



Dimorfismo sexual en larvas de Scarabaeoidea (Coleoptera)

Imelda Martínez M.

Instituto de Ecología A. C.,
Departamento de Ecología y
Comportamiento Animal.
Apartado Postal 63.
91000, Xalapa, Veracruz, México.
imelda@ecologia.edu.mx

& Jean-Pierre Lumaret

Université Paul-Valéry.
Laboratoire de Zoogéographie.
Route de Mende,
F-34199 Montpellier Cedex 5, France.
jean-pierre.lumaret@univ-montp3.fr

Escarabeidos de Latinoamérica: Estado del conocimiento

G. ONORE, P. REYES-CASTILLO
& M. ZUNINO (comp.)

ISBN: 84-932807-4-7

m3m : Monografías Tercer Milenio
vol. 3, SEA, Zaragoza,
30, Septiembre-2003.
pp.: 15-18

Editor del volumen:

A. Melic — S. E. A.
Sociedad Entomológica Aragonesa
<http://entomologia.rediris.es/sea>
Avda. Radio Juventud, 37
50012 Zaragoza (ESPAÑA)
amelic@telefonica.net

Con la colaboración de:

**Instituto de Ecología y Biología
Ambiental (IEBA)**
Università degli Studi di Urbino
Urbino, Italia

Compiladores:

Giovanni Onore
Pontificia Universidad Católica de Ecuador.

Pedro Reyes-Castillo
Instituto de Ecología, Xalapa (México).

Mario Zunino
Università degli Studi di Urbino (Italia).

DIMORFISMO SEXUAL EN LARVAS DE SCARABAEOIDEA (COLEOPTERA)

Imelda Martínez M. & Jean-Pierre Lumaret

Resumen

En las larvas de Scarabaeoidea se presenta un dimorfismo sexual bien definido. Este dimorfismo se observó en larvas de edad avanzada de varias especies de Scarabaeidae, Aphodiidae, Trogidae, Orphnidae, Dynastidae, Passalidae y Lucanidae. Dicho dimorfismo está dado por la presencia de una *ampulla* terminal, que es una estructura cuticular localizada en la región ventral del 9° segmento abdominal, que sólo se presenta en las larvas macho. En Scarabaeidae, el dimorfismo sexual sólo se había señalado en las pupas de seis especies. En *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte (Scarabaeidae), el *ampulla* terminal es aparente en la larva macho desde el primer estadio y se modifica morfológicamente durante los siguientes estadios del desarrollo larval. Sólo un estudio detallado de la morfogénesis del *ampulla* terminal durante los periodos larval y pupal, podría definir exactamente a qué estructuras del bulbo eyaculador y del edeago dará origen en el adulto.

Palabras clave: Scarabaeoidea, larvas, dimorfismo sexual.

Sexual dimorphism in the larvae of Scarabaeoidea (Coleoptera)

Abstract

A well defined sexual dimorphism is present in scarabaeoid larvae. Dimorphism was observed in late-age larvae of some species of Scarabaeidae, Aphodiidae, Trogidae, Orphnidae, Dynastidae, Passalidae and Lucanidae. This dimorphism manifests itself in the presence of a terminal *ampulla*, a cuticular structure situated in the ventral region of the 9th abdominal segment which is only present in male specimens. In Scarabaeidae, sexual dimorphism was only observed in the pupae of six species. The terminal *ampulla* in *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte (Scarabaeidae) is present in the male larvae apparently since the first instar, and changes morphologically during the next larva instars. Only a detailed study of the morphogenesis of the terminal *ampulla* during the larval and pupal stages could help to define exactly what structures of the ejaculatory bulb and aedeagus it will turn into in the adult stage.

Key words: Scarabaeoidea, larvae, sexual dimorphism.

Introducción

El dimorfismo sexual ha sido reconocido en las larvas de algunas especies de Scarabaeoidea pertenecientes a Melolonthidae, Dynastidae, Rutelidae, Cetoniidae, Passalidae y Lucanidae (Hurpin, 1953; Mennes, 1957; Onore, 1994).

En Scarabaeidae, el dimorfismo sexual sólo se ha señalado en las pupas de *Copris armatus* Harold, *Phanaeus daphnis* Harold, *Liatongus monstrosus* (Bates) (Edmonds & Halffter, 1972), *Malagoniella (M.) argentina australiana* Halffter & Martínez y *Canthon edentulus* Harold (Palestrini & Barbero, 1992, 1993), *Onthophagus hirculus* Mannh. (González Vainer & Morelli, 1995) y *Sulcophanaeus menelas* (Laporte) (Morelli *et al.*, 1996). En ninguna especie se había señalado que existiera alguna diferencia que pudiera señalar el sexo desde el estado larval.

En este trabajo presentamos una lista de especies de diferentes familias de Scarabaeoidea en las que hemos observado que se presenta el dimorfismo sexual en las larvas, y la descripción anatómica de la estructura que permite diferenciar el sexo en las larvas de *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte (Scarabaeidae) desde el primer estadio larval.

Material y métodos

Se examinaron las larvas de varias especies de diferentes familias de Scarabaeoidea que se encontraban almacenadas en líquido fijador, y se estudió la anatomía de las larvas de los tres estadios de *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte.

Para el estudio anatómico, las larvas de *Canthon cyanellus cyanellus* fueron obtenidas de la cría de la especie que se matuvo a 27° C, 70 % de humedad relativa, fotoperíodo de 14 horas y alimentación continua con carne de res. Las larvas fueron fijadas en el líquido de Bouin y conservadas en alcohol de 70°. Se dibujaron enteras y después fueron disecadas. Las paredes abdominales fueron potasadas y teñidas con Negro de Clorazol y las gonadas fueron teñidas con Feulgen-verde luz (Martínez, 1999).

Resultados

El dimorfismo sexual en las larvas de Scarabaeoidea es más común de lo que se sabía. Además de lo encontrado en la literatura, durante el desarrollo de este trabajo se pudo diferenciar el sexo de las larvas de edad avanzada de varias especies de Scarabaeidae, Aphodiidae, Trogidae, Orphniidae, Dynastidae y Passalidae (Tabla I).

Dicho dimorfismo está dado por la presencia de una *ampulla* terminal, siguiendo la terminología de Snodgrass (1935) y de Matzuda (1976). El *ampulla* terminal presente en Scarabaeoidea es una estructura cuticular que se presenta sólo en las larvas macho y que se localiza en la región ventral del 9° segmento abdominal.

Específicamente en *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte (Scarabaeidae), el dimorfismo sexual es aparente desde la larva del primer estadio recién eclosionada. En las larvas con *ampulla* terminal de los tres estadios, entre el 7° y el 8° segmento, sobre la pared abdominal y en posición lateral, siempre se encontraron fácilmente los dos testículos, cada uno de ellos con seis folículos testiculares. Los conductos deferentes no se observaron en ninguno de los estadios larvales, es probable que su diferenciación se lleve a cabo hasta el período pupal.

En las larvas macho de esta especie, el *ampulla* terminal es una invaginación cuticular que se rodea de tejido mesodérmico, localizada en la región media ventral del 9° segmento abdominal. Esta *ampulla* terminal evoluciona morfológicamente durante la vida larval hasta formar dos piezas elipsoidales en la larva del tercer estadio (Fig 1). En las pupas, esta estructura se encuentra modificada en la parte apical del esbozo del eedeago.

En las larvas de los tres estadios que no tenían *ampulla* terminal, sólo se encontró el ovario izquierdo, que se localiza también lateralmente en la pared abdominal entre el 7° y 8° segmento. Los ovarios eran mucho más pequeños que los testículos, sobre todo el ovario derecho, por lo que fue muy difícil de observar.

Discusión

En las larvas macho de *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte y de otras especies de Scarabaeoidea, el *ampulla* terminal presente permite diferenciar claramente el sexo desde el primer estadio larval.

Esta estructura fue descrita por primera vez por Herold (1815) en *Pieris brassicae* L. (Lepidoptera: Rhopalocera) y según dicho autor corresponde al esbozo del canal eyaculador y de las vesículas seminales. Sin embargo, Verson & Bisson (1896) mostraron en *Bombyx mori* L.

Tabla I

Especies de varias familias de Scarabaeoidea (sensu Paulian, 1988) en las que se observó el *ampulla* terminal.

Familia	Especie
Scarabaeidae	
	<i>Onthophagus batesi</i> Howden & Cartwright
	<i>Onthophagus incensus</i> Say
	<i>Onthophagus ovatus</i> (L.)
	<i>Onthophagus joannae</i> Goljan
	<i>Digitonthophagus gazella</i> (Fabricius)
	<i>Copris lugubris</i> Boheman
	<i>Copris armatus</i> Harold
	<i>Copris lunaris</i> (L.)
	<i>Copris hispanus</i> (L.)
	<i>Copris umbilicatus</i> Abeille de Perrin
	<i>Phanaeus tridens</i> Laporte
	<i>Onitis belial</i> Fabricius
	<i>Euoniticellus triangulatus</i> (Harold)
	<i>Eurysternus mexicanus</i> Harold
Aphodiidae	
	<i>Aphodius ophisthius</i> Bates
	<i>Aphodius constans</i> Duftschmid
	<i>Aphodius luridus</i> Fabricius
	<i>Ataenius sculptor</i> Harold
	<i>Ataenius cribrithorax</i> Bates
Trogidae	
	<i>Trox cribrum clathratus</i> Reiche
	<i>Trox hispidus</i> (Pontoppidan)
	<i>Trox perlatus</i> (Geoffroy)
Orphniidae	
	<i>Hybalus benoiti</i> Tournier
Dynastidae	
	<i>Lygirus ebenus</i> De Geer
Passalidae	
	<i>Passalus unicornis</i> Saint Fargeau
	<i>Passalus alticola</i> Kirsch

(Lepidoptera: Heterocera) que la estructura cuticular daba nacimiento al eedeago.

En Hymenoptera, Snodgrass (1941) describe la embriología de los vasos deferentes en relación con el desarrollo del eedeago, y define el *ampulla* terminal como una invaginación ventral medial del ectodermo situada en la base del noveno segmento, una parte de la cual se convertirá en el conducto eyaculador definitivo.

En Coleoptera Scarabaeoidea, Hurpin (1953) describió en *Melolontha melolontha* L. la misma estructura cuticular y la denominó órgano de Herold, mencionando que las dos partes laterales daban nacimiento a las glándulas anexas, mientras que la estructura cuticular era eliminada con la exuvia larval. En las larvas y pupas de seis especies de *Sphaenognathus* (Coleoptera: Lucanidae), Onore (1994) diferencia los sexos de las larvas por la presencia del órgano de Herold en los machos, pero no describe la estructura.

En *Canthon cyanellus cyanellus* LeConte (Coleoptera: Scarabaeoidea), las modificaciones del *ampullae* terminal observadas durante los estadios larvales y en la

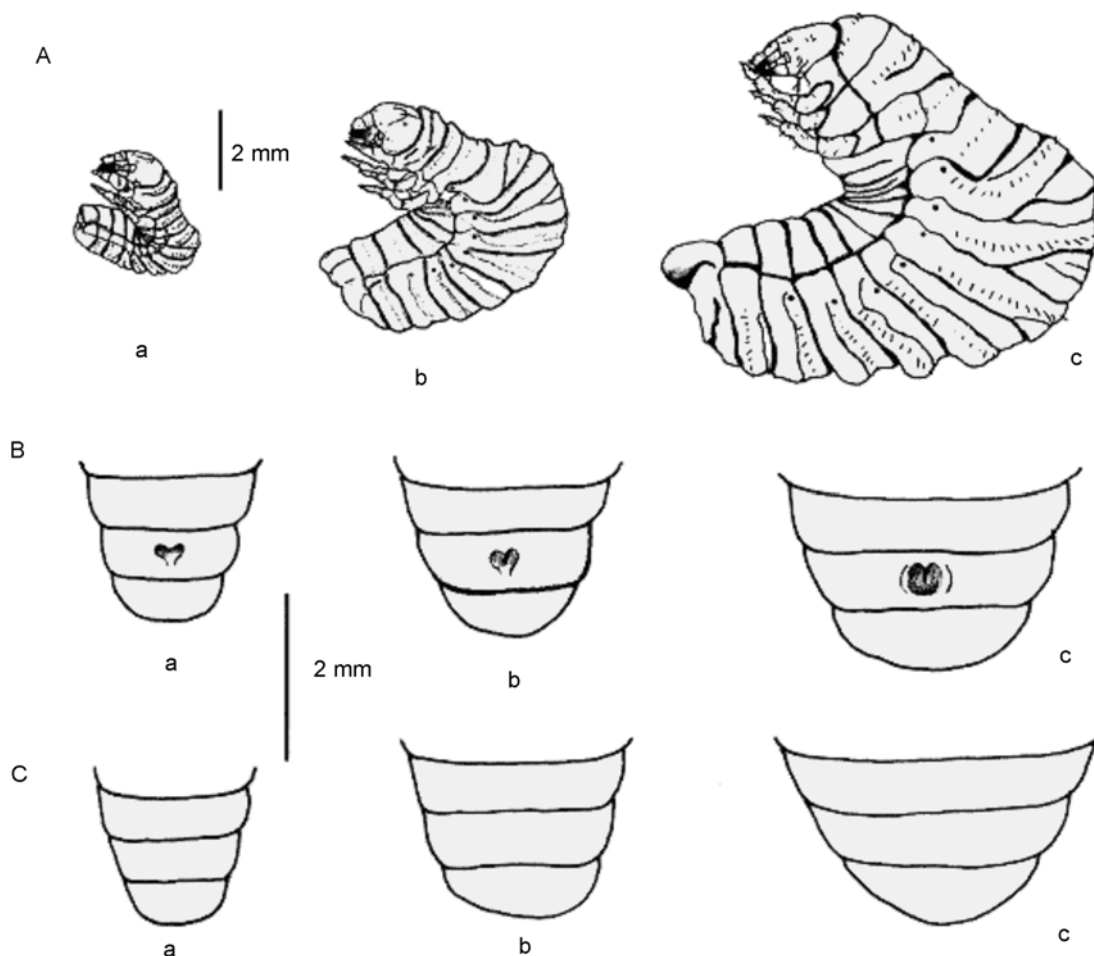


Fig. 1. A: Larvas de *Canthon cyanellus cyanellus* en vista lateral. a) del primer estadio, b) del segundo estadio y c) del tercer estadio. **B:** Vista ventral de los últimos segmentos abdominales de las larvas macho mostrando la evolución del *ampulla* terminal en a) la larva del primer estadio, b) del segundo estadio y c) del tercer estadio. **C:** Vista ventral de los últimos segmentos abdominales de las larvas hembra en a) el primer estadio, b) segundo estadio y c) tercer estadio.

pupa, sugieren que esta estructura podría estar en relación con el desarrollo de parte del conducto eyaculador y posiblemente con el origen de algunas de las piezas del edeago en el imago, como en el caso de *Bombyx mori* L. (Lepidoptera: Heterocera) (Verson & Bisson, 1896) y de otras especies de otros grupos de insectos (Snodgrass, 1941; Matzuda, 1976).

Para determinar exactamente que estructuras definitivas se formarán a partir del *ampulla* terminal en Scarabaeoidea, se tendría que hacer un estudio muy detallado sobre la morfogénesis del bulbo eyaculador y del edeago, que son las estructuras del aparato reproductor derivadas en gran parte del ectodermo.

Agradecimiento

A Magdalena Cruz R. por su valiosa ayuda en el mantenimiento de la cría para la obtención de los diferentes estadios del desarrollo. A Gerardo Hernández M. por proporcionarnos los esquemas de las larvas completas. A Teresa Suárez L. por la revisión crítica del manuscrito. Al Prof. Mario Zunino y a un evaluador anónimo, quienes contribuyeron a mejorar la presentación de los resultados. Este trabajo se llevó a cabo con el apoyo del Departamento de Ecología y Comportamiento Animal del Instituto de Ecología A. C. (Xalapa, México) y del Laboratoire de Zoogéographie de la Universidad Paul Valéry (Montpellier, Francia).

Bibliografía

- Edmonds, W. D. & Halffter, G. 1972. A taxonomical and biological study of immature stages of some New World Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, México, **19**: 85-122.
- González-Vainer, P. & Morelli, E. 1995. Estados inmaduros de *Onthophagus hirculus* Mannh., 1829 (Coleoptera: Scarabaeidae). *Revista Brasileira de Biologia*, **55** (Supl. 1): 39-44.
- Herold, M. J. O. 1815. *Entwicklungsgeschichte der Schmetterlinge anatomisch und physiologisch Bearbeit.* Cassel und Marburg.
- Hurpin, B. 1953. Reconnaissance des sexes chez les larves de Coléoptères Scarabaeidae. *Bulletin de la Société entomologique de France*, **LVIII** (7):104-107.
- Martínez M., I. 1999. Estudio de la anatomía microscópica en Insectos: técnicas básicas. *Folia Entomológica Mexicana*, **105**: 65-76.
- Matzuda, R. 1976. *Morphology and evolution of the insect abdomen.* Pergamon Press, 534 pp.
- Mennes, J. H. 1957. Sex identification in some larvae of Scarabaeoidea. *Bulletin of the Brooklyn Entomological Society*, **LII**: 97-100.
- Morelli, E., González-Vainer, P. & Canziani, C. 1996. Nidificación, ciclo de vida y estadios preimaginales de *Sulcophanaeus menelas* (Laporte, 1840) (Coleoptera: Scarabaeidae). *Elytron*, **10**: 11-22.
- Onore, G. 1994. Description of the immature stages of six species of *Sphaenognathus*, with comparative notes on phylogeny and natural history (Insecta: Coleoptera: Lucanidae). *Annals of Carnegie Museum*, **63**(1): 77-99.
- Palestrini, C. & Barbero, E. 1992. Descrizione degli stadi preimmaginali di *Malagoniella (M.) argentina australis* Halffter & Martínez, 1966 (Coleoptera: Scarabaeidae: Canthonina). *Opuscula Zoologica Fluminensia*, **91**: 1-11.
- Palestrini, C. & Barbero, E. 1993. Contributo alla conoscenza degli stadi preimmaginali nei Canthonina (Coleoptera: Scarabaeidae): il terzo stadio larvale e la pupa di *Canthon edentulus* Harold, 1868. *Bollettino del Museo Regionale di Scienze Naturali*, Torino, **11**(2): 377-386.
- Paulian, R. 1988. *Biologie de Coléoptères.* Ed. Lechevalier. Paris, 719 pp.
- Snodgrass, R. E. 1935. *Principles of insect morphology.* McGraw-Hill, New York, 667 pp.
- Snodgrass, R. E. 1941. The male genitalia of Hymenoptera. *Smithsonian Miscellaneous Collections*, **99** (14): 1-69.
- Verson, E. & Bisson, E. 1896. Die postembryonale entwicklung derausführungsgänge und der Nebendrusen beim männlicher Geschlechtsapparat von *Bombyx mori*. *Zeitschrift für Wissenschaftliche Zoologie*, **59**(2): 318-337.