

DESCRIPCIÓN DE INMADUROS, BIOLOGÍA E IMPORTANCIA AGRÍCOLA DE LAS CHISAS RIZÓFAGAS *Plectris pavid* BURM, *P. fassli* MOSER Y *Ceraspis innotata* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) EN COLOMBIA

DESCRIPTION OF IMMATURES, BIOLOGY AND AGRICULTURAL IMPORTANCE OF THE RHIZOPHAGUS WHITE GRUBS *Plectris pavid* BURM, *P. fassli* MOSER Y *Ceraspis innotata* (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) IN COLOMBIA

Luis Carlos Pardo-Locarno^{1*}, Francisco Yepes²

¹Universidad del Pacífico. Km 13 vía al Aeropuerto, Barrio el Triunfo, Buenaventura, Valle del Cauca, Colombia.

²Facultad de Agronomía-Medellín, Universidad Nacional de Colombia. Correo-e: fcyepes@unal.edu.co

*Autor para correspondencia. Correo-e: pardolc@gmail.com

RESUMEN

Como parte de la investigación de los escarabajos rizófagos (Coleoptera: Melolonthidae) de Colombia, se presenta esta investigación cuyo objetivo fue describir los inmaduros, realizar aportes a la biología e importancia agrícola de las chisas rizófagas *Plectris pavid* Burm., *Plectris fassli* Moser y *Ceraspis innotata* Blanchard, aportando una clave para la identificación de estados inmaduros de escarabajos de importancia agrícola en Colombia. El trabajo de campo se realizó en Caldon (2°51' N y 76°55' O) y Buenos Aires, (3°3' N y 76°45' O) parte andina del norte del Cauca, en cultivos de yuca, café, maíz y pastizales. Para los muestreos se utilizó el cuadrante de 1 m² y

30 cm de profundidad en parcelas y los ciclos de vida fueron desarrollados en condiciones de laboratorio. Las tres especies evidenciaron ciclos de vida anuales, larvas con hábitos rizófagos, periodos reproductivos asociados a las épocas lluviosas y al menos en el caso de *Ceraspis innotata*, los adultos se comportaron como fitófagos en follaje de arbustos y árboles. La asociación de estas especies con otros Melolonthinae ocasionó en algunos casos pérdidas graves en café, yuca, maíz, pastizales y hortalizas. Los caracteres morfológicos distintivos de las larvas fueron como sigue: *P. pavid* presenta palidia divergente, con septula definida, ensanchada y ápices ampliamente divergentes en torno a la abertura anal, pali

¹Recibido: 3/03/2018; Aceptado: 26/03/2018;

Publicado en línea: 31/03/2018.

sencillos a agrupados; *P. fassli* exhibe una palidia corta, divergente, en forme de "U" o herradura, pali sencillos o fundidos en su base. Finalmente, las larvas de *C. innotata* presentaron palidia circular, con el ápice abierto, septula definida y circular, cada palidium con 18-20 pali, de los cuales 1, 2 y 3 son cortos, mientras que del 4 en adelante son gradualmente alargados, hasta alcanzar 1/3 del ancho de la palidia, tegillum con grupo de setas hamatae y barbula densamente multisetosa.

Palabras clave: Escarabajos rizófagos, morfología larval, plagas agrícolas, identificación.

ABSTRACT

As part of the investigation of rhizophagous beetles (Coleoptera: Melolonthidae) of Colombia, this research is presented whose objective was to describe the immature, make contributions to the biology and agricultural importance of the rhizophagous white grubs *Plectris pavida* Burm., *Plectris fassli* Moser and *Ceraspis Innotata* Blanchard, providing a key to the identification of immature stages of beetles of agricultural importance in Colombia. The field work was carried out in Caldono (2°51' N and 76°55' W) and Buenos Aires, (3°3' N and 76°45' W) Andean part of the north of Cauca, in crops of cassava, coffee, corn and grassland. The samplings used the quadrant of 1 m² and 30 cm depth in plots and the life cycles were developed under laboratory conditions. The three species showed annual life cycles, larvae with rhizophagous habits, reproductive periods associated with the rainy seasons and at least in the case of *C. innotata*, the adults behaved like phytophages in foliage of shrubs and trees. The association of these species with other Melolonthinae caused in some cases serious losses. The distinctive morphological characters of the larvae were as follows: *P. pavida* presents divergent pallidia, with defined septula, widened and widely divergent apices around the anal opening, pali simple to grouped; *P. fassli* exhibits a

short, divergent pallid, in the form of "U" or horseshoe, simple or melted Pali at its base. Finally, the larvae of *C. innotata* presented circular pallidia, with the apex open, septula defined and circular, each palidium with 18-20 pali, of which 1, 2 and 3 are short, while from 4 onwards they are gradually elongated, until reaching 1/3 of the width of the pallid, tegillum with group of mushrooms hamatae and barbula with mushrooms.

Keywords: Rhizophagous beetles, larval morphology, agricultural pests, identification.

INTRODUCCIÓN

El grupo de insectos asociados al deterioro de raíces y partes subterráneas de plantas cultivadas, ha crecido sustancialmente en los últimos años en Colombia, en la medida en que las investigaciones de campo y laboratorio aportan nueva información (Apolinar María, 1927; Figueroa, 1977; ICA-NE, 1972-1994; Londoño, 1999; Pardo-Locarno, 2002; Pardo-Locarno *et al.*, 2005; Posada, 1989; Restrepo & López-Ávila, 2000).

Los informes más conocidos totalizan para Colombia unas 50 especies de escarabajos fitófagos (Coleoptera: Melolonthidae) de importancia agrícola, siendo la subfamilia Melolonthinae la que más señalamientos ha tenido desde principios del siglo pasado (Apolinar María, 1927; ALAE, 1968; Figueroa, 1977; ICA-NE, 1972-1994; Posada, 1989; Pardo-Locarno, 1994, 2002; Restrepo y López-Ávila, 2000; Londoño, 1999; Vásquez, 2000; Restrepo, 2007; Victoria, 2000).

Aunque algunas especies de Melolonthinae de importancia agrícola han sido documentadas desde hace décadas, caso *Clavipalpus* y *Phyllophaga* (Apolinar María 1927; ALAE, 1968), otras especies han permanecido poco documentadas y solo recientemente se les ha asignado un rol económico más preciso (Pardo-Locarno, 2002; Pardo-Locarno *et al.*, 2005, 2007), aunque la lista es larga por ahora podría

mencionarse al grupo de especies de los géneros *Plectris* y *Ceraspis*, las cuales junto a *Macroductylus*, *Lyogenis*, *Astaena*, han sido registrados muy recientemente como chisas de importancia agrícola en Colombia (Bueno *et al.*, 1998; Pardo-Locarno *et al.*, 2007; Restrepo & López-Ávila, 2000; Londoño, 1999; Vásquez, 2000; Vásquez & Sánchez, 1996; Restrepo, 2007; Victoria, 2000). Sin embargo, a pesar de recientes estudios (Pardo-Locarno *et al.*, 2005, Yepes-Martínez *et al.*, 2011; Palacio-Villa, 2010), muchos vacíos aún persisten en torno a la biología y aspectos agronómicos de especies del complejo chisa de Colombia (Pardo-Locarno, 2002; Pardo-Locarno *et al.*, 2003a, 2003b, 2003c; Pardo-Locarno *et al.*, 2005, 2007; Restrepo & López-Ávila, 2000).

Dado que estudios integrales sobre biología, ecología e importancia agrícola de estos nuevos cuadros fitosanitarios siguen siendo escasos, dejando grandes vacíos para el diseño de planes de manejo integrado o enfocados a sostenibilidad (Barfield & O'Neil, 1984; Bran, 2005; Falcon & Smitth, 1974; Hanson, 1994; Kogan 1983a, 1983b; Krebs, 1985; Londoño & Ríos, 1997; Posada, 1993; Ritcher, 1958; Robertson *et al.*, 1997) esta investigación se propuso redescubrir los inmaduros, realizar aportes a la biología e importancia agrícola de las chisas rizófagas *Plectris pavida* Burm., *Plectris fassli* Moser y *Ceraspis innotata* Blanchard, aportando una clave para la identificación de estados inmaduros de escarabajos de importancia agrícola en Colombia.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio de estas especies es parte de un trabajo inédito realizado por el primer autor entre 1998 y 2001 como parte de la tesis de maestría y posteriores avances logrados en subsiguientes fases de investigación (Pardo-Locarno, 2009).

Trabajo de campo

Se realizó en las localidades de

Pescador, Municipio de Caldoño (2°51' N y 76°55' O) y la vereda Cascajeros, Municipio de Buenos Aires, (3°3' N y 76°45' O) ambos ubicados al norte del Cauca (Pardo-Locarno, 2002). Esta región presenta una oferta andina típica dominada por la agricultura y la ganadería, predominando el cultivo de yuca, café, maíz y pastizales; allí se observa el llamado "clima cafetero" el cual se caracteriza por un patrón bimodal de lluvias (abril-mayo y octubre-noviembre), separado por períodos secos; los suelos son muy evolucionados, ácidos y desaturados, con propiedades físicas buenas; es un clima moderadamente húmedo, con una biotemperatura promedio entre 21 y 22 °C (Cuadro 1).

Colecta e identificación de larvas

Para la recolección de larvas se aplicó la metodología del cuadrante de un metro cuadrado de área por 15 cm de profundidad (Pardo-Locarno, 2002). Esta medida se asumió como la unidad muestral. Los cuadrantes fueron implementados durante un año, en parcelas de cultivos de yuca, pastizal, café y bosque. Los muestreos se realizaron cada 15 días (Pardo-Locarno, 2002; Pardo-Locarno *et al.*, 2005).

Para el estudio de morfología y biología de larvas se realizaron recolecciones entre 200 a 300 larvas para cría individualizada en laboratorio (Pardo-Locarno, 2002). Para ello se usaron recipientes plásticos con suelo agrícola y material vegetal disponible para alimentación (plántulas de maíz, trozos de zanahoria). Las larvas fueron codificadas de acuerdo a su patrón morfológico y se mantuvieron hasta obtener adultos, para lograr una identificación positiva de la especie (Pardo-Locarno, 2002); Para la taxonomía de larvas se consultó una serie de trabajos y claves taxonómicas, entre ellos, Ritcher (1966), Böving (1936, 1942), King (1984) y Pardo-Locarno (2002), todo ello apoyado en la colección del primer autor (CFPL-Colombia).

Los adultos obtenidos fueron montados e identificados con base en las

diagnosis y claves de Frey (1962, 1967). La terminología utilizada corresponde a las propuestas de Ritcher (1966) y Böving (1942). Aspectos agrícolas fueron

consultados en diversos autores entre ellos ICA-NNNE-1972-1994; Figueroa (1977), Posada (1989), Restrepo (1997), Restrepo & López-Ávila (2000) y Restrepo *et al.* (2003).

Cuadro 1. Aspectos biofísicos y agronómicos de los Municipios de Caldono y Buenos Aires, Cauca (Modificado desde Pardo-Locarno, 2002; e IGAC, 1998).

Municipio	Altitud (msnm)	Precipitación (mm/año)	Temperatura Promedio (°C)	Suelos	Clima	Cultivos
Caldono	1000-2000. muestreo a 1450	Promedio 2191. Lluvias mayo y noviembre. Lluvias intensas en noviembre y época más seca en julio.	21.5	Erosión severa a muy severa. Pendiente entre 7% y 28%. La mayoría en rastrojos, praderas y pasto natural.	Moderadamente caliente-húmedo.	Fique, café, yuca, frijol, maíz, plátano y pastizales .
Buenos Aires	1000-1400. muestreo a 1400	Promedio 2271. Lluvias mayo y noviembre. Temporada más húmeda octubre noviembre.	22.0	Muy erosionados, por manejo inadecuado (ganadería, cultivos en pendientes y minería). Pendientes entre 5% y 30%.	Moderadamente caliente-húmedo	Yuca (1400 ha), café, frijol, maíz, pastizales .

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Clave Genérica para Larvas Rizófagas de la Familia Melolonthidae en la Región Cafetera de los Andes Occidentales

(Pardo Locarno *et al.*, 2007; Pardo-Locarno, 2002; Ritcher, 1966; Yepes-Martínez *et al.*, 2011)

- | | | |
|----|---|---|
| 1 | Maxila con galea y lacinia distintivamente separada, cuerpo en forma de "C", pero con la región dorsal protuberante, gibada, patas relativamente pequeñas
.....Scarabaeidae (<i>Ontherus</i> , <i>Dichotomius</i> , <i>Oxisternon</i> , etc). Especies saprófagas | |
| 1' | Maxila con galea y lacinia unidas, cuerpo en forma de "C", dorso más esbelto, de igual proporción al resto del cuerpo, patas normales, más robusta y desarrolladas. Especies saproxilófagas o fitófagas..... Melolonthidae | 2 |
| 2 | Mandíbulas con área estriduladora ventral. Abertura anal transversa, recta o un poco recurvada. Último artejo antenal con una o más áreas sensoriales dorsales | 9 |
| 2' | Mandíbulas sin área estriduladora ventral. Abertura anal angulosa, en forma de "V" o "Y". Palidia de varios aspectos. Último artejo antenal solo con una área sensorial dorsal grande y alargada | 3 |

- 3 Raster con una sola palidia, transversal; pali sencillos, dirigidos hacia la abertura anal; clípeo con una línea transversal oscura; labro con surco transversal aquillado, borde anterior con proyecciones en torno a la corypha; cuerpo esbelto *Astaena*
- 3' Raster con palidia longitudinal y séptula definida 4
- 4 Palidia con pali sencillo, claramente separado desde la base 5
- 4' Palidia con pali, al menos en parte dobles, en forma de grapa, unidos en la base 7
- 5 Palidia paralelas, muy cortas; de dos a cinco pali cortos, séptula angosta. Haptomerum de la epifaringe con 4 heli. Plegmatia presente. Uñas de tamaño similar en los tres pares de patas *Macroductylus*
- 5' Palidia en paréntesis o casi curvas, palidia larga, pali largos o muy largos 6
- 6 Palidia en forma de paréntesis, larga, pali en forma de hojas de navaja, séptula longitudinal. Haptomerum de la epifaringe con 5 ó más heli. Plegmatia presente o ausente. Placas respiratorias de los estigmas constreñidas, rodeando a la bulla *Phyllophaga*
- 6' Palidia circular, pali muy largos confrontados, séptula circular. Haptomerum de la epifaringe con 5 heli. Plegmatia presente y ancha *Ceraspis innotata* BI (Figura 3)
- 7 Palidia en forma de "U" o herradura, espacio interior claramente definido, glabro, pali largos, la hilera de cada mitad con los pali confrontados, extremo posterior de la palidia abierta, cerca de la abertura anal, ésta en forma de "Y", con la base corta. Labro con quilla transversal, de igual color al resto del labro, extremos de la quilla con quillitas oblicuas, en la mitad anterior del disco del labro hay otra quilla en forma de "V" o "C", muy tenue y dirigida hacia el ápice *Plectris fassli* Moser (Figura 2)
- 7' Palidia casi paralela, más bien divergente, séptula definida, pali combinados inicialmente sencillos y posteriormente compuestos o en forma de grapas, a veces tres o más pali unidos en su base 8
- 8 Palidia inicialmente con pali sencillo, claramente alineados, de igual forma y tamaño; labro multiquillado, transversalmente y oblicuamente, quillas tenues, casi de igual color al disco del labro. Larva con el cuarto posterior más ensanchado o engrosado *Clavipalpus* ... 9
- 8' Palidia inicialmente con pali sencillo, desalineados, irregulares en forma y tamaño; labro multiquillado, transversalmente y oblicuamente, quillas más protuberantes, normalmente más oscuras que el disco del labro. Larva esbelta *Plectris pavid* Burm (Figura 1)
- 9 Dexiophoba poco desarrollada. Mandíbula izquierda con el acia poco desarrollado, redondeado y densamente setoso. Tercer artejo antenal con una proyección ventral, apical con 4 ó 5 setas *Clavipalpus ursinus* Blanchard (1850)
- 9' Dexiophoba visible, menos desarrollada que la laeophoba. Mandíbula izquierda con acia visible, ápice ensanchado y setoso. Tercer artejo antenal con 2 setas en la parte media *Clavipalpus* pos. *blanchardi* Kirsch (1885)

Inmaduros de *Plectris* Serville

Las larvas de *Plectris* fueron descritas por primera vez en 1936 con base en los inmaduros de *P. aliena* Chapin (Böving, 1936). Las especies colombianas *P. pavida* y *P. fassli* fueron registradas e ilustradas por primera vez entre las chisas de importancia agrícola en Colombia en el 2002 (Pardo-Locarno, 2002; Pardo-Locarno *et al.*, 2005) y fueron descritas e ilustradas plenamente en 2009 (Pardo-Locarno, 2009). Entre otros caracteres la quetotaxia cefálica, el labrum multicarinado, la conformación de la epifaringe que incluye proplegmatia junto a los detalles de la quetotaxia del último segmento abdominal, hacen muy distinguible a este género en los andes occidentales. Entre los más observables se encuentra la palidia que presenta varios tipos de pali, algunos sencillos (monostichous), dobles (distichous) y al final triples (tristichous), los de apariencia doble o triple están unidos en su base, en forma de grapa. La palidia puede ser divergente (*P. pavida*) o en forma de "U" (*P. fassli*). El grupo de especies con palidia divergente presenta grandes afinidades morfológicas con las larvas de *Clavipalpus ursinus* Bl (Pardo-Locarno, 2002).

Redescripción* de la larva de tercer instar de *Plectris pavida* Burm, 1845 (Figura 1)

*Modificado desde Pardo-Locarno, 2009. Basado en 10 larvas de tercer instar colectadas en pastizales en Pescador, Caldon, Cauca en mayo de 1999; otras 12 larvas colectadas en junio de 1999 en Cascajeros, Buenos Aires, Cauca, L. C. Pardo-Locarno y John Tenorio Leg.; Otras 30 larvas individualizadas en viales plásticos y colectadas por Jorge Victoria en varios municipios del Norte del Cauca; 11 Larvas colectadas en la finca El Hatico, Cerrito, Valle, en cultivo de caña de azúcar y pastizales por Harold Villota. Todos los materiales fueron inicialmente recolectados en una solución jabonosa y posteriormente fijados, ese mismo día, en agua al vapor y luego ubicados en solución de formol al 10%. Depositados en la CFPL-COL.

Redescripción.

Cabeza (Figura 1.1). Cápsula cefálica, un poco más angosta que el tórax, más ancha que larga, 4.8-5.1 mm anchura, color amarillo claro a pardo claro, lustrosa, finamente reticulada, micro rugosidad del epicranum suave, más fuerte en la región frontal; a cada lado 4-5 setas dorso epicraneales; frente triangular, 2 setas frontales anteriores, 2 setas frontales exteriores, 3 setas frontales exteriores, 1 seta en el ángulo frontal anterior; frente rugosa con fosetas cerca de la sutura frontoclipeal, hilera de 10 setas cortas y largas; base del epicranium con grupo de 6-8 setas largas paraocelares, ocelos poco o no visibles.

Antena larga (Figura 1.2), segmentos 2, 3 y 4 subiguales, penúltimo segmento con proyección ventral larga, segmento final con 1 foseta sensorial dorsal, ventralmente con dos fosetas, la proximal semicircular, la apical larga y angulosa. Clypeus subtrapezoidal, base apical más corta, preclypeus glabro ámbar, postclypeus suavemente rugoso, puncturado, a cada lado con 2 setas clipeales exteriores, 2 setas clipeales anteriores, límite entre pre y postclypeus pigmentado. Labrum subpentagonal, multicarinado, carina central larga con laterales dirigidos hacia abajo, carina contigua en forma de corchete, enfocado al ápice, dos pequeñas carinas a cada lado de la región apical, porción anterior con hilera de 8 setas medianas y largas, 2 setas centrales entre las carinas, 2 setas laterales encima de las carinas menores y grupo de 6-7 setas apicales; puncturas de la región anterior y central oscuras.

Epifaringe subpentagonal (Figura 1.8), más ancha que larga, proyectada, corypha unida con la acroparia, abarcando 1/3-1/4 del ancho de la epifaringe, ápice parcialmente unido a las setas apicales del labrum, se observan dilataciones globulares a cada lado, setosos, correspondientes a los terminales de las carinas del labrum.

Plegmatia bien desarrollada con 16-17 plegmas, los proximales cortos, los centrales y apicales casi el doble de largos. Proplegmatia contigua al apice de la plegmatia, conformada por área circular y por 8-9 suaves plegmas. Acanthoparia con 16-17 setas, 1 a 6 basales delgadas y cortas, 7-16 anchas, curvas y más largas. Gymnoparia angosta, ensanchada en el cuarto apical. Chaetoparia asimétrica, derecha más setosa, setas grandes, cónicas, cerca del Haptomerum el cual es largo, dotado de una hilera de 6-7 heli, los centrales más gruesos y pigmentados. Zygom poco pigmentado. Pedium amplio, ligeramente más largo que ancho. Laeotorma corta. Pternotormae angulosa, pigmentada. Dexiotorma larga en forma de barra con la región lateral más ancha. Dexiophobae corta. Laeophobae grande con 7-8 setas pareadas. Haptolachus completo. Crepis poco pigmentado. Nesia completa, placa esclerosada triangular, ápice agudo melanizado, cono sensorial más pequeño globular.

Mandíbulas largas prominentes (Figuras 1.3 a 1.6), asimétricas, mitad basal amarilla, mitad apical mecanizada; mandíbula derecha (Figura 1.3) con área incisiva triangular (S1+S2), separada por muesca escisorial de S3, área interior inerme muy larga, casi recta. Región molar (M) conformada por M1 pequeño y M2 anguloso, pigmentado, calx grande, anguloso, brustia observable, preatis y postartis melanizado, región dorsal suavemente rugosa, setas basilaterales presentes, scrobis con hilera de 3-4 setas, la apical muy larga (Figura 1.5), región basal lateral de la mandíbula con un tubérculo globular melanizado, sin área estriduladora, se observan asperities (Figura 1.6). Mandíbula izquierda (Figura 1.3), similar pero con incisivo 3 fuertemente carinado, área central interna, inerme más corta, M1 prominente, corona dentada, de corte triangular, M2 muy reducido, brustia multisetosa, proceso ventral con ápice reducido, acia setoso.

Labium (Figura 1.9). Glosa con grupo de 20-22 setas robustas en la base, ápice

con otro grupo de 10-12 setas de menor tamaño. Disco del prementum glabro, dos setas laterales, lustroso, parartris pigmentado, esclerito proximal del prementum con hilera basal de setas, las centrales largas, esclerito distal multisetoso, palpo labial bisegmentado, segmento distal cupuliforme. Cardo pubescente, mala con hilera dorsal de 17-18 dientes estriduladores, de similar forma y tamaño. Galea con un uncus apical y dos setas gruesas preapicales. Escleroma hipofaríngeo (Figura 1.9), asimétrico, con el proceso truncado proyectado, redondeado, lóbulos laterales asimétricos membranosos, izquierdo en ángulo y derecho cuadrangular, fosa hipofaríngea, cóncava, esclerosada, densamente pubescente.

Maxilas. Lacinia con dos unci apicales, preapicalmente otra hilera de setas gruesas, cuatro a cinco se alinean hacia la región ventral, el resto de la estructura erizada de setas, en forma de espinas. Palpo maxilar suavemente melanizado, segmentos subiguales, el apical cupuliforme, penúltimo con seta lateral preapical.

Patas. Gradualmente alargadas, coxa, fémur y tibiatarso gradualmente más setosos al apice, uña de pro y mesotibiatarso largas, mitad proximal clara, distal melanizada, dos setas alternas largas en la uña, uña del metatarsángulo muy corta, melanizada, con dos setas preapicales (Figura 1.10).

Tórax. Protórax con dos áreas dorsales, cada una con hilera de 16-18 setas medianas y largas, meso y metatorax con 3 áreas dorsales, cada una con hilera de 14-16 setas medianas y largas, lóbulos pleurales con 4-5 setas. Áreas pedales de cada segmento multisetosas. Placa respiratoria curvada pero no constreñida. Placa respiratoria torácica de 0.85 mm alto y 0.55 mm de ancho. Bullae poco prominente, algo convexa, abertura espiracular larga, con trazo de media luna, pigmentada. Placas respiratorias abdominales similares pero más pequeñas, altura de 0.5 mm, ancho de 0.35 mm, la del segmento VIII mucho más

pequeña: 0.35 mm de alto y 0.25 mm de ancho (Figura 1.7).

Abdomen (Figura 1.11). Segmento I con prescutum y scutum cortos, áreas pedales con hilera de 10-12 setas largas finas. Segmentos II a VI con áreas dorsales definidas, en cada caso prescutum, scutum y scutellum con 90-110 setas cortas espiniformes y algunas setas largas delgadas. Segmentos VII y VIII con un área dorsal, segmento IX con mapa de setas poco definido. Ráster con palidia y séptula definida, palidia inicialmente angosta y apicalmente divergente, pali mixtos, pali 1 a 14-15 monostichous, pali 16 a 23 distichous y tristichous, área preseptular glabra; abertura anal en forma de "Y" con la base corta y los brazos largos, ambos labios multisetosos, setas cortas espiniformes.

Discusión

Entre los varios caracteres que pueden ser tenidos en cuenta para la separación del género en campo, resalta el tipo de palidia, que en el caso de *P. pavida* es muy distintivo por tratarse de una palidia divergente, con septula definida, ensanchada y ápices ampliamente divergentes en torno a la abertura anal, pali sencillos a agrupados, estos atributos han sido observados en varias especies de *Plectris* estudiadas en la CFPL-COL. Este rasgo por sí solo evidencia y se constituye en una divergencia intragenérica. Este patrón de palidia corresponde a las especies de mayor porte del género. Como se ha dicho en pasadas ocasiones las larvas de *P. pavida* presentan grandes similitudes con las de *Clavipalpus ursinus*, algo que pone en evidencia las grandes afinidades evolutivas de los dos géneros (Pardo-Locarno, 2002).

Redescripción* de la larva de tercer instar de *Plectris fassli* Moser, 1919

* Modificado desde Pardo-Locarno, 2002 y 2009. Basado en 35 larvas de tercer instar colectadas en pastizales en Pescador,

Caldono, Cauca en mayo de 1999; 23 larvas colectadas en mayo y junio de 1999 en Cascajeros, Buenos Aires, Cauca, L. C. Pardo-Locarno y John Tenorio Leg.; Otras 11 larvas individualizadas en viales plásticos y colectadas por Jorge Victoria en varios municipios del Norte del Cauca; 12 Larvas colectadas en la finca El Hatico, Cerrito, Valle, en cultivo de caña de azúcar y pastizales por Harold Villota y mantenidas en cría en laboratorio durante varias semanas. Los materiales se fijaron sometiéndolos primero a agua al vapor y luego sumergidos en solución de formol al 10%. Depositados en la CFPL-COL.

Cabeza. Anchura de 3.5-3.65 mm, anchura del cuerpo de 5.22-5.36 mm, longitud corporal de 28-31 mm. Color amarillo claro, lustroso, con fina reticulación. A cada lado 6-7 setas dorso epicraneales. Frente un poco más ancha que larga, rugosidad y fosetas más notables en la base, a cada lado tres a cuatro setas frontales exteriores, seis a ocho setas frontales anteriores, una seta en el ángulo anterior frontal, cuatro a cinco setas largas paraocelares, precoila melanizada (Figura 2.1).

Antena. Larga, segmento basal muy corto, segmentos II, III y IV más largos, subiguales, el segmento IV con proyección ventral apical, segmento V con la mitad anterior, cupuliforme, con una foseta sensorial dorsal, ventralmente dos fosetas sensoriales, la proximal corta oblonga, la apical larga triangular (Figura 2.2).

Clypeus. Trapezoidal, lustroso. Postclypeus a cada lado con 2 setas clypeales anteriores, una seta clipeal exterior, preclypeus glabro, ámbar. Labrum simétrico, subpentagonal, multicarinado, mitad proximal con hilera transversal de 10 setas largas, cada seta en poro setífero, una carina transversal prominente, en forma de paréntesis dirigido hacia abajo, a continuación setas externas contiguas a la carina lateral, por debajo de ésta otras dos setas externas, una a cada lado, ápice del labrum subtriangular, irregular, tres

proyecciones a cada lado, en cada caso una seta prominente, curva, sobresale al borde, el órgano finaliza en una proyección globular, con 2 setas prominentes y otras más pequeñas, disco y perímetro unicolor (Figura 2.1).

Epifaringe (Figura 2.8). Subpentagonal más ancha que larga, disco proyectado anteriormente, corypha unida a la acroparia, en conjunto multisetoso coronado por dos setas prominentes, el conjunto abarca 1/3 del ancho de la estructura. Acanthoparia con 11-12 setas robustas, las siete u ocho centrales ligeramente curvadas; plegmatia con 14 plegmas, los proximales del uno al cuarto son cortos y cinco a 12 más largos, 13, 14 corto. Proplegmatia contigua, amplia, ubicada en la región distal de la gymnoparia, cuyos extremos son ampliados; Chaetoparia sin sensilas entre setas, estrecha, asimétrica. Pedium ovalado, más largo que ancho. Dexiotorma larga, lateralmente engrosada. Laeotormae corta, con pternotorma angular, ápice ámbar. Dexiophobae corta, laeophobae 1/3 longitud del pedium, setas pareadas largas; Haptolachus completo, crepis poco pigmentado, corto, nesia completa, placa esclerosada triangular, cono sensorial, cupuliforme.

Mandíbulas (Figuras 2.3 a 2.6). Largas prominentes, asimétricas, mitad basal amarillo pardo mitad apical pigmentada y lustrosa. Mandíbula derecha (Figura 2.4), área incisiva triangular (S1+S2), muesca incisiva triangular, S3 con ápice cupuliforme, área interior inerme 1/3 de la longitud de la mandíbula, región molar (M), M1 melanizado, M2 y M3 prominentes, coronas angulosas, calx amplio, anguloso, brustia presente, preartis melanizado, disco mandibular dorsal, glabro, claro, liso, con una seta dorsal apical próxima al área incisiva, borde externo carinado, carina

melanizada. Scrobis claro (Figura 2.5), con 2 setas, región basal lateral con tubérculo intermedio, región ventral con postartis melanizado, disco lustroso, glabro sin área estriduladora, proceso ventral cuadrangular, borde externo mecanizado. Mandíbula izquierda similar (Figura 2.3) pero S3 más corto, área interior curvada, M1 prominente, cuadrangular, corona semiconcava, M2 reducida, acia triangular, clara y con ápice setoso, brustia similar.

Labium (Figuras 2.9 y 2.10). Dorsalmente glossa con mechón transversal de setas largas finas, disco poco pubescente, región basal con grupo de setas robustas, lóbulo lateral izquierdo con ápice truncado, el derecho anguloso pigmentado, proceso truncado asimétrico, ápice redondeado. Palpo labial bisegmentado, segmentos subiguales, el basal cilíndrico, el apical más delgado; esclerito distal del prementum con pubescencia escasa, esclerito proximal con pubescencia larga en el disco, postmentum glabro, inerme, disco levemente pigmentado, parartis ámbar. Hipofaringe (Figura 2.9) con escleroma hipofaringeo esclerosado, pigmentado, concavo, irregular, borde posterior multisetoso, afelpado.

Maxila. Cardo maxilar poco pubescente, dorso del estipe con 14-15 dientes estriduladores, diente basal ligeramente más grande, sin tubérculo anterior a los dientes estriduladores, borde externo del estipe multisetoso, setas largas, palpo labial, cuatro segmentado, primer segmento corto, cilíndrico, segmentos II, III y IV subiguales, más largos, segmento III con seta preapical en posición lateral, segmento apical cupuliforme; galea con un uncus apical y tres a cuatro setas robustas preapicales, lacinia con tres unci apicales, alineados, borde interno de la lacinia con abundantes setas.

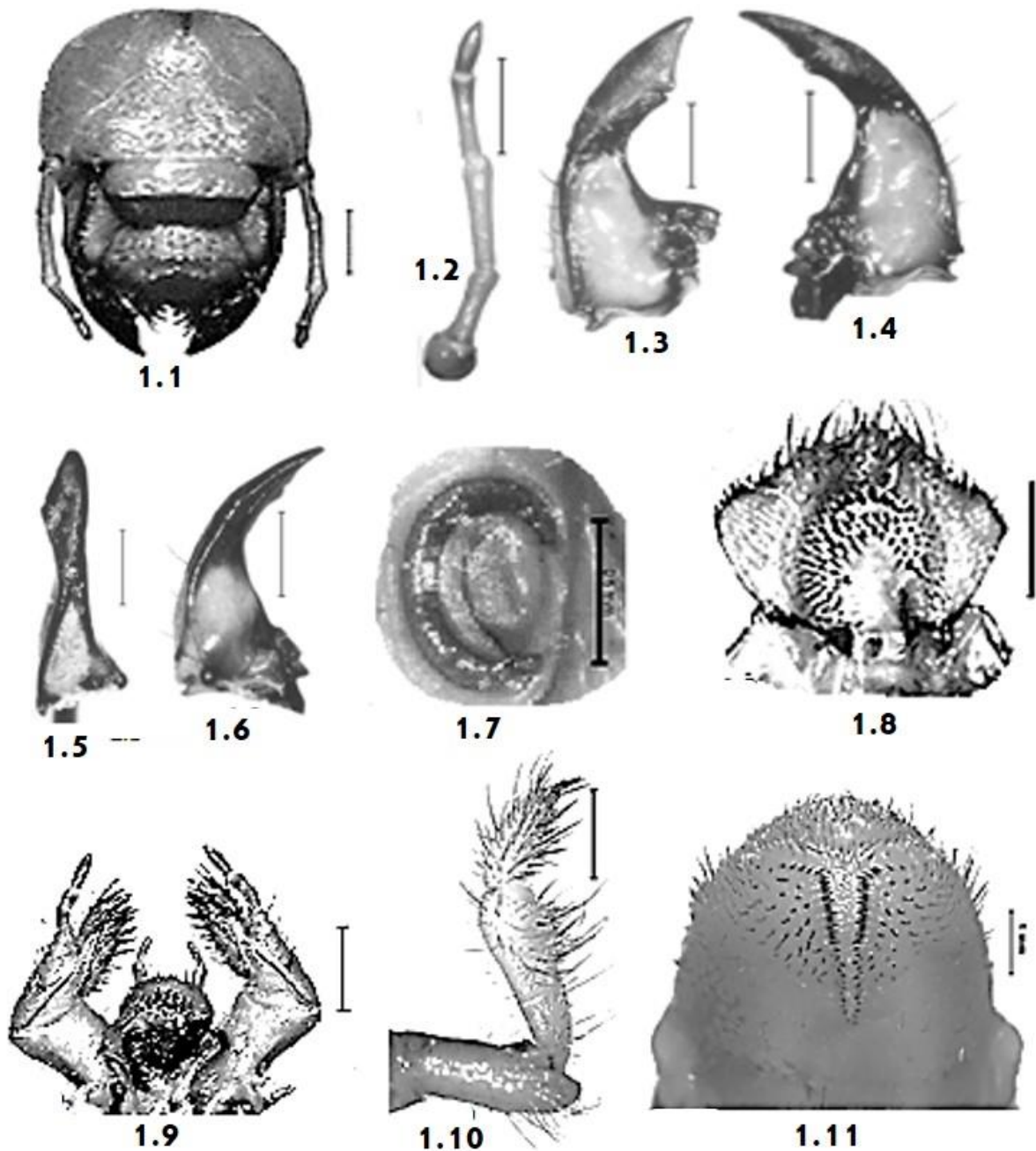


Figura 1. Aspectos morfológicos de *Plectris pavid*. 1.1 Cabeza; 1.2 antena; 1.3 mandíbula izquierda vista dorsal; 1.4 Mandíbula derecha vista dorsal; 1.5 mandíbula derecha vista lateral; 1.6 Mandíbula derecha vista ventral; 1.7 Estigma respiratorio primer segmento abdominal; 1.8 Epifaringe; 1.9 Labium y las dos maxilas vista dorsal; 1.10 Primer par de patas; 1.11 último segmento abdominal vista ventral (Fotos tomadas desde Pardo-Locarno (2009). Barra de referencia 1 mm.

Patas. Gradualmente alargadas, ápices de los segmentos más setosas, tibio-tarsunguli multisetoso, uña I y II largas, con setas largas laterales, uña III más corta (Figura 2.11).

Tórax. Pro y mesotórax similares, con dos áreas dorsales cada una con banda transversa de 36-40 setas cortas espiciformes (SCE) con algunas setas largas (SL); prescutum y scutellum del metatórax banda transversa de 8-10 setas medianas y largas, scutum glabro, en cada caso región ventral con bandas multisetosas de setas largas. Placa respiratoria torácica (Figura 2.7) no constreñida, bulla poco convexa, abertura espiracular vertical, 0.5 mm de alto, 0.30 mm de ancho; las placas respiratorias abdominales de igual tamaño aproximadamente, 0.3 mm de alto, 0.24 mm de ancho.

Abdomen. Segmento I-VI con tres áreas dorsales visibles; en cada caso prescutum, scutum y scutellum así: segmento I hileras 14-16: 8-10: 80-90 setas combinadas entre SCE y SL; segmentos II a VI con 90-100: 60-70: 140-160, segmento VII 80-95: 60-70: 8-12 setas largas y delgadas, segmento VIII y IX con un área dorsal visible y 2-3 bandas transversas de 8-12 setas largas; áreas pedales de los segmentos abdominales I-VI con banda trasversa de setas largas, segmento VIII poco pubescente.

Ráster con palidia divergente en forma de "U" (Figura 2.12), séptula definida, pali aguzados, inicialmente monostichous, 1-3, a partir de allí distichous (3-5-6) y finalmente monostichous (8-10) y bordeando la abertura anal, campus con 2-3 setas preseptulares, tegillum con 8-12 setas hamatae, dispersas entre setas finas, barbula densamente setosa. Abertura anal en forma de "Y" con el tallo corto y los brazos 3-4 veces más largos, labio anal superior multisetoso, labio anal inferior dividido, multisetoso.

Discusión

Las larvas de *P. fassli* evidenciaron un patrón distintivo de palidia, la cual es corta y muy divergente, en forme de "U" o herradura, los pali inicialmente sencillos posteriormente se tornan agrupados en su base, algunos son dobles y otros triples (Pardo-Locarno *et al.*, 2007; Pardo-Locarno, 2009). Varias especies de *Plectris* estudiadas en la CFPL-COL presentan este patrón distintivo de palidia divergente en forme de "U" y pali sencillos o agrupados, lo que evidencia una clara divergencia intragenérica del grupo, lo que permitiría definir subgéneros naturales. Este patrón de palidia corresponde a las especies de menor porte del género.

Biología e importancia agrícola.

La tribu Macroductylini comprende el 10% de los Melolonthinae, registra 80 géneros y aproximadamente 1000 especies de distribución neotropical, neártica y oriental, en este grupo sobresale *Plectris* Serville como el género más diverso (Katovich, 2008). Este género se encuentra ampliamente diversificado en Colombia (24 especies según Restrepo *et al.*, 2003). La biología de las especies *P. pavida* y *P. fassli* presenta grandes similitudes y en ambos casos los adultos frecuentemente son colectados en trampas de luz (Pardo-Locarno *et al.*, 1993). Las larvas observadas en zoocria han mostrado un marcado hábito rizófago, en menor grado se asocian a materia orgánica, aunque en laboratorio algunos ejemplares de *P. pavida* consumieron madera en descomposición y tomaron colores de la madera consumida (Pardo-Locarno, 2013). El ciclo de vida es anual y el periodo reproductivo coincide con la época de lluvias de octubre noviembre en la región andina occidental (Pardo-Locarno, 2002). En ambas especies observaciones de laboratorio evidenciaron un cambio de dieta desde larvas de primer instar (saprófagas) a segundo y tercer instar (rizófagas). En ambos casos la cámara pupal está conformada por una cámara ovoide, amplia,

terrosa, en el cual la pupa en posición horizontal mantiene aferrada la exuvia larval a los urogomphi. Múltiples ejemplares evidenciaron epizootias por entomopatógenos tipo fungi y parasitoides del orden Diptera e Hymenoptera (Victoria, 2000). Este género registra varias especies de importancia agrícola en Colombia, de las

cuales *P. pavid* Burm y *P. fassli* Burmeister han sido las más estudiadas en los andes centrales y occidentales (Pardo-Locarno *et al.*, 2007). Otros datos sobre la biología e importancia agrícola de estas dos especies pueden ser consultados en Pardo-Locarno, 2009, 2013; Pardo-Locarno *et al.*, 2005, 2007).

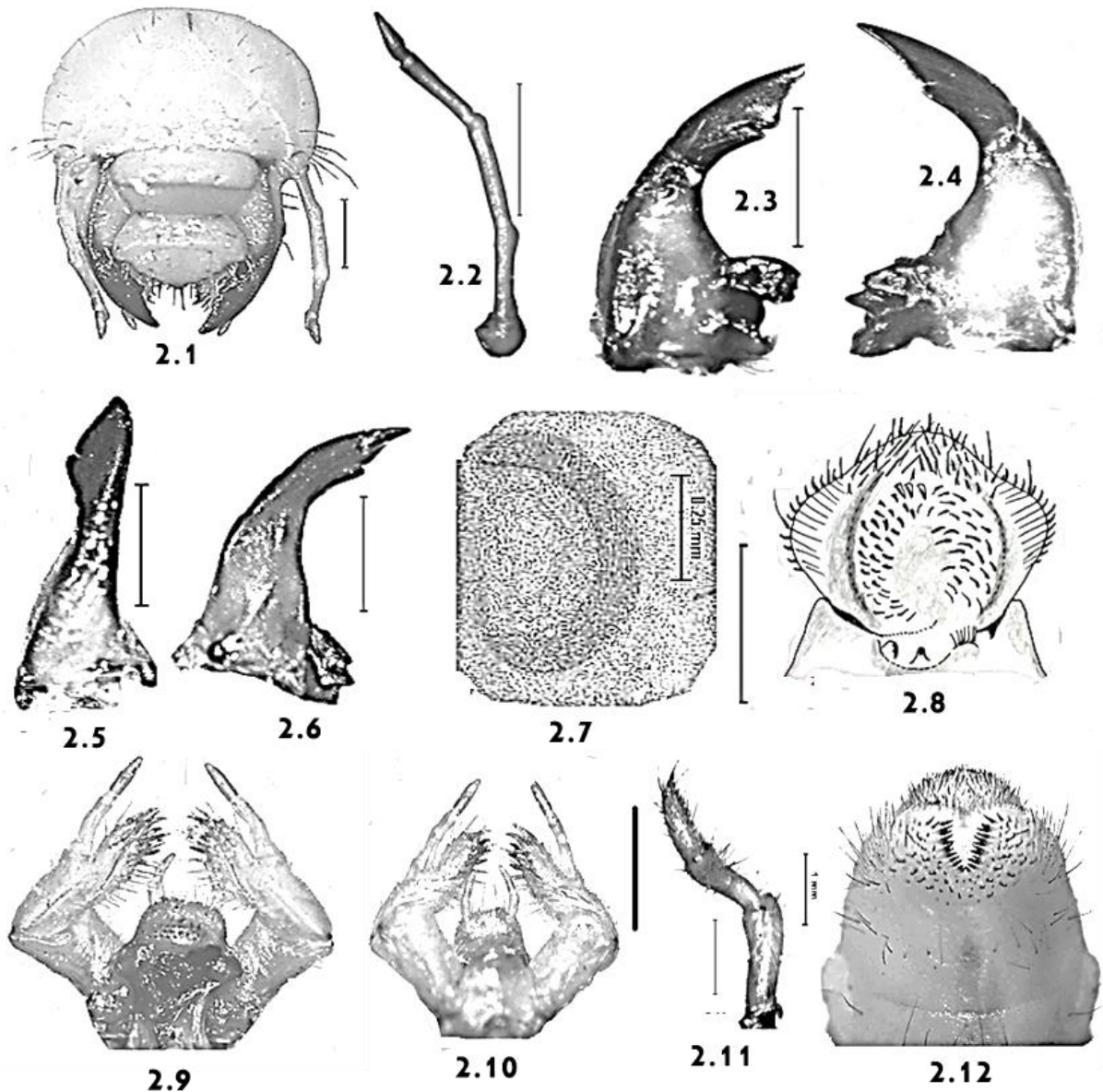


Figura 2. Aspectos morfológicos de *Plectris fassli*. 2.1 Cabeza; 2.2 antena; 2.3 mandíbula izquierda vista dorsal; 2.4 Mandíbula derecha vista dorsal; 2.5 mandíbula derecha vista lateral; 2.6 Mandíbula derecha vista ventral; 2.7 Estigma respiratorio primer segmento abdominal; 2.8 Epifaringe; 2.9 Labium y maxilas vista dorsal; 2.10 Labium y maxilas vista ventral; 2.11 Primer par de patas; 2.12 último segmento abdominal vista ventral (Fotos tomadas desde Pardo-Locarno (2009); Figura 2.8 redibujada por S. Salinas. Barra de referencia 1 mm.

Aunque las chisas han sido registradas como plagas ancestrales en diversos cultivos en los andes colombianos, como pastizales, yuca, café, etc (Bellotti & Schoonhoven, 1978a, 1978b; Bran, 2005; Bueno *et al.*, 1998; Londoño & Pérez, 1994; Londoño & Ríos, 1997; Londoño, 1999; Lozano *et al.*, 1981; Lozano *et al.*, 1996, 2000; Pardo-Locarno *et al.*, 1993, Pardo-Locarno & Franco, 1997; Vásquez, 2000) los registros sobre larvas de *Plectris* como plagas rizófagas son muy recientes (Pardo-Locarno, 2000; Pardo-Locarno *et al.*, 2005; Victoria, 2000).

En algunas regiones del Norte del Cauca, Risaralda y Quindío resulta indispensable para el adecuado manejo de estas especies, la captura de adultos con trampas de luz, adicionadas con hongos entomopatógenos o preservativo, en casos graves conviene como medida preventiva la adición de microbios al suelo al momento de la siembra y el seguimiento poblacional a través del monitoreo de larvas en cuadrantes o en la rizósfera del cultivo, ya sea semanal o quincenalmente. Dada la prevalencia de estas especies urge la aplicación del manejo integrado de plagas y sus componentes: manejo biológico, medidas agroecológicas (monitoreo detallado de las larvas en suelo, reducción en el uso de insecticidas al suelo, manejo de plantas acompañantes, siembra uniforme, recambio o alternancia de cultivos, etc). El daño en pleno lo ocasionan especies de este género en asocio con otras chisas rizófagas, conformando complejos de hasta cuatro o más especies dañinas, que en poblaciones altas logran diezmar seriamente cultivos de yuca, pastizal, café y otras plantas sembradas (Pardo-Locarno, 2002; Victoria & Pardo-Locarno, 2000). Las pérdidas en algunos casos fueron totales, como se evidenció en cultivos de yuca y pastizales en la vereda Pescador, Municipio de Caldono (Cauca) durante 1999 y 2000; También en cultivos de El Santuario (Antioquia), situación que promovió la campaña denominada “contra el cucarrón marceño”, la cual sirvió de ejemplo para otros municipio de la misma región del oriente antioqueño.

Inmaduros de *Ceraspis* Serville (Figura 3)

La larva de *Ceraspis* fue registrada e ilustrada en el estudio de chisas del Norte del Cauca (Pardo-Locarno, 2002). Posteriormente fueron descritas e ilustradas formalmente por primera vez en 2009 como parte del estudio de larvas de escarabajos asociados a cultivos de caña de azúcar en el plan aluvial del Cerrito, Valle del Cauca (Pardo-Locarno, 2009). Posteriormente redescritas e ilustradas por Neita-Moreno *et al.* (2012), como parte del complejo chisa de Cundinamarca. Entre los caracteres distintivos se encuentran la quetotaxia cefálica, la conformación de la epifaringe y la del ápice abdominal, conformada esta última por una palidia circular, con el ápice abierto, septula definida, la secuencia de pali iniciando con los tres primeros y del cuarto en adelante gradualmente alargados hasta alcanzar 1/3 del ancho de la palidia, área tegilar dotada de setas hamatae y campus con franja de 4-6 setas largas (Pardo-Locarno, 2009).

Redescipción* de la larva de tercer instar de *Ceraspis innotata* Blanchard, 1850.

*Modificado desde Pardo-Locarno (2002; 2009) y Neita *et al.* (2012), basado en 24 larvas de tercer instar colectadas en pastizales en Pescador, Caldono, Cauca en abril mayo de 1999, fijadas ese mismo día en agua al vapor y solución de formol al 10%. L. C. Pardo-Locarno y Hoover Trujillo Leg.; 18 larvas de tercer instar colectadas en Caldono, Cauca, en cultivos de yuca, fijadas en solución de formol al 10%. Jorge Victoria Leg.; 30 larvas de tercer instar colectadas durante varios periodos de muestreo entre abril y mayo en la vereda Cascajeros, Buenos Aires, Cauca, mantenidas en condiciones de laboratorio durante varias semanas y posteriormente parte de ellas fijadas en agua al vapor, posteriormente inmersas en solución de formol al 10%. L. C. Pardo-Locarno y John Tenorio Leg.; 16 larvas colectadas en la finca El Hatico,

durante varios muestreos en 2007, en cultivo de caña de azúcar y pastizales. Harold Villota Leg., preservadas inicialmente en agua al vapor y luego en la misma solución de formol antes mencionada. Todos los ejemplares permanecen depositados en la CFPL-COL.

Redescripción.

Cabeza (Figura 3.1) anchura máxima de la cabeza de 2.8-3 mm; anchura del cuerpo de 4-5 mm; longitud del cuerpo 21-23 mm. Capsula cefálica un poco más angosta que el tórax, amarillo claro, lisa, lustrosa; tres setas dorso epicraneales, dos a tres setas largas paraocelares; frente más ancha que larga, sutura frontal de trazado muy fino, a cada lado dos a tres setas frontales exteriores, una seta larga posterior frontal, rodeada de dos a tres setas más pequeñas con poros setíferos, 8-10 setas frontales anteriores, fila irregular, región frontal posterior finamente reticulada, anteriormente un poco rugosa con fosetas alargadas, sutura frontoclipeal angosta, lateralmente un poco pigmentada una seta larga en el ángulo anterior frontal, precoila pigmentada.

Clypeus. Trapezoidal, preclypeus ámbar, glabro, membranoso, postclypeus esclerosado, lustroso con fina rugosidad, a cada lado, 2 setas clipeales exteriores, 1 seta clipeal anterior.

Labrum. Subpentagonal, carinado, rugoso, punturado, mitad proximal con fila de seis setas transversales, dos setas exteriores a cada lado, mitad distal multicarinado, carina central transversa, laterales curvados hacia abajo, a cada lado una carinita se desprende oblicuamente hacia los laterales conformando con la principal una foseta en forma de "U" de la cual emerge una seta prominente, en la región central del tercio distal surge otra carina en forma de "V" amplia, que de manera irregular se dirige a los lados de la región apical, dos setas prominentes se ubican encima de la carina distal, otras dos setas se ubican a cada lado por encima del ápice de esta carina, una seta prominente se

ubica a cada lado en la región apical interior de la carina distal cada seta parte de pequeñas proyecciones globulares que le confiere trazado irregular al ápice del labro, región apical con seis setas, dos prominentes, dos menores sobre proyección globular y otras dos setas a los lados parten para la epifaringe.

Epifaringe. Pentagonal, más ancha que larga, disco convexo, corypha y acroparia unidos, 1/3 a 1/4 de la anchura del órgano. Plegmatia conformada por 12-13 plegmas, 1 a 5 cortos, 6 en adelante largos, acanthoparia conformada por 13-14 setas, 1-5 delgadas, 6 en adelante más grandes, ápice con 1 seta prominente a cada lado, gymnoparia ensanchada en los extremos, no se observa proplegmata; Chaetoparia derecha un poco más desarrollada que la izquierda, setas centrales cónicas, robustas, sin sensilas entre ellas, pocas setas delgadas perimetrales, pedium amplio, más largo que ancho, haptomerum prominente, con 5 heli grandes, pigmentados, zygom ligeramente pigmentado, dextiotorma corta, triangular, con pternotorma angular, laeotorma larga, laeophoba 1/3 del pedium, dexiophoba muy corta, haptolachus completo, crepis poco notable, dos plaquitas esclerosadas cerca de la base de la laeophoba, nesia completa, placa esclerosada triangular, cono esclerosado cupuliforme (Figura 3.8).

Antena. Larga bien desarrollada, segmento I globular, corto, segmentos II, III y IV largos, subiguales, segmento IV con proyección apical ventral larga, segmento apical cupuliforme, con foseta frontal larga, región ventral con dos fosetas sensoriales la proximal corta (Figura 3.2).

Mandíbulas (Figuras 3.3 a 3.6). Bien desarrolladas asimétricas, porción distal melanizado, porción basal color amarillo-ámbar, región incisiva amplia (S1+S2), separados del incisivo 3 (S3) por muesca incisiva poco profunda, área intermedia inerte casi recta, región molar (M) con molar 1 (M1) reducido y M2 bien desarrollado, calx triangular, brustia multisetosa. Scrobis poco

profundo, con 2-3 setas medianas, al final una seta mayor, preartís melanizado (Figura 3.5). Postartís globular melanizado, entre los dos una estructura central mecanizada, proceso ventral con ápice cuadrangular y pigmentado, región ventral chagrinada. Mandíbula izquierda (Figura 3.3) similar, muesca incisiva profunda, incisivo 3 (S3) carinado, 2-3 setas dorsomolares, área interior premolar, inerme, curvada; molares (M), M1 prominente, M2 atrofiado, hacia triangular, ápice setoso.

Labium (Figura 3.9). Glossa setas finas, en la base setas gruesas, palpo labial con segmento basal más corto, cilíndrico, el ápice más largo cupuliforme, ápice del lóbulo lateral izquierdo truncado, poco pigmentado, el derecho proyectado, proceso truncado largo, ápice levantado. Escleroma hipofaríngeo cóncavo y con bandas multisetosas. Maxila (Figura 3.9), cardo glabro, estipe con 10-11 dientes estriduladotes, galea con uncus apical y 4-5 setas robusta preapicales, lacinia con hilera de 3 unci apicales, paralelos, con fila de 4-5 setas robustas, borde interno erizado de setas, segmento III del palpo maxilar con seta lateral preapical, segmento final cupuliforme, ápice redondeado, parartís pigmentado.

Patas. Bien desarrolladas, gradualmente alargadas, región ventral del fémur multisetosa, primer par con tibio tarsunguli apicalmente multisetoso, uña con dos setas, robustas, alternadas insertadas en el cuarto basal, patas mesotorácicas similares, tibio tarsunguli setoso apicalmente, dos hileras transversales de 5-8 setas robustas, uña con dos setas robustas, alternas, la basal más larga; patas metatorácicas con tibio tarsunguli multisetoso apicalmente, uña corta con 2-3 setas, la preapical más larga que la uña (Figura 3.7).

Tórax. Protorax y mesotorax con dos áreas dorsales franjadas con 40-50 setas medias y largas, metatorax con tres áreas dorsales difusas, escutellum con setas cortas robustas. Lóbulos pleurales poco

setosos, áreas pedales con franjas de 30-40 setas largas.

Abdomen. Segmentos I-VI con franjas de setas cortas robustas en prescutum, escutum y escutellum así: 66-180-110, algunas setas largas entreveradas, lóbulos pleurales con 4-5 setas largas, área espiracular con 3-4 setas largas; segmento VII prescutum con franja de 66 setas cortas, escutum con 40-50 setas largas finas, segmento VIII con un área dorsal visible similar, 2-3 hileras transversas de 8-12 setas largas, áreas pedales de segmentos VIII-IX poco setosas.

Espiráculo torácico de 0.38 mm de alto y 0.32 mm de ancho, poco melanizado, ámbar muy claro, pobremente contrastado con el integumento del área espiracular, placa respiratoria semicurvada, abierta, bulla convexa; espiráculos abdominales similares pero de 0.24 mm de alto y 0.18 mm de ancho, placa respiratoria semicerrada, bulla convexa, espiráculo VIII un poco más pequeño de 0.18 mm alto y 0.15 mm de ancho.

Ápice abdominal con palidia circular, divergente, apicalmente abierta, septula definida circular, ovalada, cada palidium con 18-20 pali, de los cuales 1-3 cortos, 4 en adelante gradualmente alargados hasta alcanzar 1/3 del ancho de la palidia, tegillum con 34-36 setas hamatae, campus con franja de 4-6 setas largas, barbula densamente multisetosa (Figura 3.11).

Abertura anal en forma de "Y" con la base muy corta, los brazos 3-4 veces más largos, dorso del segmento 10 con franja densamente setosa, disco de labio anal superior cubierto densamente de setas. Labio anal inferior dividido, cada fase con 18-20 setas entorno a la abertura anal.

Discusión

La larva de *C. innotata* se puede distinguir fácilmente en la región cefetera y valles andinos por la palidia, que es circular, con el ápice abierto, septula definida, cada

palidium con 18-20 pali, de los cuales 1-3 cortos, 4 en adelante gradualmente alargados hasta alcanzar 1/3 del ancho de la palidia, tegillum con grupo de setas hamatae y barbula densamente multisetosa (Pardo-Locarno, 2002, 2009; Pardo-Locarno *et al.*, 2007).

Las larvas de *Ceraspis* fueron descubiertas en la vereda Pescador, Caldon, Cauca, en donde predominaban estacionalmente como plagas rizófagas de pastizales y hortalizas, múltiples ejemplares mantenidos en condiciones de laboratorio, individualizados y alimentados con raíces de maíz y trozos de zanahoria culminaron su ciclo y dieron como resultado adultos de *C. innotata* (Pardo-Locarno, 2002; Pardo-Locarno *et al.*, 2003a, 2003b, 2003c; Victoria, 2000; Victoria & Pardo-Locarno, 2000); estudios posteriores permitieron ampliar los registros a la región cafetera del norte del Cauca, Valle, Risaralda, Quindío y Caldas, en donde se diagnosticó a *Ceraspis innotata* como plaga rizófaga de pastizales, yuca, café y hortalizas (Pardo-Locarno, 2002; Pardo-Locarno *et al.*, 2007).

Estudios de laboratorio llevados a cabo por el primer autor (Pardo-Locarno, 2002) evidenciaron que las larvas de *C. innotata* son extremadamente móviles y agresivas, al descubierto se desplazan con mucha rapidez y disponen el cuerpo de manera recta cuando caminan, consumen raíces y tallos subterráneos de gramíneas, yuca y otras hortalizas, cultivos en los cuales constituyen plagas rizófagas (Pardo-Locarno, 2002; Pardo-Locarno *et al.*, 2005, 2007; Victoria, 2000). Las pupas se observaron en cámaras pupales terrosas horizontales ubicadas entre 8 y 15 cm de profundidad. La pupa conserva en el extremo abdominal la exuvia de la larva de tercer instar. Los adultos son fitófagos comedores de follaje de especies arbustivas y arbóreas variadas, son poco atraídos por la luz, pero se colectan abundantemente a primeras horas de la mañana bajo la cobertura forestal de las plantas nutricias. La especie es de ciclo anual y su periodo reproductivo en el norte del Cauca se observa entre febrero y

abril, un poco antes de la época de lluvias (Pardo-Locarno, 2002; 2013).

Biología e Importancia Agrícola.

En la región andina ha sido registrada como “chisa rizófaga, que predomina en pastizal, aunque abundante, se observó estacional y su periodo de aparición (periodo reproductivo) ocurre, casi un mes después de las lluvias, durante mayo. Los adultos son poco fototrópicos, se capturan durante el día en el suelo y en el follaje, sus larvas eran desconocidas y por ello no habían sido registradas como plagas de importancia agrícola” (Pardo-Locarno *et al.*, 2007). Sobre las especies *Ceraspis quadripustulata* Bl, *C. quadrimaculata* Bl, *C. lineata* Waterh y *C. squamulifera* Moser, existen registros como parte del complejo chisa de Colombia (Pardo-Locarno *et al.*, 2007).

AGRADECIMIENTOS

El primer autor agradece a los agricultores Familia Trujillo (Caldono) y Tenorio (Buenos Aires) por el apoyo de campo; al señor Henry Posso y Fernando Tobar por la asistencia en la fase de cría de larvas; A los doctores Aart van Schoonhoven y Antony Belloti por el préstamo de invernaderos en el CIAT y donación de material de cría. A Yadira Yepes por la donación de muestras de larvas de *Clavipalpus* de su tesis de maestría.

LITERATURA CITADA

Asociación Latinoamericana de Entomología-ALAE. 1968. *Catálogo de insectos en cultivos de importancia económica en Colombia*. Publicación No 1. Imprenta Mercedes. Bogotá. 156 pp.

Apolinar María, H. 1927. *Insectos nocivos en los pastos de la Sabana de Bogotá*. Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales de La Salle 90: 51-57.

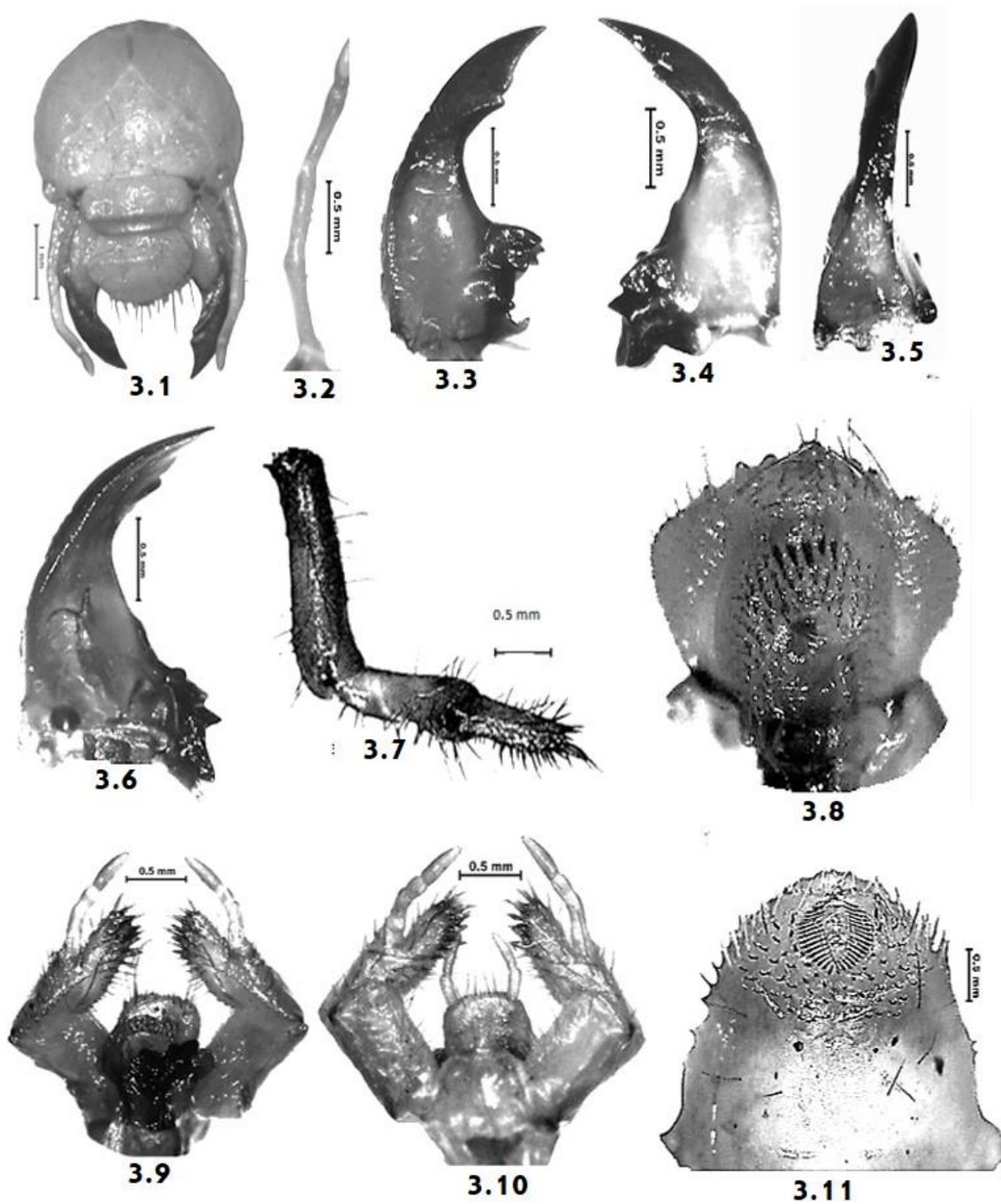


Figura 3. Aspectos morfológicos de *Ceraspis innotata*, 3.1 Cabeza, 3.2 antena, 3.3 mandíbula izquierda vista dorsal, 3.4 Mandíbula derecha vista dorsal, 3.5 mandíbula derecha vista lateral, 3.6 Mandíbula derecha vista ventral, 3.7 Primer par de patas, 3.8 Epifaringe, 3.9 Labium y maxilas vista dorsal, 3.10 Labium y maxilas vista ventral, 3.11, Último segmento abdominal vista ventral (Fotos tomadas desde Pardo-Locarno, 2009).

- Barfield, C.S. & R.J. O'Neil. 1984. *Is an ecological understanding a prerequisite for pest management?* Florida Entomologist 67(1): 42-49.
- Belloti, A. & A.V. Schoonhoven, 1978a. *Plagas de la yuca y su control*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Cali 71 pp.
- Belloti, A. & A.V. Schoonhoven. 1978b. *Mite and insect pests of Cassava*. Annual Rev. Entomol. 23:39-67.
- Böving, A. G. 1942. *A classification of larvae and adults of the genus Phyllophaga (Coleoptera: Scarabaeidae)*. Memoirs of the Entomological Society of Washington 2:1-95.
- Böving, A. G. 1936. *Description of the larva of Plectris aliena Chapin and explanation of new terms applied to the epipharynx and raster*. Proc. Entomological Society of Washington 38(8): 169-185.
- Bran, A.M. 2005. *Aspectos básicos de los estados inmaduros del complejo chisa (Coleoptera: Melolonthidae) asociados a cultivos de papa en tres municipios de Antioquia, Colombia*. Investigación de Grado Biología. Universidad de Antioquia. 51 pp.
- Bueno, J. M.; D. Ramírez & C. Cardona. 1998. *Biología, hábitos y hospedantes de la chisa Macrodactylus cerca ovaticollis Bates (Coleoptera: Scarabaeidae)*. Revista Colombiana de Entomología 24(1-2): 29-34.
- Falcon, L.A. & R.F. Smith. 1974. *El concepto de control integrado de plagas*. Manual de Control Integrado de Plagas del Algodonero. FAO. AGPP: Misc/8 Marzo. pp 7-11.
- Figueroa, P.A. 1977. *Insectos y acarinos de Colombia*. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Palmira. 685 pp.
- Frey, G. 1962. *Revision der gattung Ceraspis Serv. Nebst Beschreibung einer dazugehörigen neuen Gattung (Col. Melolonth.)*. Entomologische Arbeiten. Mus. Frey, Band 13 Hefte 1. pp 1-66, 3 taf.
- Frey, G. 1967. *Die gattung Plectris bestimmungstabelle und beschreibung neue arten*. Entomologische Arbeiten aus dem Museum G. Frey, 18: 1-136.
- Hanson, P. 1994. *Control biológico de Phyllophaga: depredadores y parasitoides*. En: Memorias Seminario Taller sobre la Biología y Control de *Phyllophaga* spp. Informe técnico No. 227. CATIE. Turrialba, Costa Rica. pp 74-79.
- Instituto Colombiano Agropecuario. 1972-1994. *Boletín Notas y Noticias Entomológicas*. Programa de Entomología. I. C. A. Tibaitatá. Bogotá, Colombia.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 1998. *Suelos y bosques de Colombia*. Subdirección agrológica.
- Katovich, K. 2008. *A generic-level phylogenetic review of the Macrodactylini (Coleoptera: Scarabaeidae: Melolonthinae)*. Insecta Mundi 23: 1-78.
- King, A.B.S. 1984. *Biology and identification of white grubs (Phyllophaga) of economic importance in Central America*. Tropical Pest Management 30(1): 36-50.
- Kogan, M. 1983a. *Principios de la relación insecto-planta y su aplicación en la resistencia varietal*. En Yuca: control integrado de plagas. Jesús A. Reyes (Compilador). PNUD y CIAT. pp 33-44.
- Kogan, M. 1983b. *Evaluación de daños causados por insectos a cultivos de campo: aplicaciones en manejo integrado de plagas*. En Yuca: control integrado de plagas. Jesús A. Reyes (Compilador). PNUD y CIAT. pp 45-66.
- Krebs, C.J. 1985. *Estudio de la distribución y la abundancia*. Segunda edición. México. 753 pp.
- Londoño, M. & M. Pérez. 1994. *Reconocimiento de los enemigos naturales de la chisa o mojoy (Coleoptera: Scarabaeidae) en el Oriente Antioqueño*.

- Revista Colombiana de Entomología 20(3). Medellín, Colombia.
- Londoño, M.E. & A.M. Rios. 1997. *Efecto de diferentes agentes de control biológico sobre Phyllophaga obsoleta y Anomala undulata (Col: Melolonthidae)*. Aconteceres Entomológicos. Medellín (Colombia). pp: 35-42.
- Londoño, M. 1999. *El complejo chisa en Colombia y perspectivas para su manejo*. En: XXVI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología-SOCOLEN. Memorias. Santa Fe de Bogotá. Colombia. pp 197-207.
- Lozano, J.C., A. Belloti, J. A. Reyes, R. Howeler, D. Leihner, & J. Doll. 1981. *Problemas en el cultivo de la yuca*. Centro Internacional de Agricultura Tropical. CIAT. Cali. 205 pp.
- Lozano, M. D., M.N. Rodríguez, N.C. Vasquez, & G. Sánchez. 1996. *Evaluación del efecto del entomopatógeno Metarhizium anisopliae, en larvas de los géneros Plectris, Serica y Macrodactylus (Coleoptera: Melolonthidae) presentes en el cultivo de la arracacha*. Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. pp: 91.
- Lozano, M.D, N.C. Vásquez, & G. Sánchez. 2000. *Selección de cepas nativas de Metarhizium anisopliae (Match) Sokorin sobre varios géneros de chisas (Coleoptera: Melolonthidae) en el cultivo de la arracacha (Arracacia xanthorrhiza)*. Revista Nataima (Corpoica-Tolima) 5(1): 27-36.
- Neita-Moreno, J., M.A. Morón, C.A. Zuluaga-Correa. 2012. *Description of the Immature Stages of Four Species of Macrodactylini (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae)*. Neotrop Entomol 41:150-162.
- Palacio-Villa, M.M. 2010. *Determinación de las especies de Astaena (Coleoptera: Melolonthidae) asociadas a cultivos en dos altiplanos colombianos*. Tesis Maestría. Universidad Nacional De Colombia, Sede Medellín, Facultad De Ciencias, Escuela de Biociencias. 76 pp.
- Pardo-Locarno, L.C. 2013. *Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) del plan aluvial del Río Cauca, Colombia I*. Ensamblaje, fichas bioecológicas, extinciones locales y clave para adultos. Dugesiana 20(1): 1-15.
- Pardo-Locarno, L.C., M.O. Franco, & A. Alarcón. 1993. *Contribución al conocimiento de las chisas (Coleoptera – Scarabaeidae) de San Antonio Cauca Colombia*. Diversidad y manejo de plagas subterráneas. Sociedad Mexicana de Entomología. México.
- Pardo-Locarno, L.C. 1994. *Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de importancia agrícola en Colombia*. Memorias XXI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología, Medellín (Colombia). pp: 159-176.
- Pardo-Locarno, L.C., M.P. Franco. 1997. *Avances en el monitoreo de chisas rizófagas (Coleoptera-Melolonthidae), sipnosis de dos años de muestreo en cultivos de yuca en San Antonio, Cauca, Colombia*. Seminario Aconteceres Entomológicos. Medellín (Colombia). pp: 165-179.
- Pardo-Locarno, L.C. 2000. *Avances en el estudio de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en Colombia, observaciones sobre los complejos regionales y nuevos patrones morfológicos de larvas*. XXVII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología-SOCOLEN. Memorias Medellín. Colombia. pp: 285-306.
- Pardo-Locarno, L.C. 2002. *Aspectos sistemáticos y bioecológicos del complejo chisa (Col.: Melolonthidae) de Caldono, Norte del Cauca, Colombia*. Tesis Maestría, Departamento de Biología, Universidad del Valle. Cali, Colombia. 139 pp.
- Pardo-Locarno, L.C. 2009. *Macroinvertebrados edafícolas en agroecosistemas del municipio de El Cerrito (Valle), con énfasis en la comunidad de escarabajos Melolonthidae (Coleoptera:*

- Scarabaeoidea*). Universidad del Valle. Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Departamento de Biología. Tesis Doctoral. 195 pp.
- Pardo-Locarno, L.C., J. Montoya-Lerma, & A. Schoonhoven. 2003a. *Composición y riqueza del complejo Melolonthidae (Coleoptera) en cuatro agroecosistemas del Cauca, Colombia*. En: Estudios sobre coleópteros del suelo en América. Aragón, G.A., M.A. Morón y A. Marín J. (Eds.). Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. pp. 29-43.
- Pardo-Locarno, L.C., J. Montoya-Lerma, & A. Schoonhoven. 2003b. *Comparación de la abundancia de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en agroecosistemas de Caldon, Cauca, Colombia*. En: Estudios sobre coleópteros del suelo en América. Aragón, G.A., M.A. Morón y A. Marín J. (Eds.) 2003. Publicación especial de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. pp. 65-77.
- Pardo-Locarno, L.C., J. Montoya-Lerma, & A. Schoonhoven. 2003c. *Abundancia de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en agroecosistemas de Caldon y Buenos Aires, Cauca, Colombia*. Revista Colombiana de Entomología 29(2): 177-184.
- Pardo-Locarno, L.C., J. Montoya-Lerma, A. Schoonhoven, & A.C. Belloti. 2005. *Structure and composition of the white grub complex (Coleoptera: Melolonthidae) in agroecological systems of northern Cauca, Colombia*. Florida Entomologist 88(4): 355-363.
- Pardo-Locarno, L.C., M.A. Morón, J. Montoya, F. Yepes, C.R. Pérez, & P. Galeano. 2007. *Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de importancia agrícola en Colombia: aproximación a los complejos regionales fisiográficos*. En: Memorias Diplomado en Biología, Ecología y Taxonomía de Scarabaeoidea. Pardo-Locarno, L.C., M.C. Gallego, & J. Montoya (eds). Taller Editorial. Facultad de Ciencias. Universidad del Valle. Cali, Colombia. pp. 10-33.
- Posada, L. 1989. *Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia*. Bogotá. Instituto Colombiano Agropecuario. Boletín Técnico 43. 662 pp.
- Posada, F. 1993. *Las chisas, sus enemigos naturales y recomendaciones sobre su manejo*. Agricultura Tropical (Colombia) 30(3): 71-80.
- Restrepo G., H. 1997. *Aproximación al conocimiento de los escarabajos fitófagos (Coleoptera: Melolonthidae) en Colombia*. Tesis de Grado. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá. 144 pp.
- Restrepo G., H., & A. López-Ávila. 2000. *Especies de chisas (Coleoptera Melolonthidae) de importancia agrícola en Colombia*. Corpoica-Programa MIP. Produmedios, Bogotá, Colombia. 62 pp.
- Restrepo G., H., M.A. Morón, F. Vallejo, L.C. Pardo-Locarno, & A. López-Ávila. 2003. *Catálogo de Coleoptera Melolonthidae (Scarabaeidae Pleurosticti) de Colombia*. Folia Entomológica Mexicana 42(2): 239-263.
- Restrepo G., H. 2007. *Clave taxonómica para identificar adultos de los géneros de Melolonthidae Colombianos*. En: Memorias Diplomado en Biología, Ecología y Taxonomía de Scarabaeoidea. Pardo-Locarno, L.C., M.C. Gallego, & J. Montoya (eds.). Taller Editorial. Facultad de Ciencias. Universidad del Valle. Cali, Colombia. pp 34-47.
- Ritcher, P.O. 1958. *Biology of Scarabaeidae*. Annual Review of Entomology 3: 311-335.
- Ritcher, P.O. 1966. *White Grubs and their Allies*. Oregon State University Press, Corvallis. 219 pp.
- Robertson, L.N., P.G. Allsopp, & D.J. Rogers (Eds.). 1997. *Management of soil insects after 40 years in the Wilderness: High*

Technology, or Working with Nature? Soil Invertebrates in 1997. Bureau of sugar experiment stations, Brisbane. pp 1-7.

Vasquez, N.C., & G. Sánchez. 1996. *Propuesta de manejo integrado de las chisas (Coleoptera: Melolonthidae) en el cultivo de la arracacha para el municipio de Cajamarca, Tolima*. En: Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. pp: 92.

Vásquez, N.C. 2000. *Manejo de plagas rizófagas con base en comportamiento y ecología*. Revista Nataima Corpoica (Tolima) 5(1): 73-75.

Victoria T., J.A. 2000. *Reconocimiento e identificación de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en cultivos de yuca (Manihot sculenta krantz) de la Zona de*

Ladera del Norte del Departamento del Cauca. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia, Palmira. 66 pp.

Victoria, J.A., & L.C. Pardo-Locarno. 2000. *Reconocimiento de enemigos naturales de chisas rizófagas (Col.: Melolonthidae) del cultivo de yuca (Manihot sculenta Krantz) en tres municipios de la zona de ladera del Norte del departamento del Cauca*. Memorias del XXVII congreso Sociedad Colombiana de Entomología-SOCOLEN. Medellín. Colombia. pp: 343-350.

Yepes-Martínez, L.Y., M. Londoño, L.C. Pardo-Locarno, & F. Yepes-Rodríguez. 2011. *Descripción de estados inmaduros de importancia agrícola de Clavipalpus ursinus Bl. (Coleoptera: Melolonthidae) en los Andes Colombianos*. Revista Agricultura Tropical 34(3,4): 67-88.