

El complejo chisa (Coleoptera: Melolonthidae) asociado a cebolla y pasto en Risaralda, Colombia

The white grub complex (Coleoptera: Melolonthidae) associated with onion and pasture in Risaralda, Colombia

NELLY PATRICIA VILLEGAS¹, ANDREAS GAIGL², LUIS FERNANDO VALLEJO E.³

Resumen: Durante 18 meses (mayo de 2003 a agosto de 2004) se realizaron recolecciones de larvas y adultos de Melolonthidae (Scarabaeidae-Pleurosticti) en cultivos de cebolla (*Allium fistulosum* L.) y pasto (*Pennisetum clandestinum* Hochst) instalados en el municipio de la Florida y en los alrededores de la cabecera municipal de Pereira-Risaralda (Zona Cafetera Central). Se capturaron 1.949 ejemplares de larvas que representan 11 especies de las cuales se identificaron los géneros *Phyllophaga*, *Plectris* y *Cyclocephala*, pertenecientes a tres tribus y tres subfamilias de Melolonthidae. La recolección de adultos totalizó 5.267 ejemplares de especies pertenecientes a los géneros *Cyclocephala*, *Aspidolea*, *Golofa*, *Heterogomphus*, *Plectris*, *Phyllophaga*, *Astaena*, *Chariodema* e *Isonychus*.

Palabras clave: Scarabaeoidea. Gusanos mojoyoy. Enemigos naturales.

Abstract: During 18 months (May 2003 to August 2004) collections were made of the larvae and adults of Melolonthidae (Scarabaeidae-Pleurosticti) in onion crops (*Allium fistulosum* L.) and pasture (*Pennisetum clandestinum* Hochst) located in the municipality of La Florida and the area surrounding the capital of Pereira, Risaralda (Central Coffee Region, Colombia). A total of 1,949 larval specimens were captured that represented 11 species from which the genera *Phyllophaga*, *Plectris*, and *Cyclocephala* were identified, belonging to three tribes and three subfamilies of Melolonthidae. The adult collection totaled 5,267 specimens belonging to the genera *Cyclocephala*, *Aspidolea*, *Golofa*, *Heterogomphus*, *Plectris*, *Phyllophaga*, *Astaena*, *Chariodema* and *Isonychus*.

Key words: Scarabaeoidea. White grubs. Natural enemies.

Introducción

Los Coleoptera-Melolonthidae referidos para Colombia, comprenden 582 especies de 107 géneros incluidos en 18 tribus de las subfamilias Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae, Trichiinae y Cetoniinae (Restrepo *et al.* 2003). Se considera que durante los últimos años, diversas especies de esta familia han incrementado sus poblaciones causando daños de importancia económica en múltiples cultivos instalados en diferentes pisos térmicos del país (Arias 1996; Vallejo 1997; Pardo 2000). Las larvas denominadas comúnmente como “chisas” o “gusanos mojoyoy”, se alimentan del sistema de raíces de la planta hospedante, producen debilitamiento, disminución en el rendimiento del cultivo e incremento de los costos de producción. A ello se le agrega el uso excesivo de agroquímicos que elimina insectos benéficos e induce resistencia y el consecuente fenómeno de resurgencia de las poblaciones consideradas como plaga. Por otro lado, la falta de información originada de investigaciones asume serias limitaciones para el registro taxonómico, análisis ecológico, comportamiento, evaluación del daño y el posterior establecimiento de técnicas de manejo adecuadas.

El presente trabajo es parte del proyecto “Plagas Subterráneas de Suramérica” organizado por el Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT, cuyo objetivo es realizar investigaciones en la Zona Cafetera de Colombia que incluyan análisis sistemáticos y bioecológicos del denominado complejo “chisa” de Colombia (Restrepo *et al.* 2003); en este caso incluye el adelantado en los corregimientos de La Florida y La Colonia del municipio de Pereira (Departamento de Risaralda, Colombia).

Materiales y Métodos

Descripción de la zona de estudio. Los muestreos se realizaron en los corregimientos de La Florida y La Colonia al suroriente del municipio de Pereira en el departamento de Risaralda-Colombia, desde el mes de mayo de 2003 hasta el mes de agosto de 2004. El corregimiento de La Florida está ubicado en las coordenadas 4°45'38.65"N, 75°36'57.49"W; a una altitud de 1.660 msnm y posee una temperatura media de 18°C. Por su lado el corregimiento de La Colonia está ubicado en las coordenadas 4°55'47.56" N, 75°44'37.92"W, a una altitud de 1.580 msnm y posee una temperatura media de 19°C; ambas localidades presentan un régimen de lluvias bimodal con un promedio anual de precipitación de 1.800 a 2.100 mm.

Captura de larvas. Mensualmente se establecieron diez cuadrantes de un metro de lado por 15 cm de profundidad en la parcela de pasto y 30 cm de profundidad para la parcela de cebolla. El material entomológico se depositó en bolsas de polietileno (tipo sello clic) más tierra del cultivo, a las bolsas selladas y rotuladas se les registró: número de salida, fecha, localidad, vereda, finca, número de cuadrante, planta hospedante y recolector. Finalmente, el conjunto se guardó en cajas de poliestireno compacto (ICOPOR) para su transporte al Laboratorio de Entomología de la Universidad de Caldas-LEUC.

En el LEUC cada larva se lavó para ser fijada (solución de Pampel) y preservada (alcohol del 70% más glicerina, en proporción de 95% y 5% respectivamente). Posteriormente, se realizó la disección de estructuras clave tales como cápsula

¹ Estudiante. Departamento de Fitotecnia, Universidad de Caldas. nepaviur@hotmail.com.

² Ph. D., Universidad Nacional de Colombia-Sede Bogotá, Facultad de Agronomía. agaigl@unal.edu.co.

³ Profesor. Departamento de Fitotecnia, Universidad de Caldas. luis.vallejo_e@ucaldas.edu.co.

cefálica, aparato bucal, epifaringe, espiráculos y distribución de sedas corporales-quetotaxia con el propósito de hacer la identificación taxonómica (Ritcher 1966; Vallejo 1997; Morón 1986, 2000, 2003; Vallejo *et al.* 2000). Finalmente, algunos representantes de cada especie fueron guardados en gabinetes entomológicos de la Colección del Laboratorio de Entomología de la Universidad de Caldas-LEUC.

Captura de adultos. Para esta parte del experimento, se instaló una trampa de luz negra en cada localidad. Las trampas fueron operadas entre las 18:00 y 06:00 horas del día siguiente; cada mañana fueron monitoreadas y el material recolectado se limpió y se depositó en bolsas de polietileno selladas y rotuladas con los siguientes datos: fecha, localidad, vereda, finca, cultivo en el cual estaba instalada la trampa y recolector. Finalmente, el conjunto se guardó en cajas de poliestireno compacto (ICOPOR) para su transporte al LEUC.

De modo semejante al procedimiento con las larvas, en el LEUC cada espécimen se limpió, se rotuló y se seleccionaron algunos ejemplares representativos para disecar piezas clave tales como genitales, patas y aparato bucal que fueron confirmadas con la literatura (Morón 1986, 2000; Morón *et al.* 1997; Vallejo 1997, 2000, 2001) con el propósito de hacer la identificación taxonómica. Finalmente, algunos representantes de cada especie fueron guardados en gabinetes entomológicos del LEUC.

Establecimiento de colonias. En esta fase se recolectaron 500 larvas maduras, procedentes de cada uno de los cultivos. Las larvas fueron individualizadas en vasos plásticos con suelo previamente esterilizado al vapor. Trozos de zanahoria sirvieron para su alimentación, los vasos plásticos fueron cubiertos con tela de tul para impedir el escape de adultos que culminan el ciclo. Cada quince días se revisaron los vasos para proveer de alimento a los insectos y mantener la humedad del suelo. En el caso en el cual se consiguieron los adultos, se conservó la exuvia y el respectivo adulto en una solución preservante.

Aislamiento de enemigos naturales. Se observaron larvas enfermas y muertas que fueron aisladas de inmediato y lleva-

das al laboratorio de Biotecnología de la Universidad de Caldas para el proceso de identificación de microorganismos. Los hongos identificados se almacenaron en medios adecuados y se cedieron al laboratorio de Bioecología del Centro Internacional de Agricultura Tropical-CIAT.

Resultados y Discusión

Captura de larvas. Se capturaron 1.949 ejemplares de larvas que representan tres géneros, tres tribus y tres subfamilias de Melolonthidae (Tabla 1). Aunque es difícil identificar plenamente los estados inmaduros, se puede considerar que las especies encontradas en la región revelan amplia diversidad.

Se desprende de la Tabla 1 que la subfamilia Melolonthinae es la más abundante y la más diversa con 960 ejemplares (49,25%) pertenecientes a las tribus Melolonthini constituida a su vez por el género *Phyllophaga* (72 ejemplares), y 453 ejemplares de un género no identificado; Macroductylini con el género *Plectris* (67 ejemplares) y 300 ejemplares no identificados y Sericini con 68 ejemplares no identificados. La subfamilia Dynastinae alcanzó el 35,6% con 694 ejemplares del género *Cyclocephala* y la subfamilia Rutelinae con el 15,1% estuvo constituida por 295 ejemplares sin identificar. A continuación se indican algunos aspectos que relacionan la composición de cada grupo.

Melolonthinae, Melolonthini (Fig. 1)

***Phyllophaga* Harris.** Este género se considera de gran importancia económica debido al hábito estrictamente rizófago de las larvas de varias de sus especies que afectan diversos cultivos a lo largo de América, igualmente por su amplia distribución que abarca zonas cultivadas ubicadas entre 1.000 y 2.500 msnm. Este género es más frecuente en el cultivo de cebolla (Tabla 1), las larvas se pueden encontrar hasta 60 cm de profundidad con cierta predilección por cultivos de sabana establecidos por encima de 2.000 m. Las especies del género *Phyllophaga* son esencialmente univoltinas y su ciclo de vida está sincronizado con el del cultivo. El análisis fenológico muestra mayor cantidad de larvas maduras justo en el momen-

Tabla 1. Larvas de Melolonthidae encontradas en cultivos de pasto y cebolla en el departamento de Risaralda-Colombia*.

Subfamilia	Tribu	Género	Pasto	Cebolla	Total larvas
Melolonthinae	Melolonthini	<i>Phyllophaga</i> sp.	4	68	72
Melolonthinae sp. 1	no identificada	no identificado	244	—	244
Melolonthinae sp. 2	no identificada	no identificado	45	73	118
Melolonthinae sp. 3	no identificada	no identificado	32	59	91
	Macroductylini	no identificado	245	55	300
		<i>Plectris</i> sp. 1	41	19	60
		<i>Plectris</i> sp. 2	7	—	7
	Sericini	no identificado	49	19	68
Dynastinae	Cyclocephalini	<i>Cyclocephala</i>	410	284	694
Rutelinae sp. 1	no identificada	no identificado	176	116	292
Rutelinae sp. 2	no identificada	no identificado	2	1	3
		Total	1.255	694	1.949

* El promedio de larvas por metro cuadrado recolectadas durante el muestreo en ambos cultivos fue de 8,12.

to en el cual la planta hospedante está desarrollando su sistema de raíces hasta cuando llega la cópula de los adultos, que aprovechan las hojas del cultivo para obtener energía. En Antioquia según estudios adelantados por Londoño (1992), Arias (1996) y Vallejo (1995, 1997) Vallejo *et al.* (1998), se observó un predominio de la especie *Phyllophaga obsoleta* Blanchard, haciendo daños en potreros, gramas, hortalizas, fríjol, maíz, flores, papa, pastos y frutales, causando pérdidas entre 10 y 80%.

Plectris Burmeister. Se puede considerar que el género *Plectris* está bien distribuido en América, y también ha sido recolectado en cultivos del departamento de Cundinamarca, en el oriente de Antioquia y en otras latitudes de la Zona Cafetera Central de Colombia (Vallejo 1997, 2001) donde se encuentra asociado con otras especies del complejo “chisa”. Los adultos son abundantes en los meses de abril y mayo y sus larvas se recolectan casi todo el año preferiblemente en cultivos instalados por encima de 1.800 m. Este género mostró una marcada preferencia por el pastizal en donde se halló a la mayoría de sus representantes trozando las raíces tiernas.

Dynastinae, Cyclocephalini (Fig. 1)

Cyclocephala Latreille. La subfamilia Dynastinae estuvo representada por el género *Cyclocephala* con 694 ejemplares. La mayoría de los ejemplares se capturaron en cultivos de pasto, especialmente de potreros, lo cual relaciona este género con ambientes perturbados y distribuidos en una amplia franja que empieza desde 600 msnm y se extiende hasta 2.400 msnm (Vallejo 1997). Es común encontrar a las larvas de *Cyclocephala* en la zona más superficial del cultivo en donde aprovecha las raíces tiernas que ofrece el material de cubierta, en este caso, de más fácil acceso en un pastizal que en un cultivo de cebolla.

El género *Cyclocephala* se recolectó durante todo el muestreo, sin embargo presentó un pico de aparición que sugiere un ciclo univoltino predominante, es decir, una generación al año. La importancia de este género consiste en su

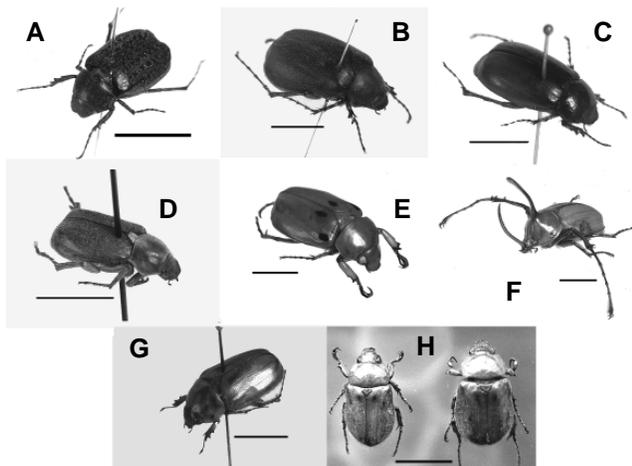


Figura 1. Especies más frecuentes de la familia Melolonthidae. **A.** *Plectris pavidata* Burmeister, 1845. **B.** *Phyllophaga menetriesi* Blanchard, 1850. **C.** *Phyllophaga obsoleta* Blanchard, 1850. **D.** *Chariodema xyliina* Blanchard, 1850. **E.** *Ancognatha vulgaris* Arrow, 1911. **F.** *Golofa porteri* Hope, 1837. **G.** *Cyclocephala lunulata* Burmeister, 1847. **H.** *Cyclocephala fulgurata* Burmeister, 1847. Escala 1 cm.

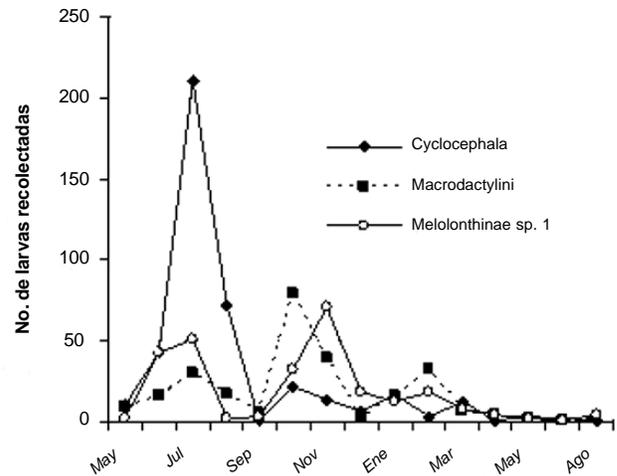


Figura 2. Abundancia mensual de las especies de larvas de Melolonthidae más importantes para el Departamento de Risaralda-Colombia.

amplia distribución por el continente americano, siendo registrado en cultivos como caña de azúcar y pasto en México, de avena y cebada en Uruguay (Morón y Aragón 2003), en el departamento del Tolima (Colombia), este género se reconoció en cultivos de arracacha (Vásquez y Sánchez 1999), y en el Oriente del departamento de Antioquia se encontró asociado a cultivos de papa, maíz, fríjol y hortalizas (Vallejo 1997).

La captura de larvas permite determinar la estacionalidad de las especies recolectadas en la zona, presentándose dos periodos en los cuales se incrementa su abundancia y riqueza. El primer periodo corresponde a los meses de junio, julio y agosto, época en la cual se recolectó el 51% de las larvas y un segundo periodo menos abundante que correspondió a los meses de octubre y noviembre (Fig. 2).

Estos periodos de recolección coinciden con las épocas previa y posterior a las temporadas de mayor pluviosidad. Una primera que normalmente sucede entre marzo-mayo y una segunda menos cuantiosa entre septiembre y octubre (Fig. 2). Esta tendencia ha sido señalada por Pardo y Rubiano (1993), quienes afirman que la abundancia de larvas se incrementa desde los meses secos hacia los de lluvia.

Descripción de las principales especies de larvas

Descripción de *Phyllophaga* sp. (Figs. 3A-C). *Epifaringe*, de forma trapezoidal con *plegmata* ancha bien definida por 14-15 *plegmas*; *chaetoparia* con *heli* sencillos, presencia de *dextiotorma* y *laetotorma* con más de 5 *heli*. *Mandíbulas*, fuertemente esclerosadas, grandes, afiladas y alargadas, zona molar con 3 procesos molares, zona incisiva con 2 dientes de fácil diferenciación. *Raster*, alargado con *palidia* en forma regular que describen dos hileras casi paralelas; abertura anal hendida en forma de “Y” invertida.

Descripción de *Macroductylini* (Figs. 3D-F). *Epifaringe*, con *plegmata* angosta definida por 10-11 *plegmas*. *Haptomerum* con una fila transversal encorvada. *Mandíbulas*, alargadas, afiladas, fuertemente esclerosadas, zona distal con dos dientes, zona basal con 3 molares definidos. Presencia de cóndilo. *Raster*, amplio, abertura anal en forma de “Y” invertida, con

palidia alargados y delgados que al enfrentarse forman una curva dilatada.

Descripción de *Plectris* sp. 1 (Figs. 3G-I). *Epifaringe* de forma trapezoidal con *plegmata* amplia y definida por 5-6

plegmas. *Haptomerum*, presenta 6 heli amplios y agudos. No posee *epizygum*. *Mandíbulas*, delgadas, alargadas con 2 dientes en la zona distal y 3 molares en la zona basal. *Raster*, abertura anal en forma de "Y" invertida, *palidia*, paralelas en la parte anterior y ampliamente divergentes en la parte posterior.

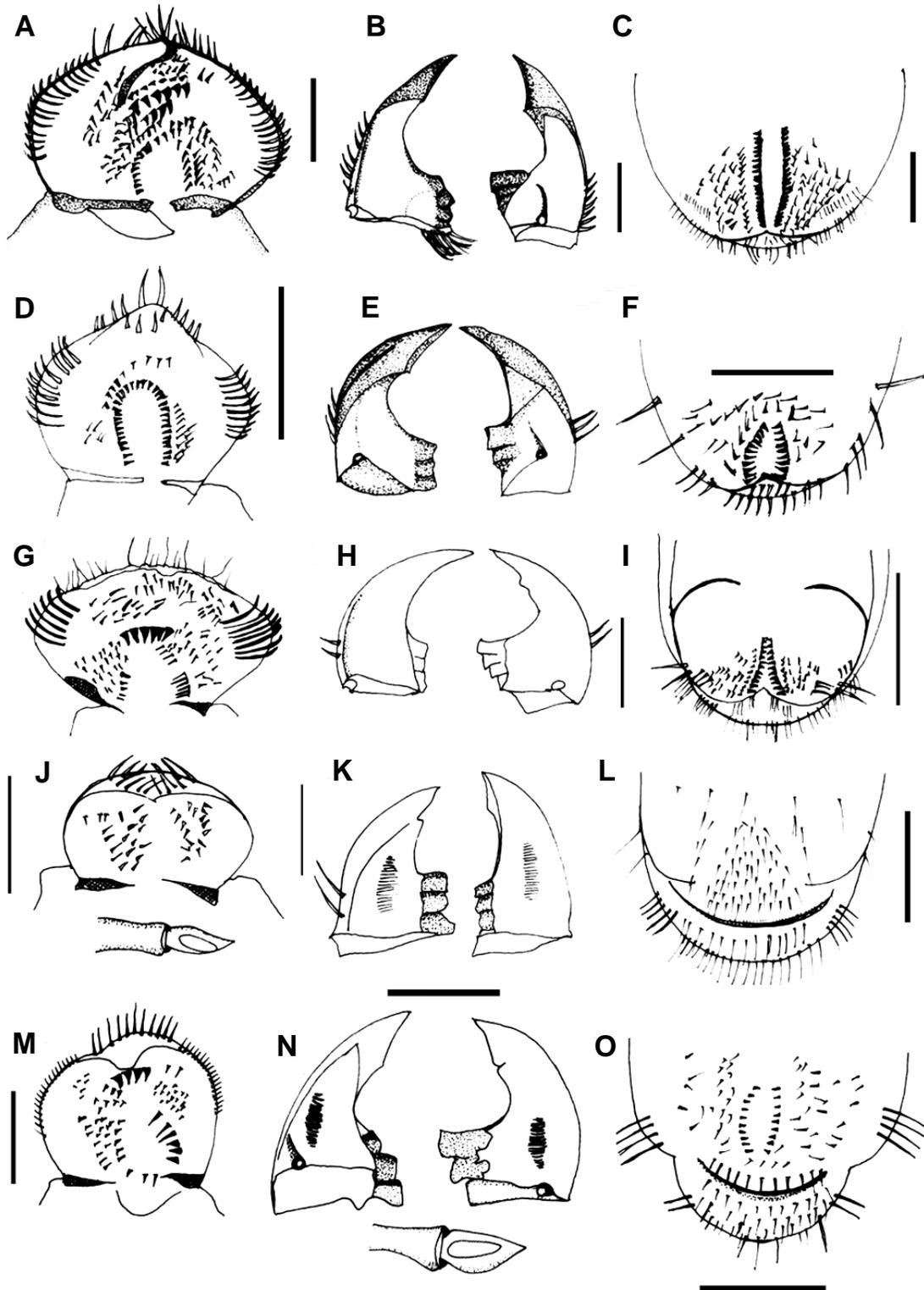


Figura 3. Epifaringe, mandíbula izquierda (vista dorsal y ventral) y raster de *Phyllophaga* sp. (A-C), *Macroductylini* (D-F), *Plectris* sp. 1. (G-I), *Cyclocephala* sp. (J-L), *Rutelinae* (M-O). Nótese detalle del último segmento antenal en J y N para *Cyclocephala* sp. y *Rutelinae* respectivamente. Escala 1 mm.

Descripción de *Cyclocephala* sp. 1 (Figs. 3J-L). *Epifaringe*, semi-redondeada, sin *plegmata*. *Haptomerum*, amplio, destacado, oblicuo y conformado por dos secciones afiladas. *Mandíbulas*, gruesas, fuertemente esclerosadas, presencia de pequeños excavaciones que conforman la zona estridulatoria (posición ventral) dos dientes en la zona incisiva distal y tres muelas en la zona basal. *Raster*, abertura anal transversa, sin palidia, muestra hileras transversales de sedas gruesas y delgadas. Último artejo antenal con una mancha sensorial amplia (posición dorsal).

Descripción de Rutelinae (Figs. 3M-O). *Epifaringe*, más ancha que larga, márgenes laterales redondeadas, *haptomerum* irregular, 4 heli, largos y destacados. *Mandíbulas*, asimétricas, afiladas, de forma subtriangular, presencia de zona estridulatoria que consiste de pequeñas excavaciones de líneas transversales en la parte ventral de la mandíbula. *Raster*, abertura anal transversa en forma de "V", *palidia* pequeños formando un par de hileras cortas que describen una trayectoria curva. Último artejo antenal con una mancha sensorial amplia en posición dorsal.

Estudio de adultos. Se capturaron 5.267 ejemplares en ambas localidades de los cuales el 54,75% fueron colectados en el corregimiento de La Colonia y un 45,25% en el corregimiento de La Florida (Tabla 2). Sobresale por su abundancia la subfamilia Rutelinae con 47,28% del total, le siguen en su orden la subfamilia Dynastinae con 39,49% y la subfamilia Melolonthinae con el restante 13,23%.

En la subfamilia Dynastinae predominó la tribu *Cyclocephalini* con cuatro especies siendo *Cyclocephala fulgurata* Burmeister, 1847 la más abundante con un 20% de los especímenes colectados. En la subfamilia Melolonthinae sobresalen por su importancia económica las especies *Phyllophaga obsoleta* y *Ph. menetriesi* (Blanchard, 1850), su captura fue relativamente baja si se compara con las otras especies, aún así, es muy importante no pasar por alto su presencia ya que estas especies son plagas relevantes en diferentes zonas del oriente y el norte del departamento de Antioquia (Londoño y Ríos 1994; Vallejo 1995, 1997) y del departamento del Cauca (CIAT 2003, 2004).

Con los datos de las trampas de luz negra, se logró determinar la estacionalidad de especies de importancia económica pertenecientes a los géneros *Anomala*, *Cyclocephala*, *Phyllophaga* y *Plectris* las cuales presentan el máximo periodo de aparición en abril y en septiembre. Los resultados concuerdan con otros obtenidos por Vallejo (1997); Pardo (2002) y Morón (2003), al afirmar que los diferentes estados de desarrollo tienen una sugestiva sincronía con las dos temporadas de lluvias (marzo a mayo y agosto a octubre) que aparecen en un año y que reflejan especialmente ciclos univoltinos para la mayoría de las especies. En la época de abundancia de ejemplares adultos coincidentalmente existe mayor disponibilidad de alimento representada por especies arbóreas que están florecidas o que tienen mayor follaje; éstas servirán de aporte energético para la cópula y la continuidad del ciclo vital. Los adultos de *Anomala cincta* Say, 1835 se han capturado en épocas lluviosas en el Valle del Cauca (Pardo 2002) y Antioquia

Tabla 2. Diversidad y abundancia de adultos de Melolonthidae capturados en el departamento de Risaralda-Colombia.

Género/Especie	Localidades		Total de ejemplares
	La Florida	La Colonia	
Subfamilia Dynastinae			
<i>Cyclocephala fulgurata</i> Burmeister, 1847	261	744	1005
<i>Cyclocephala lunulata</i> Burmeister, 1847	514	398	912
<i>Ancognatha vulgaris</i> Arrow, 1911	44	76	120
<i>Cyclocephala amblyopsis</i> Bates, 1888	12	11	23
<i>Golofa porteri</i> (Hope, 1837)	4	12	16
<i>Heterogomphus</i> sp. 1		2	2
<i>Heterogomphus schoenherri</i> Burmeister, 1847	2		2
Subtotal			2.080
Subfamilia Melolonthinae			
<i>Aspidolea</i> sp. 2	47	229	276
<i>Phyllophaga obsoleta</i> (Blanchard, 1850)	4	156	160
<i>Ceraspis</i> sp.	90	36	126
<i>Phyllophaga menetriesi</i> (Blanchard, 1850)	78	15	93
<i>Chariodema</i> sp. 3	3	14	17
<i>Isonychus</i> sp. 1		4	4
<i>Chariodema</i> sp. 1	10	4	14
<i>Chariodema</i> sp. 2	3		3
<i>Chariodema xylina</i> (Blanchard, 1850)	3		3
<i>Phyleurus didymus</i> (L., 1758)		1	1
Subtotal			697
Subfamilia Rutelinae			
<i>Anomala undulata</i> (Melsheimer, 1844)	720	565	1.285
<i>Anomala cincta</i> (Say, 1835)	613	573	1.186
<i>Anomala</i> sp. 1	12	7	19
Subtotal			2.490
Total	2.420	2.847	5.267

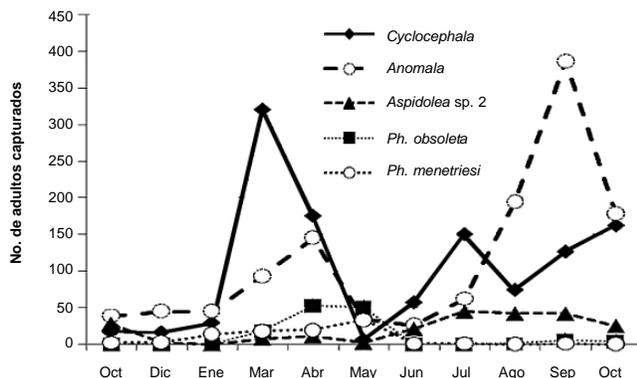
Tabla 3. Especies encontradas en campo y crías en el laboratorio.

Género/especie	Número de larvas recolectadas		
	Pasto	Cebolla	Total
<i>Cyclocephala lunulata</i>	14	39	53
<i>Cyclocephala fulgurata</i>	10	30	40
<i>Anomala cincta</i>	13	29	42
<i>Anomala undulata</i>			
<i>Ceraspis</i> sp.	7	11	18
<i>Plectris</i> sp.		2	2
<i>Chariodema</i> sp. 1		3	3
<i>Chariodema</i> sp. 3	9	7	16
<i>Astaena</i> sp. 1		5	5
<i>Astaena</i> sp. 2		6	6
<i>Aspidolea</i> sp. 1	7	8	15
TOTAL	70	180	250

(Londoño 1992) además registran capturas esporádicas a lo largo del año, al igual que en la zona de estudio (ciclos bivoltinos).

Mantenimiento de las larvas. Durante el proceso de la cría se presentó en un principio alta mortalidad posiblemente debido a factores como cambios de clima, transporte del material, manipulación de larvas, altitud y el ataque de ácaros que provocaron disminución de su población. Debido a esto se realizaron varios muestreos para reponer las larvas muertas. A pesar de los inconvenientes de las larvas traídas de campo, se lograron obtener 250 adultos cuya determinación se muestran en la Tabla 3.

Enemigos naturales. Al realizar el aislamiento de posibles patógenos en larvas de ambos cultivos, 45 de ellas se encontraron infectadas con agentes bióticos que afectaron su desarrollo, otro cantidad semejante murió por causas abióticas como exceso de humedad, fallas en la manipulación y problemas en el establecimiento de la cría en el LEUC. Los detalles sobre el número de larvas enfermas y tipos de enemigos naturales encontrados se muestran en la Tabla 4.

**Figura 4.** Abundancia mensual de adultos de Melolonthidae en las localidades de La Florida y La Colonia, (Risaralda, Colombia).**Tabla 4.** Enemigos naturales encontrados en larvas de Melolonthidae en el departamento de Risaralda-Colombia.

Enemigos naturales	Pasto	Cebolla	Total
<i>Fusarium</i> spp.	4	11	15
<i>Metarhizium</i> spp.	8	10	18
<i>Trichoderma</i> spp.	6	4	10
Hymenoptera-Tiphiidae		2	2
TOTAL	18	27	45

Conclusiones

La destrucción del bosque para parcelarlo, la apertura de terrenos a cultivos de gramíneas para instalar potreros y el monocultivo extensivo con deterioro del suelo han favorecido el establecimiento y la dispersión de especies de Melolonthidae que aprovechan cualquier tipo de raíz disponible para su desarrollo. En términos generales y tomando en cuenta que la disposición específica de los géneros de larvas y adultos mencionados varía considerablemente de una localidad a otra, de un período de lluvias a otro y de un cultivo a otro, se ha considerado en los años recientes denominar a este grupo como el “complejo chisa” de Colombia (Morón 1995; Vallejo 1997; Vallejo *et al.* 1998, 2000; Restrepo *et al.* 2003). Bajo este punto de vista se empieza a perfilar el interés ecológico y económico que adquieren las especies rizófagas.

Las especies edafícolas de Melolonthidae contribuyen sustancialmente a las redes tróficas de los suelos colombianos, en este caso de la Zona Cafetera Central al aportar con sus hábitos, la abundancia, biomasa, diversidad y distribución geográfica y ecológica.

Agradecimientos

Al Ministerio de Cooperación Económica (BMZ) de la República Federal de Alemania que financió este trabajo. De forma muy especial a las siguientes personas que con su colaboración hicieron posible la realización del presente trabajo: Manuel Aristizabal, Profesor, Universidad de Caldas; Misael Salgado Morales, Laboratorista, Universidad de Caldas; Gonzalo Hoyos, Cenicafé, por el diseño y la toma del material fotográfico; Juan Carlos López, Investigador Cenicafé; Patricia Marín, investigador Cenicafé; Anuar Morales, Unidad Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, CIAT; Luis Carlos Pardo, investigador CIAT; Josefina Martínez, secretaria, Unidad Manejo Integrado de Plagas y Enfermedades, CIAT.

Literatura citada

- ARIAS, J. H. 1996. Evaluación y transferencia del efecto de la trampa de luz y de hongos entomopatógenos en el control de chisas en el Oriente Antioqueño. Segundo informe de avance. Rionegro, octubre 1995 a junio de 1996. Medellín: CORPOICA-Fundación Buen Pastor, 23 p.
- CIAT. 2003. Soil pests - cassava and other crops. Activity 1. Integrated control of subterranean pests in South America, pp. 53-70. In: Centro Internacional de Agricultura Tropical. Integrated pest and disease management in major agroecosystems: Project PE-1: Summary Annual Report 2003. CIAT, Cali, Colombia. http://w.w.w.ciat.cgiar.org/ipm/pdfs/seccion_gaigl_03.pdf.

- CIAT. 2004. Soil Pests on cassava and other crops, pp. 116-164. In: Integrated pest and disease management in major agroecosystems. Cali, Colombia. http://www.ciat.cgiar.org/ipm/pdfs/seccion_gaigl_03.pdf.
- LONDOÑO, M. E. 1992. Programa de leguminosas. Informe anual de progreso. Medellín: ICA. 42 p.
- LONDOÑO, M. E.; RÍOS, A. M. 1994. Efecto de diferentes agentes de control biológico sobre *Phyllophaga obsoleta* y *Anomala undulata* (Col: Melolonthidae), pp. 35-42. En: Aconteceres Entomológicos, Medellín.
- MORÓN, M. A. 1986. El género *Phyllophaga* en México. Morfología, distribución y sistemática supraespecífica (Insecta: Coleoptera). México D. F. Méx.: Instituto de Ecología, publicación 19. Tesis (Ph. D.) Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Ciencias. 341 p.
- MORÓN, M. A. 1995. La diversidad de coleópteros Scarabaeoidea o Lamellicornia en Colombia y su repercusión en el complejo de plagas subterráneas. En: II Reunión Latinoamericana de Scarabaeoidología. Memorias: II Reunión Latinoamericana de Scarabaeoidología. Santafé de Bogotá, Dic 6-10 de 1995. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias.
- MORÓN, M. A. 2000. Twelve new species of *Phyllophaga* subgenus *Phytalus* (Coleoptera: Melolonthidae) from eastern and southern Mexico. Journal Kansas Entomological Society 73 (1): 36-61.
- MORÓN, M. A. 2003. Revision of the *Phyllophaga s. s. schizornia* species group (Coleoptera: Melolonthidae: Melolonthinae). The Canadian Entomologist 135: 213-302.
- MORÓN, M. A.; RATCLIFFE, B. C.; DELOYA, C. 1997. Atlas de los Escarabajos de México (Coleoptera: Lamellicornia). Vol. I. Familia Melolonthidae. México D. F., Méx.: Comisión Nacional para el Desarrollo del Conocimiento y uso de la Biodiversidad (CONABIO), Sociedad Mexicana de Entomología, A. C. 280 p.
- MORÓN, M. A.; ARAGÓN A. 2003. Importancia ecológica de las especies americanas de Coleoptera Scarabaeoidea. Dugesiana 10 (1): 13-29.
- PARDO, L. C. 2000. Avance en el estudio de chisas rizófagas (Coleoptera: Melolonthidae) en Colombia, observaciones sobre los complejos regionales y nuevos patrones morfológicos de larvas. pp. 1-19. En: III curso nacional sobre taxonomía de escarabajos de importancia económica en Colombia. Memorias. Cali. Universidad del Valle-CIAT-IIAP.
- PARDO, L. C. 2002. Aspectos sistemáticos y bioecológicos del complejo chisa (Coleoptera: Melolonthidae) de Caldon, Norte del Cauca, Colombia. Cali. Tesis (M. Sc. En Ciencias Biológicas). Universidad del Valle, Facultad de Ciencias.
- PARDO, L. C.; RUBIANO, R. M. 1993. Registros y observaciones preliminares de los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeidae) del páramo Las Hermosas. Valle, Colombia. Cespedesia 21: 64-65.
- RESTREPO, H.; MORÓN, M. A.; VALLEJO, L. F.; PARDO, L. C. 2003. Catálogo de Coleoptera Melolonthidae (Scarabaeidae-Pleuristicti) de Colombia. Folia Entomológica Mexicana 42 (2): 239-263.
- RITCHER, R. O. 1966. White grubs and their allies. Corvallis, Oregon: Oregon State University Press. 219 p.
- VALLEJO, L. F. 1995. Las chisas en el oriente Antioqueño. Perspectivas biológicas para el establecimiento de un Programa de Control. En: Asociación Colombiana de Flores (2°:1995: Rionegro). Memorias II Simposio Nacional del Crisantemo. Plagas y Enfermedades. Rionegro. ASOCOLFLORES. 114 p.
- VALLEJO, L. F. 1997. Contribución al conocimiento de las plagas subterráneas (chisas) (Coleoptera: Scarabaeoidea: Melolonthidae) del oriente de Antioquia – Colombia. Medellín. Tesis (M. Sc. En Entomología). Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias y Ciencias Agropecuarias. 309 p.
- VALLEJO, L. F. 2001. Primeros registros de melolontidos-chisas (Coleoptera: Melolonthidae) para el departamento de Caldas-Colombia. Boletín Fitotecnia 59. Universidad de Caldas, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Departamento de Fitotecnia. pp. 1-2.
- VALLEJO, L. F.; MORÓN, M. A.; ORDUZ, S. 1998. First Report and description of immature stages of *Phyllophaga obsoleta* (Blanchard) (Col: Melolonthidae) in Colombia. The Coleopterist's Bulletin 52 (2): 109-117.
- VALLEJO, L. F.; MORÓN, M. A.; ORDUZ, S. 2000. Avances en el conocimiento morfológico del complejo chisa (Col: Melolonthidae) de Colombia, pp. 306-323. En: Memorias, XXVII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología-SOCOLEN. Medellín, julio 26, 27 y 28 de 2000.
- VÁSQUEZ, N.; SÁNCHEZ, G. 1999. Propuesta de manejo integrado de las chisas (Coleoptera: Melolonthidae) en el cultivo de la arracacha, pp. 127-148. En: Raíces Andinas, contribuciones al conocimiento y a la capacitación. Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria-CORPOICA Regional Tolima.

Recibido: 2-oct-2006 • Aceptado: 12-abr-2008