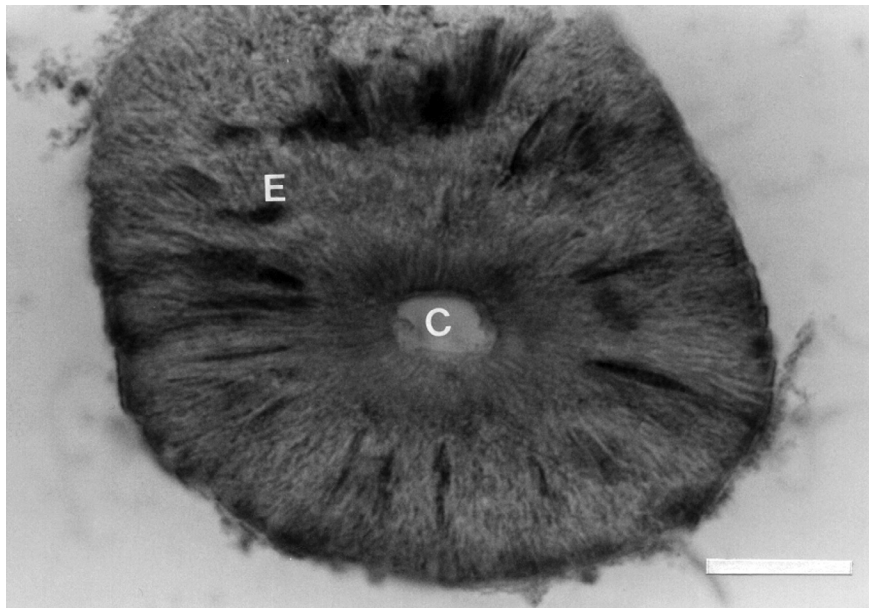
Conducto inicial del proctodeo con epitelio cúbico (V), tejido conectivo (C) y alrededor epitelio plano simple (E). Azul de Toluidina Barra = 6 μ m.

Figura 11. División del conducto principal del proctodeo



En la luz se observan secreciones (L) y lo reviste un epitelio cilíndrico (E) y tejido conectivo (C). Tricrómica de Gallego Barra = 6 μ m.

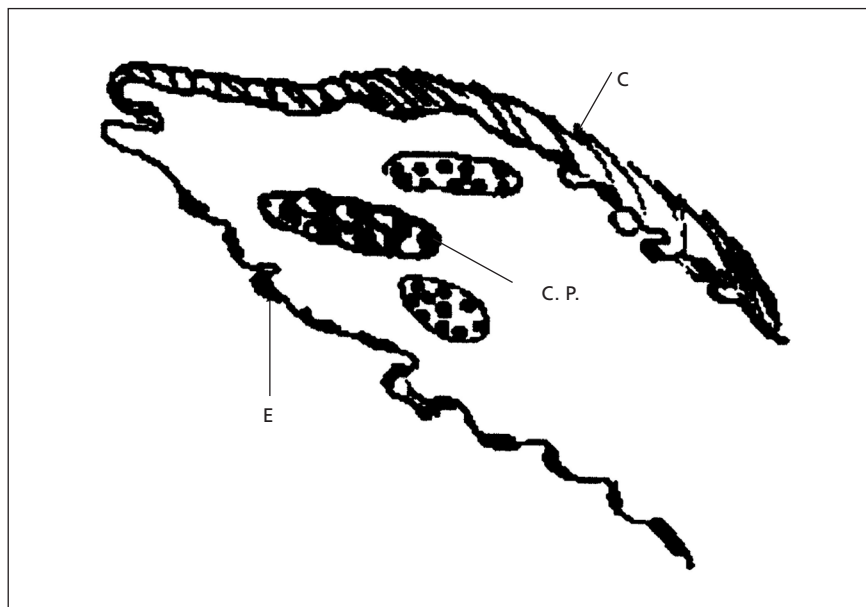
Figura 12. Túbulo de Malpighi



Túbulo de Malpighi con un epitelio cilíndrico (E) y en el centro su conducto (C). Azul de Toluidina Barra 6 μ m.

La vesícula que se localiza sobre el estomeodeo presenta un epitelio plano simple sobre una capa delgada de tejido conectivo laxo. En el interior se observan hematíes y células grandes acidófilas (Figura 13).

Figura 13. Esquema de la vesícula que contenía el ácido carmínico en su interior




Se observan células pigmentadas (C.P), la luz rodeada por un epitelio plano simple (E), circundado por tejido conectivo laxo (C).

Discusión

La distribución del canal alimentario de *Laetilia coccidiura* en la fase larvaria presenta un estomodeo, un mesenterio y un proctodeo, como todos los insectos (Chapman, 1979). Histológicamente, durante esta fase, las células crecen por alargamiento y no se dividen (Snodgrass, 1956), por tal razón, observamos células alargadas con núcleos grandes en general.

De las estructuras observadas, la que presenta características de almacenamiento es la vesícula, localizada en la región anterior sobre el proctodeo. Histológicamente, presenta características de un reservorio donde probablemente se almacene el ácido carmínico; además, por ser éste un compuesto hidrofílico (Overseal, 2005), no se difunde libremente entre las biomembranas y es transportado por la hemolinfa, por tal motivo, en la luz de la vesícula se distingue la presencia de células sanguíneas (Nishida, 2002).

Conclusión

La anatomía microscópica de *Laetilia coccidiura* concuerda con la anatomía general de los insectos, a excepción de la presencia de una vesícula anterior sobre el estomodeo, con características histológicas similares a las de un reservorio, cuya coloración roja indica que es el sitio de almacenamiento del ácido carmínico. 

Referencias

- Aguilar, M., Coutiño, B. y Salinas, P. (1996). *Manual general de Técnicas histológicas e histoquímicas*. México: La prensa de Ciencias-UNAM.
- Chapman, R. F. (1979). *The insect structure and function*. New York: Elsevier.
- Limongi, J. E. (1991). Anatomía e histología del tubo digestivo de *Polistes sp.* (Hymenoptera: Vespidae). *Biol. Entomol. Venez.*, 6 (1), 63-70.
- Martínez, I. M. (2002). Técnicas básicas de anatomía microscópica y de morfometría para estudiar los insectos. *Aracnet Biol. SEA*, 30, 187-195.

Martoja, R. & Martoja, M. (1967). *Initiation aux techniques de l'histologie animal*. Paris: Masson et Cie.

Nishida, R. (2002). Sequestration of defensive substances from plants by Lepidoptera. *Annual Review of Entomology*, 47, 57-93.

Overseal (2005). Natural ingredients (versión electrónica). Recuperado el 28 de junio de 2005 en <http://www.overseal.co.uk/site/carminic.htm>

Snodgrass, R. E. (1956). *Principles of insect morphology*. USA: McGraw Hill.