

**Morfología de los estadios inmaduros, biología y comportamiento de
Trox cotodognanensis Compte, 1986 en Cádiz (Coleoptera:
Scarabaeoidea: Trogidae).**

Antonio Verdugo

Héroes del Baleares, 10 -3° B
11100 SAN FERNANDO, Cádiz
averdugopaez@gmail.com

Resumen: Se describen la ontogenia y las fases inmaduras del trógrado endémico ibérico *Trox cotodognanensis* Compte, 1986. Se describe, además, el ciclo biológico y la biología larvaria de la especie.

Palabras clave: Ontogénesis, biología, comportamiento, *Trox cotodognanensis*, Cádiz, España.

The morphology of de immature instar, biology and behaviour of *Trox cotodognanensis* Compte, 1986 at Cadiz (Coleoptera: Scarabaeoidea: Trogidae).

Abstract: The immature instar morphology of *Trox cotodognanensis* Compte, 1986 is described. Also, life cycle and the larval biology and behaviour of this species are described.

Key words : Immature instar, biology, behaviour, *Trox cotodognanensis*, Cadiz, Spain.

INTRODUCCION

Los Trogidae Macleay, 1819 son una pequeña familia de coleópteros Scarabaeoidea de distribución cosmopolita, compuesta de unas 300 especies agrupadas en tres géneros: *Trox* Fabricius, 1775, *Omorgus* Erichson, 1847 y *Polynoncus* Burmeister, 1847 (Figs. 1-3), que constituyen un grupo considerado como monofilético (Scholtz, 1986a).

En la actualidad, los diversos autores que estudian la familia siguen la tendencia de Crowson (1954) y Scholtz (*op. cit.*) en el sentido de considerar que los *Glaresis* Erichson, 1848 conforman una familia aparte, los Glaresidae Kolbe, 1905.

Las especies de Trogidae presentan una gran homogeneidad en sus costumbres de vida, morfología, comportamiento reproductor y alimentación; ésta a base de los materiales queratínicos presentes en los cadáveres de vertebrados, en las heces de carnívoros o en egagrópilas de rapaces, lo que sugiere un comportamiento coprofágico-necrofágico (Baker, 1968; Blanco Villero, 1992; Coello & Verdugo, 1999; Gómez, 2005; Romero Samper, 1989; Romero Samper & Martín-Piera, 1990). Como excepción a esta regla conocemos datos sobre dos especies que, facultativamente, pueden actuar como predadoras. Una es *Omorgus suberosus* (Fabricius, 1775) que ha sido observada alimentándose de huevos de tortuga verde en las islas Galápagos (Allgower, 1979). El

segundo caso se refiere a la especie *Omorgus tuberosus* Klug, 1855, la cual se alimenta frecuentemente de los huevos del ortóptero *Schistocerca gregaria* Forskal, en Somalia (Van Emden, 1948).

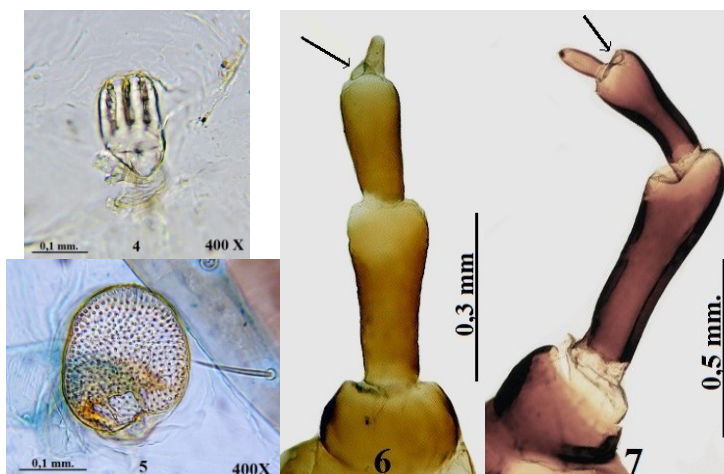
Si bien los adultos de los Trogidae son bien conocidos no sucede lo mismo con las larvas de estas especies y aún menos con las pupas. La primera descripción de una larva de Trogidae fue la de Waterhouse (1836), quién describe el *Trox arenarius* Fabricius, 1787, sinónimo de *T. scaber* (Linnaeus, 1767). Respecto a otras faunas sólo el trabajo de Baker (1968) trata sobre un elevado número de especies de Norteamérica y respecto de las especies africanas o australianas existen varios artículos de Scholtz (1980, 1982, 1983, 1986b) que tratan sobre ellas.

Concretando en el caso de las especies paleárticas, solo conocemos descripciones aisladas, que en algunos casos afectan a especies que viven en la Península Ibérica (Waterhouse *op.cit.*, Palestrini *et al.*, 1992; Romero Samper, 1989; Scholtz & Lumaret, 1991 o Klausnitzer, 1996).



Figuras 1-3. 1. *Trox cotodognanensis* Compte; 2. *Omorgus suberosus* (Fabricius); 3. *Polynoncus pilularius* (Germar)

En lo referente a similitudes o diferencias, la morfología de los estados inmaduros de los tres géneros de la familia se encuentran bien caracterizados, siendo el tipo de espiráculo respiratorio el que diferencia a los *Trox*, con espiráculos biforados (Fig. 4), de los otros dos géneros (*Omorgus* y *Polynoncus*) que lo presentan de tipo cribriforme (Fig. 5). Otros caracteres para diferenciar las larvas de los tres géneros de Trogidae son el tipo de sutura fronto clipeal, indistinta en *Trox* o claramente marcada en *Omorgus* y *Polynoncus*; o las antenas, en cuyo segundo segmento se encuentra un área sensorial en forma de cono en *Trox* (Fig. 6), que en *Omorgus* se transforma en un pequeño disco sensorial aplanado, mientras que *Polynoncus* presenta ambos caracteres, un pequeño cono más el disco sensorial (Baker, *op.cit.*; Scholtz & Peck, 1990) (Fig. 7).



Figuras 4-7. 4. Espiráculo respiratorio biforado en *Trox cotodognanensis*; 5. Espiráculo cribiforme en *Omorgus suberosus*; 6. Antena de *Trox cotodognanensis* donde se señala el cono sensorial; 7. Antena de *O. suberosus* y su disco sensorial.

Trox cotodognanensis Compte, 1986 es una especie endémica ibérica, habitual en las provincias de Huelva y Cádiz, en especial en los alrededores y el interior del Parque nacional de Doñana y el Parque natural del entorno de Doñana; por el momento no se ha encontrado en la provincia de Sevilla. No obstante, hasta las citas de Blanco Villero (*op. cit.*) tan solo se conocían los cuatro individuos por los que se describió la especie, que fueron capturados en el interior del parque nacional de Doñana (Palacio, uno y la Jabata, tres); a raíz de los trabajos de recuperación por los vertidos tóxicos de la mina de Aznalcóllar se ha citado de nuevas localidades: Los Cabezudos, Huelva (29SQB11); El Rocío, Almonte (29SQB20 y 29SQB21) y laguna de la Mogeja, Matalascañas (29SQB20) (Cárdenas, 2005).

MATERIAL Y MÉTODO

Durante el año 2011 (desde el 14 de enero al 15 de marzo de 2011) y mediante la colocación de diversas trampas (Coello & Verdugo, 1999), así como con la captura directa investigando heces de cánidos hemos podido recoger en el pinar de La Algaida, Parque natural del entorno de Doñana, término municipal de Sanlúcar de Barrameda, Cádiz (UTM 29SQA38) un total de 56 exx. de la especie objeto de éste artículo. El pinar de la Algaida es un pinar de repoblación de *Pinus pinea* que se encuentra paralelo al curso de río Guadalquivir y sus marismas; su suelo está constituido principalmente por dunas de arenas y la vegetación es principalmente de tipo mediterráneo con sabinas, lentiscos, brezos, tarajes, jaras y plantas aromáticas como lavanda y romero. Algunos de los adultos recogidos se han reproducido en insectarios

adecuados para obtener los estadios inmaduros de dicha especie. Las trampas mencionadas se cebaban con heces de perros domésticos y se enterraban a ras del terreno, investigándose semanalmente en dicho periodo. Los insectarios se acondicionaban con tierra de la misma localidad y se cebaban con pieles de conejo, al objeto de ofrecer alimento a las larvas. Los huevos y larvas extraídas de los insectarios se introducían en tubos de ensayo con Liquido de Pampel para su posterior montaje y estudio. Las pupas se fotografiaron en vivo, además se han realizado fotografías de las diversas partes anatómicas de los estadios inmaduros y de las fases por las que pasa el insecto, mediante una cámara réflex Canon D500 con óptica macro Canon 100 mm. USM, así como con una cámara compacta Canon G11 acoplada a una lupa estereoscópica MOTIC SMZ 143, o a un microscopio BMS Biolux D1, dependiendo del aumento deseado; algunas de las imágenes obtenidas ilustran este artículo. No hemos podido obtener imágenes suficientemente enfocadas de la quetotaxia epifaringea, la craneal o toracoabdominal larvarias, que son de suma importancia en la taxonomía de éste género, por lo que hemos optado por realizar dibujos esquemáticos de estas zonas larvarias. Para la descripción morfológica de las diferentes partes la terminología usada es esencialmente la empleada por Böving (1936) y Baker (1968).

EXPOSICIÓN

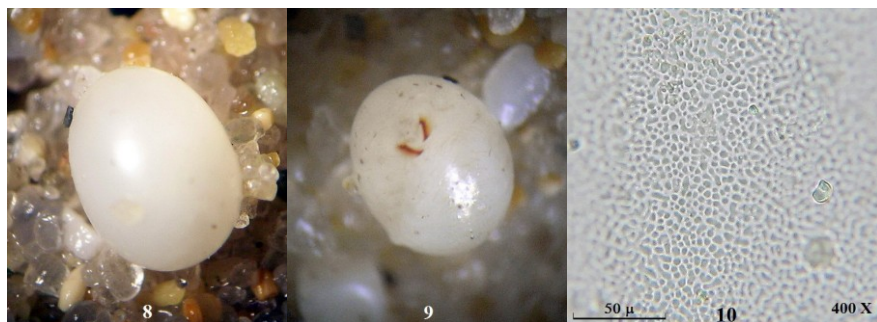
Descripción del huevo (Figs. 8-10)

Macroscópicamente son de forma ovoidal, color blanco nacarado y con unas medidas medias de 2,1 mm de diámetro mayor por 1,65 mm de diámetro menor (n = 45).

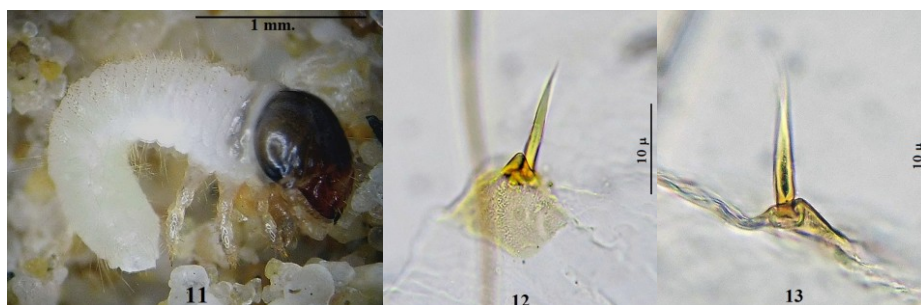
La estructura microscópica del corion de éstos huevos muestra una cutícula extremadamente delicada y fina que favorece la eclosión de la larva neonata simplemente por la presión ejercida en sus paredes por movimientos peristálticos de la misma y ayudada por unas sedas especiales que se detallarán al hablar de la larva neonata. Sobre esta cutícula se observan gránulos de forma irregular y diámetro superior al espacio existente entre ellos, en general de entre 2 y 6 micras. La embriogénesis, en las condiciones de laboratorio (20 ° C de temperatura media), se completó entre los diez y quince días. A partir de los primeros cinco o seis días de desarrollo pueden observarse, al microscopio, las mandíbulas embrionarias.

Descripción de la larva neonata (Figs. 11-13)

En el momento de la eclosión la larva mide una media de 4 mm (n= 40) y presenta un color blanco casi transparente, con la excepción de la cápsula cefálica que es negra. Presenta todo el cuerpo cubierto de una serie de sedas largas de color blanco y espinulas similares a las presentes en la larva L3, aunque en menor número. La eclosión del huevo se ve facilitada por unas estructuras espiniformes presentes en los tres segmentos torácicos, a los lados de la línea media dorsal. Estas estructuras son proyecciones esclerotizadas espinosas que llevan una seda corta en la parte posterior lateral de la base (Figs. 12-13).



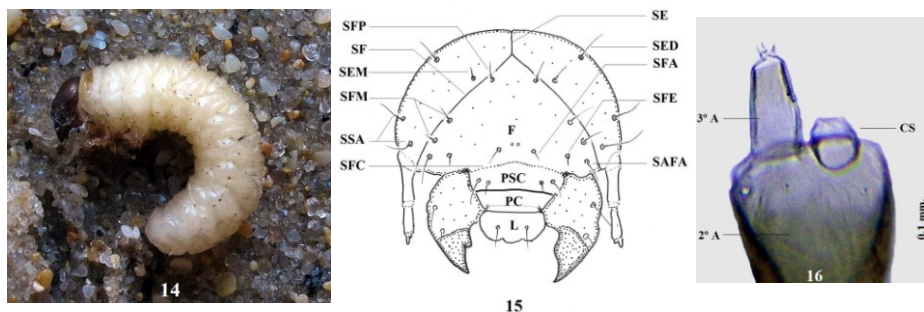
Figuras 8-10. Huevo de *T. cotodognanensis*; 9. se aprecian las mandíbulas larvárias. 10. Detalle microscópico del corion del huevo.



Figuras 11-13. Larva neonata; 11. Larva recién eclosionada; 12 y 13. Vistas anterior y lateral de dos procesos espiniformes del tórax larvario.

Descripción de la larva L3 (Figs. 14-26)

Macroscópicamente se trata de una larva de color blanco amarillento con la excepción de la cápsula cefálica que es pardo negruzca, la superficie de ésta es ligeramente rugosa (Fig. 14); cráneo con la sutura epicraneal corta (Fig. 15), cada sutura frontal ligeramente bisinuada y la sutura fronto-clipeal sólo muy ligeramente indicada, casi invisible y ligeramente convexa cranealmente; setación craneal como sigue, dos sedas epicraneales dorsales, dos epicraneales mediales, dos frontales posteriores, cuatro frontales mediales, dos en el ángulo frontal anterior (una y una), dos frontales exteriores y dos frontales anteriores; además dos sobre cada inserción antenal; sobre la base de cada antena se observa un pequeño ocelo; clipeo claramente dividido en dos porciones, una superior claramente esclerotizada, el postclipeo, que presenta cuatro sedas fuertes, dos en cada uno de sus laterales y otra inferior membranosa, el preclipeo, totalmente glabro y trasparente. Labro trilobulado, esclerotizado y con una larga seda en el centro de cada



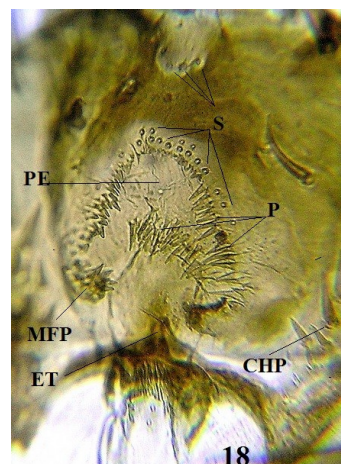
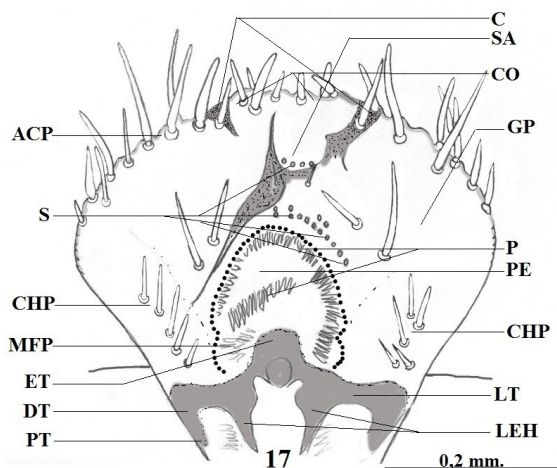
Figuras 14-16. Larva L3. 14. vista macroscópica lateral; 15. cráneo. F: frente; L: labro; PC: preclípeo; PSC: postclípeo; SAFA: seda del ángulo frontal anterior; SE: sutura epicraneal; SED: seda epicraneal dorsal; SEM: seda epicraneal medial; SF: sutura frontal; SFA: seda frontal anterior; SFC: sutura fronto-clipeal; SFE: seda frontal exterior; SFM: sedas frontales medias; SFP: seda frontal posterior; SSA: seda superior de la antena; 16. extremo de la antena. 2° A: segundo antenómero; 3° A: tercer antenómero; CS: cono sensorial.

mitad; con una evidente orla de sedas largas marginales; antena trisegmentada, el segmento basal tres veces y media más largo que ancho en la base, con el extremo apical ensanchado, piriforme; el segundo segmento un tercio más corto y más estrecho que el basal e igualmente ensanchado distalmente; el segmento apical tres veces más pequeño que el segundo y delgado, inserto lateralmente en el ápice del segundo y en cuyo ápice se observa una roseta de sensilios baciliformes; a su lado un pequeño cono, de función sensorial (Fig. 16); toda la antena glabra, sin sedas.

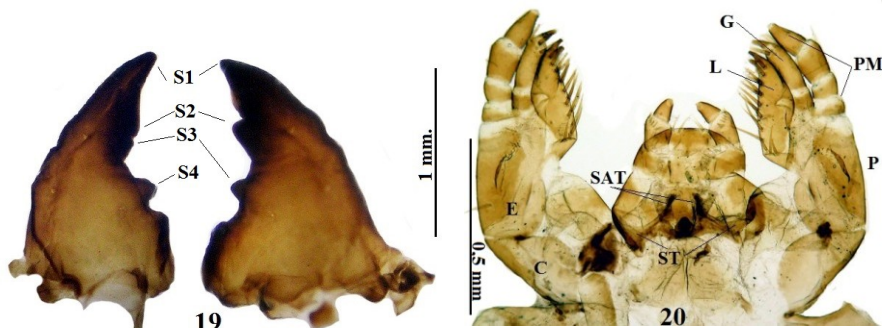
Epifaringe (Fig. 17) de forma triangular, con ocho o nueve sedas gruesas y romas a cada lado de la *coripha*; ésta con seis o siete sedas similares pero que surgen de tubérculos marginales; *clithra* presente; *haptomerum* ligeramente esclerotizado y pigmentado, con una zona central curvada, elevada y con cuatro pequeños puntos sensoriales situados distalmente a otros dos más gruesos, de los que nacen sedas; en situación posterolateral al área sensorial del *haptomerum* se observan otras dos sedas; borde anterior del *pedium* con cuatro puntos sensoriales situados distalmente a una serie trasversal y arqueada de otros diez puntos sensoriales (Fig. 18); el *pedium* con hileras ligeramente oblicuas de *phobae* dirigidas hacia el interior, a lo largo de cada borde lateral y que se unen anteriormente mediante una fila de pequeñas *phobae* por delante de la hilera de puntos sensoriales; en el centro del *pedium* se observa, además, un grupo transversal de *phobae* dirigidas hacia la base de la epifaringe; cerca del borde posterior derecho del *pedium* se observa una acumulación de *phobae* fusionadas en la base, la llamada "fused phobae mass" (FP) de Baker; *tormae* (*dexio* y *laeotorma*) simétricas y unidas medialmente, con prominentes *pternotormae*, así como con un *epitorma* anterior; *haptolachus* con dos láminas esclerotizadas, ligeramente elevadas y flanqueando la zona medial, cubierto de numerosos *phobae* y con cuatro puntos sensoriales posteriores.

Mandíbulas (Fig. 19) de color pardo anaranjado, ligeramente más oscuras en el extremo distal, con dos sedas muy separadas sobre el surco dorsal externo de cada una, la izquierda ligeramente más larga que la derecha; mandíbula izquierda con cuatro dientes, siendo el segundo y el tercero muy pequeños y próximos, cerca de la base del área cortante; área molar de la mandíbula izquierda cóncava para recibir la contralateral; mandíbula derecha con tres dientes claramente definidos.

Maxilas (Fig. 20) con *galea* y *lacinia* separadas, esta última presentando sólo dos *unci* terminales y una serie de entre 12 y 16 fuertes sedas marginales; *galea* bisegmentada, con un fuerte uncus apical, rodeado basalmente de una corona de cuatro o cinco fuertes sedas; palpo maxilar tetrarsegmentado, el segmento basal muy corto y redondeado, presentando una seda en su borde externo, segundo segmento casi el doble de largo que el primero, aunque más estrecho, tercer segmento tres veces más largo que el segundo, piriforme y con dos sedas laterales cerca del ápice y por último el cuarto segmento algo más corto que el tercero, de aspecto piriforme y muy estrecho distalmente, en donde se observa una corona de sensilios baciliformes; estipe con una seda en el borde lateral y presentando en su centro un área estridulatoria formada de un pliegue fuertemente esclerosado basal y por encima de éste dos hileras de unos diez pequeños dientes y encima de ellos una zona redondeada con otros diez dientes, aproximadamente (Fig. 21); cardo cuadrangular y presentando una seda en su borde inferior.



Figuras 17-18. Epifaringe. ACP: *acanthoparia*; C: *clithra*; CO: *coripha*; CHP: *Chaetoparia*; DT: *dexiotorma*; ET: *epitorma*; GP: *Gymnoparia*; LEH: lámina esclerotizada del *haptolachus*; LT: *laetotorma*; MFP: masa fusionada de *phobae*; P: *phobae*; PE: *pedium*; PT: *pternotorma*; S: puntos sensoriales; SA: área sensorial del *haptomerum*.

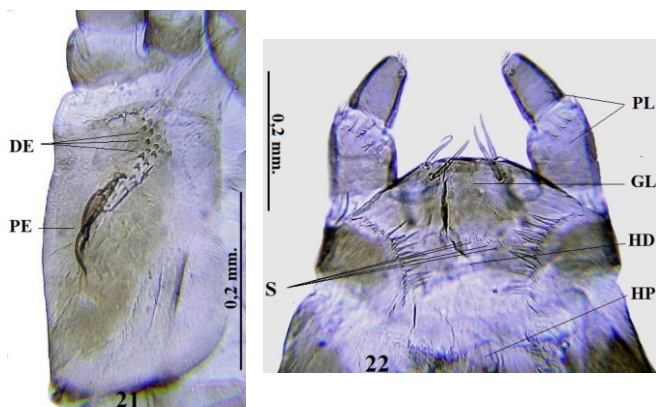


Figuras 19-20. 19. Mandíbulas. S1, S1, S3, S4. dientes; 20. complejo maxilo labial, vista dorsal. C: cardo; E: stipe; G: galea; L: lacinia; P: pliegue estridulador; ST: subtormae; SAT: subaportormae.

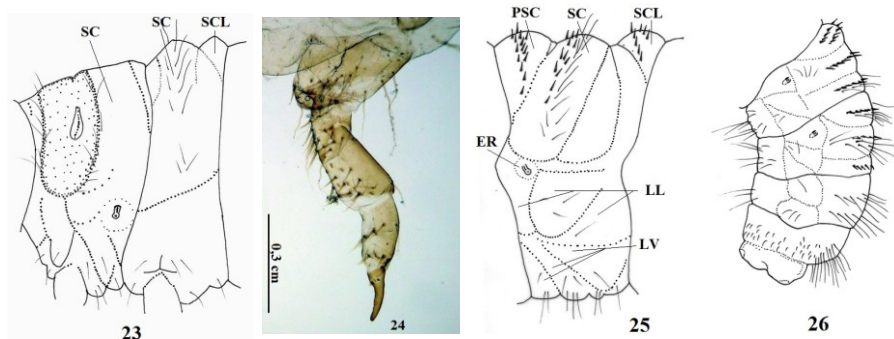
Labio presentando una glosa pequeña, transversa (Fig. 22), presentando cuatro sedas dorsales y cuatro puntos sensoriales; palpo labial bisegmentado, el segmento basal presenta una hilera de *phobae* distales en toda su circunferencia, segmento distal cónico, con una seda en su extremo distal interno y una corona de sensilios distales; ventralmente la glosa presenta cuatro sedas cerca del borde distal; hipofaringe dividida en dos zonas, (ver Fig. 22) una pequeña distal y una mayor proximal; la distal con dos puntos sensoriales, situados distalmente a una serie transversal de otros 8 o 10 sensorios; a cada lado de esta hilera de puntos sensoriales se encuentra una hilera curvada de *phobae*, dirigidas a la zona media; zona grande proximal de la hipofaringe con *subtormae* simétricas que se reúnen medialmente, donde aparece una pareja de *subaportormae*; como sucede en el área pequeña distal se observan hileras curvadas de *phobae*, dirigidas a la zona medial.

Tórax (Fig. 23) con un protórax blanquecino en el que destaca a cada lado de su mitad anterior un escudo esclerotizado, de color parduzco y que se encuentra flanqueado de largas sedas; dorsalmente sólo se observa un lóbulo, mientras que lateralmente se observan dos; espiráculo respiratorio de tipo biforado localizado en el lóbulo lateral posterior; área esternal con abundantes sedas de mediana longitud. Mesotórax dividido dorsalmente en dos lóbulos, uno mayor anterior y otro posterior de menor entidad; tan sólo el anterior presenta dos hileras de sedas largas; un sólo lóbulo lateral, con sedas.

Metatórax con sólo dos lóbulos dorsales que presentan similar setación al mesotórax, aunque ya se observan algunas espínulas, separadas entre sí y dispuestas anteriormente a las filas de sedas; las patas son todas similares, pentasegmentadas (Fig. 24), la coxa amplia, cónica y cubierta de múltiples sedas largas, trocánter pequeño, triangular y con ocho o diez sedas fuertes en su cara inferior; fémur alargado y con unas cuarenta sedas fuertes inferiores; tibiotarso curvado y con dos hileras transversales de unas seis sedas cada una; garra terminal simple, larga y fuerte, con dos sedas.



Figuras 21-22. 21. estipe maxilar con el pliegue estridulador (PE) y los denticulos (DE); 22. Labio: GL: glosa; HD: porción hipofaríngea distal; HP: porción proximal; PL: palpo labial; S: puntos sensoriales.



Figuras 23-26. Larva L3. 23. segmentos protorácico y mesotorácico; 24. pata protorácica; 25. quinto segmento abdominal; 26. segmentos abdominales 7-10. ER: estigma respiratorio; LL: lóbulos laterales; LV: lóbulos ventrales; PSC: prescutum; SC: scutum; SCL: scutellum.

Abdomen (Figs. 25-26) compuesto de diez segmentos, de los que tan solo los ocho primeros presentan espiráculo respiratorio; de igual forma tan solo los ocho primeros segmentos presentan tres lóbulos dorsales, los *prescutum*, *scutum* y *scutellum*; en estos ocho primeros segmentos los *prescutum* y *scutellum* presentan dos filas de espinulas mientras que los *scutum* presentan además, por detrás de las espinulas, dos filas de largas sedas, que se hacen más numerosas en los lóbulos laterales y espiraculares. Los segmentos noveno y décimo, sin espiráculos, tan solo presentan un lóbulo dorsal y no presentan espinulas sino sólo hileras de largas sedas, más numerosas distalmente en el décimo, que presenta la abertura anal trivalva.

Descripción de la pupa (Figs.27-29)

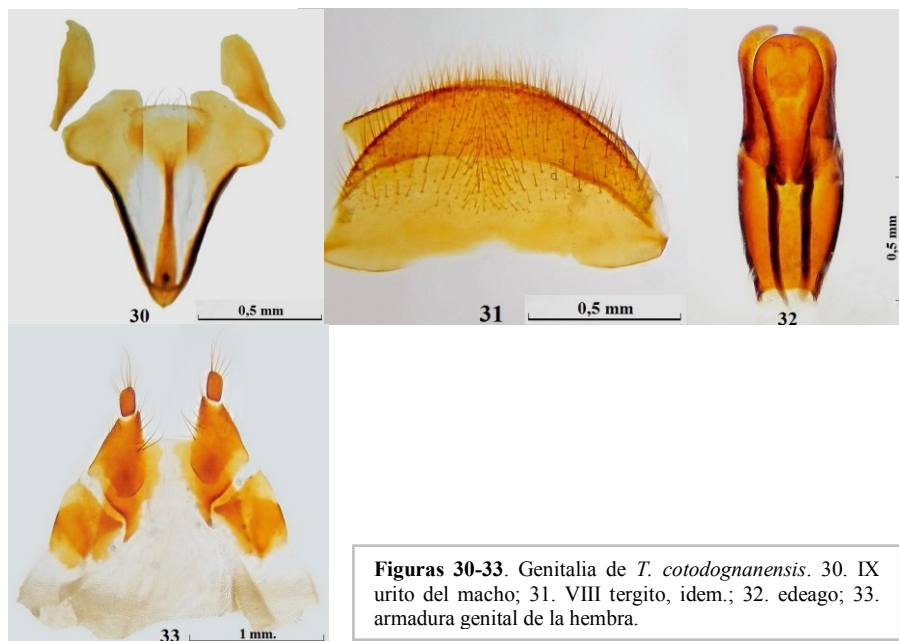
Pupa de tipo exarada, de un color blanco puro inmediatamente después de la ecdísis larvaria y que tras algunos días de desarrollo pasa al amarillento y más tarde al anaranjado, dejándose entrever la esclerificación de las diferentes partes anatómicas a partir de los diez días, aproximadamente; lo primero en pigmentar son los ojos, más tarde mandíbulas y tarsos. Lo más llamativo de éstas pupas es su escudo pronotal, muy amplio y cubierto marginalmente de largas sedas. Región dorsal de la pupa igualmente pubescente, apareciendo en los segmentos abdominales sobre pequeñas excrescencias cónicas; cremáster con dos *urogomphi* laterales cubiertos abundantemente de sedas; ámpula genital masculina presentando tres lóbulos redondeados, la femenina tan solo dos.



Figuras 27-29. Pupa de *Trox cotodognanensis* en vistas ventral (27); lateral (28) y dorsal (29).

Morfología genital

El andropigio se encuentra formado por el segmento genital (segmento IX), el edeago y el saco interno; el segmento genital está constituido por un tergo ligeramente esclerificado, de borde libre y cubierto de algunas sedas marginales (Fig. 30), que se continua en la base con un proceso alargado, el *spiculum ventrale* que presenta lateralmente dos láminas triangulares; por encima de él, se encuentra el segmento VIII, dorsalmente muy esclerificado y regularmente redondeado y cubierto de sedas (Fig. 31). El edeago (Fig. 32) es tubular, ligeramente estrechado en la mediación y presentando los parámetros curvados y convergentes en la extremidad distal; penis con forma de cuchara. La genitalia femenina, o ginopigio, consta de dos partes fundamentales, la armadura genital y el complejo espermatecal; la armadura genital (Fig. 33) se origina



Figuras 30-33. Genitalia de *T. cotodognanensis*. 30. IX urito del macho; 31. VIII tergito, idem.; 32. edeago; 33. armadura genital de la hembra.

del segmento IX y está formada por dos coxitos de forma triangular, muy esclerotizados y con sedas largas en su cara interna, más cortas en la externa; son simétricos y de unas seiscientas micras de longitud; los coxitos dan soporte a los estilos, cilíndricos, el doble de largos que anchos en su ápice y culminados por una serie de sedas de una longitud mayor a la del propio estilo; en su base los coxitos dan paso al orificio genital y al tramo apical de la vagina, donde da comienzo el complejo espermatecal; en la base del oviducto se observan dos pares de glándulas accesorias, de diferente tamaño. A partir de estas glándulas accesorias se abre, por un lado la glándula espermatecal y la espermateca y por el otro el oviducto impar; la espermateca no se encuentra esclerosada lo más mínimo.

Biología y comportamiento

Es bien conocido en relación al tipo de alimentación que las larvas de los escarabajos necro-coprófagos se dividen en tres grandes grupos, los mesofágicos, los hipofágicos y los endofágicos, los primeros se alimentan en la interfase *pabulum* - sustrato, en contacto con la fuente de alimento; los segundos por debajo del suelo, ya sea a base de alimento que la madre ha depositado allí para el desarrollo de sus larvas, o que la misma larva transporta a la galería de alimentación; por último, los endofágicos son aquellos que se alimentan en el interior de la fuente de alimentación (heces de mamíferos, cadáveres, etc.).

Las larvas de *Trox cotodognanensis*, como todos los trógididos, pertenecen al grupo hipofágico, pero no porque las hembras transporten alimento a la galería donde deposita los huevos; de hecho las hembras al poner los huevos no dejan una galería en su salida al exterior, sino porque las larvas nada más nacer, demostrando un inmediato geotropismo negativo, ascienden a la superficie e inician el desbridamiento de restos queratínicos que transportan a la incipiente galería larvaria; éste proceso se repite periódicamente durante toda la vida de la larva, acarreando alimento a la galería donde es consumido, en un fenómeno de recolocación del alimento efectuado por la larva en su propio beneficio. Este fenómeno de recolocación parece deberse a evitar las interacciones de competencia por el recurso alimenticio. De igual manera, se asocia la estridulación de éstas larvas a una probable señalización territorial que reduzca estas interacciones de competencia, evitando canibalismo entre larvas y/o adultos (de la misma o diferentes especies, que pueden concurrir en la fuente de alimento) y que suelen ocurrir en el momento de subir a la superficie para aprovisionarse de alimento (Zunino, 1987; Palestrini *et. al.*, 1992).

En lo referente a los adultos y su tipo de alimentación hemos observado que su actividad es esencialmente diurna, durante el día se rigen por un patrón epifágico-mesofágico, mientras que durante el atardecer y la noche (observaciones de laboratorio) es claramente mesofágico. En la provincia de Cádiz los adultos de *T. cotodognanensis* copulan al inicio de la primavera, alrededor de sus fuentes de alimento que son generalmente heces de zorro (Fig. 34) o de algún otro mamífero carnívoro, así como de egagrópilas de rapaces, diurnas o nocturnas (se ha observado en una ocasión una gran acumulación de adultos en una egagrópila de cábrabo [R. Obregón, *com. pers.*]). Inmediatamente después de la fecundación las hembras se entierran a cierta profundidad (a partir de 4-6 cm) para colocar los huevos, individualmente y en un pequeño hueco fabricado por la hembra. En condiciones de laboratorio los huevos son depositados en el fondo de un insectario con una profundidad de tierra de diez centímetros. La duración del periodo embrionario es de unos diez días, pasados los cuales la larva neonata asciende para alimentarse y prepara su galería de alimentación, cuyo interior forra con pelos desde la superficie hasta el fondo, donde se encuentra la larva. Este proceder se repite durante los tres estadios larvarios que no superan, en general, las siete semanas de duración.

Cuando la larva L3 ha llegado al máximo desarrollo, deja de alimentarse y prepara un ligero capullo de tierra aglutinada en donde tiene lugar la pupación (Fig. 35); la fase pupal dura alrededor de dos semanas, dependiendo de la fecha en que se realice ya que a mayor temperatura ambiente el proceso se acelera, enlenteciéndose si las temperaturas descienden. Por tanto es a principios del verano cuando los adultos ya se han transformado (Fig. 36) y permanecen en su refugio hasta que las primeras lluvias otoñales reblandecen el terreno y les permite salir al exterior para iniciar el ciclo; no obstante estos adultos invernan y no es hasta la primavera que se producen las cópulas y puesta de huevos para así comenzar de nuevo su ciclo vital.



Figuras 34-36. Biología de *T. cotodognanensis*. 34. adultos es su ambiente típico; 35. larva en fase prepupal; 36. adulto recientemente eclosionado.

AGRADECIMIENTO

Al profesor C. H. Scholtz (Pretoria, Rep. de Sudáfrica) por su ayuda en la obtención de bibliografía, a Rafael Obregón (Universidad de Córdoba) por el aporte de bibliografía y su revisión del manuscrito original y a mi querido amigo Pedro Coello por tantos y tantos días de paciente búsqueda de trógidos en Cádiz.

BIBLIOGRAFIA

- Allgower, K.**, 1979. Effects of the scarab beetle *Trox suberosus* on the hatching success of the east pacific green turtle *Chelonia mydas agassizi* in the Galápagos islands. *Inf. annual Est. Ci. Ch. Darwin*, 1979: 152-154.
- Baker, C. W.**, 1968. Larval taxonomy of the Troginae with notes on biologies and life histories. *Bulletin of the United States National Museum*, 279: 1-79.
- Bercedo Páramo, P.**, 1997. El género *Omorgus* Erichson, 1847 en la Península Ibérica (Coleoptera, Scarabaeoidea: Trogidae). *Bol. Soc. entom. Arag.*, 17: 29-31.
- Bercedo Páramo, P. & Navarro García, J.**, 2000. Nueva localidad ibérica de *Omorgus suberosus* (Fabricius, 1775) (Coleoptera: Trogidae). *Boletín Soceco*, 13: 19-21.
- Blanco Villero, J. M.**, 1992. Nuevos datos sobre la presencia de *Trox* (*Trox*) *cotodognanensis* Compte, 1985 en el sur de la península ibérica (Col. Scarab. Trogidae). *Nouv. Rev. Entom.* (N.S.) 9 (2): 117.
- Cárdenas, A. M^a**, 2005. Caracterización y seguimiento de la fauna de coleópteros edáficos del corredor verde (cuenca del río Guadiamar). In: *Ciencia y restauración del río Guadiamar*. Dir. gral. de la red de espacios naturales protegidos y servicios ambientales. Consejería de Medio Ambiente. Junta de Andalucía, Sevilla.
- Coello, P. & Verdugo, A.**, 1999. Datos interesantes de Trogidae para la provincia de Cádiz. (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Bol. Soceco*, nº 9: 10-11.

A. Verdugo. Morfología de los estadios inmaduros, biología y comportamiento de *Trox cotodognanensis* Compte, 1986 en Cádiz (Coleoptera: Scarabaeoidea: Trogidae).

Crowson, R. A., 1954. (Reprint 1967). *The Natural Classification of the Families of Coleoptera*. E. W. Classey, Middlesex.

Gómez, R. S., 2005. Atractividad de diferentes cebos sobre Trógidos (Coleoptera) en el Bosque Autóctono "El Espinal", Río Cuarto (Córdoba, Argentina). *Revista de la Sociedad entomológica Argentina* 64 (1-2): 103-105.

Klausnitzer, B., 1996. *Die larven der Kafer Mitteleuropas*, 3ª P.: Polyphaga, 2. Trogidae. G. Fischer Verlag : 28-30.

Martín-Piera, F. y Romero Samper, J., 1995. La larva de *Onthophagus stylocerus* Gräells, 1851: Descripción y afinidades taxonómicas (Col: Scarabaeoidea). *Bull. Soc. Ent. Fr.*: 100 (4):331-340.

Palestrini, C., Barbero, E. & Zunino, M., 1992. Biology of the preimaginal stages in Trogid beetles (Coleoptera); experimental data. *Boll. Zool.*, 59:69-71.

Romero Samper, J., 1989. Ecología de una comunidad de *Trox perlatus* (Goeze, 1777) *hispanicus* Harold, 1872, de El Pardo (Madrid) (Coleoptera, Scarabaeoidea, Trogidae). *Bol. gr. Ent. Madrid*, vol. 4: 29-41.

Romero Samper, J. y Martín-Piera, F., 1990. Comportamiento reproductor de *Trox perlatus hispanicus* Harold, 1872 y *Trox hispidus* (Pontoppidan, 1763) (Coleoptera, Scarabaeoidea). *Elytron*, vol. 4: 101-109.

Scholtz, C. H., 1980. Monograph of the genus *Trox* F. (Coleoptera: Trogidae) of sub-Saharan Africa. *Cimbebasia Memoir*, 4.

Scholtz, C. H., 1982. Catalogue of World Trogidae (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Rep. of South Africa, Dept. of Agriculture and Fisheries, Entomology memoir*, 54.

Scholtz, C. H., 1983. A review of the genus *Glaesis* Erichson (Coleoptera: Trogidae) of subsaharan Africa. *Journal of the Entomological Society of Southern Africa*, 46 (2):209- 225.

Scholtz, C. H., 1986a. Phylogeny and systematics of the Trogidae (Coleoptera: Scarabaeoidea). *Systematic Entomology* 11:355-363.

Scholtz, C. H., 1986b. Revision of the genus *Trox* Fabricius (Coleoptera: Trogidae) of the Australasian Region. *Australian Journal of Zoology*; supplementary series.

Scholtz, C.H. & Lumaret, J. P., 1991. Descriptions of European *Trox* F. larvae (Coleoptera: Trogidae). *The Coleopterist Bulletin*, 45 (4):317- 322.

Scholtz, C.H. & Peck, S., 1990. Description of a *Polynoncus* Burmeister larva, with implications for phylogeny of the Trogidae (Col.: Scarabaeoidea). *Systematic Entomology*, 15: 383- 389.

Van Emden, F. L., 1948. *Trox* larva feeding on locust eggs in Somalia. *Proceedings of the Royal Entomological Society of London (B)* 17: 145- 148.

Waterhouse, G. R., 1836. VI. Descriptions of the larvae and pupae of various species of coleopterous insects. *Trans. Ent. Soc. London*, vol. 1, pp. 27-33.

Recibido: 10 nov.2014

Aceptado: 19 nov.2014

Publicado en línea: 19 nov.2014