

GUIA PARA EL ESTUDIO DE LOS ESCARABAJOS DE COLOMBIA ¹

1

Luis Carlos Pardo Locarno ²

INTRODUCCION

Específicamente el nombre escarabajo hace alusión a aquellos Insectos del orden coleóptera que se agrupan en las familias Lucanidae, Passalidae, Scarabaeidae y Melolonthidae. Estos organismos tienen como característica común el poseer antenas con los segmentos apicales agrandados en clava asimétrica que asemeja a las láminas de un libro.

Los escarabajos presentan una gran importancia ecológica y económica razón por la cual muchas de sus especies han sido intensamente estudiadas en sus diferentes aspectos biológicos y sistemáticos.

Algunos escarabajos como el Scarabaeus sacer tuvieron un gran significado místico para la civilización de los egipcios, manifiesto en la abundante evidencia arqueológica recopilada.

Aún en el nuevo mundo es fácil encontrar interacciones de culturas con los escarabajos: en la Costa Pacífica de Colombia se observan collares que soportan el cuerno de escarabajos gigantes (machos de los géneros Dynastes y Megasoma). Frecuentemente niños y adolescentes del eje cafetero juegan con escarabajos (adultos de Oxisternon conspicillatum Weber), los cuales atan con cordeles para observarlos durante el vuelo. Angelo Moreira Da Costa Lima, el ilustre entomólogo brasileño, comentó un curioso hallazgo de una especie de Rutelinae del género Geniatosoma, señalado como ingrediente de un brebaje que preparan ciertas tribus amazónicas.

La forma, tamaño, coloración y en general el cuerpo robusto de muchos coleópteros ha motivado a coleccionistas durante siglos. Estos aspectos estéticos han hecho que los escarabajos se hayan

¹ INCIVA. Contrato de prestación de servicios No. 16 del 28 de Noviembre de 1997.

convertido en importantes piezas de colección desde el inicio de la museología mundial y que exista un gran conocimiento sobre su taxonomía.

Este fenómeno influenció la literatura entomológica nacional en sus albores; en la primera mitad de este siglo. Al respecto, aunque los escarabajos neotropicales más distintivos adornaban monumentales obras entomológicas europeas del siglo pasado, en Colombia, país poseedor de algunas de las especies más conspicuas, tal aspecto solo fue inicialmente aprovechado en la mitad de este siglo por el Hermano Apolinar María. Este naturalista pionero de la entomología en Colombia, cuyo verdadero nombre es Nicolás Seiler, ilustró a color especies gigantes de escarabajos de la fauna colombiana: Dynastes hercules L, Dynastes neptunus Quen, Megasoma actaeon L, M. elephas Fabr, etc., en una labor editorial que dio lustre a la revista de la Academia Colombiana de Ciencias, publicación apreciada en el exterior por su calidad científica y realizó el primer estudio sobre escarabajos de interés económico en Colombia (1927) cuando publicó el artículo "Insectos nocivos en los pastos de la Sabana de Bogotá".

El objetivo de estos artículos sobre escarabajos, antes que un tratado erudito sobre el tema, es acoger la invitación cordial de la Sociedad Colombiana de Entomología y elaborar unos sencillos y breves documentos que relaten los registros, notas autoecológicas y sinecológicas sobre los escarabajos de Colombia. Se considera que estas memorias pueden ser útiles a estudiantes y profesionales, como base de discusión y examen de prioridades académicas en el tema.

AGRUPACION Y DIVERSIDAD DE LOS ESCARABAJOS (SCARABAEOIDEA)

Generalidades. Al igual que el resto de los insectos los escarabajos presentan el cuerpo protegido por un exoesqueleto y dividido en segmentos así cabeza, tórax y abdomen, presentan apéndices articulados (incluidos un par de antenas, tres pares de patas ubicados en el tórax). Como el resto de los Coleóptera presentan dos pares de alas ubicados en el tórax, el primero de ellos endurecido y que sirve de estuche protector a un segundo par de alas membranosos, habilitado para el vuelo. Los coleópteros ocupan un lugar intermedio en la escala evolutiva de los insectos, pues presentan metamorfosis completa y alas con capacidad de plegarse; debe recordarse que los insectos mas primitivos (subclase Apterigota) incluyen formas ciegas, ápteras, de metamorfosis no observable, en su mayoría asociadas

al suelo como fauna edáfica, en donde cumplen importantes roles ecológicos como degradadores de sustratos orgánicos. De otro lado el grupo de los insectos más evolucionados por ejemplo Díptera (moscas, mosquitos, etc), Hymenoptera (avispa, abejas), Lepidóptera (mariposas), Siphonaptera (pulgas), etc está conformado por organismos voladores (en el caso de las pulgas la pérdida de las alas se relaciona con la especialización como ectoparásito), de metamorfosis completa, en algunos grupos existe estructura social muy definida (examine el caso de las colonias de abejas, hormigas, avispa y otras especies de Hymenoptera). (Borror y White 1970; Costa Lima 1959; White 1983).

Diversidad. El Phylum Artrópoda, que incluye a los insectos, es el grupo más diverso del mundo biológico, sin embargo los insectos por si solos son más diversos en especies que cualquier otra clase del reino zoológico. Hace décadas se estimaba que del millón doscientas mil (aproximadamente) de especies del Reino Zoológico, los insectos conformaban casi el 90% (Pesson 1967; Grasse 1949, 1971; Costa Lima 1953). Es decir que por cada especie de vertebrado (Cordados) existía en promedio 17 especies de insectos. Recientes descubrimientos apuntan a que faltan por descubrir al menos otro millón de especies, si se atienden las cifras más conservadoras se estimaría una relación de una especie de vertebrado por casi 30 de insectos. (Dourojeanni, 1990).

Los coleópteros son por excelencia el orden campeón de la diversidad entre los insectos, aproximadamente más de la cuarta parte de las especies reconocidas de insectos son coleópteros, lo cual quiere decir que es el orden más diverso del Reino Zoológico. (Crowson 1967, 1981).

De acuerdo con Crowson (1981) el orden coleóptera registra aproximadamente 167 familias agrupadas en 22 superfamilias. Los escarabajos conforman la superfamilia Scarabaeoidea del suborden Polyphaga (Haplogastra) y ocupan un lugar intermedio en la escala evolutiva del orden. Entre los coleópteros más primitivos se incluye a los Archostemata y Adephaga, subordenes constituidos por especies en su mayoría depredadores, carroñeros o en menor grado saprófitos, de hábitos terrestres o acuáticos; en el caso de las especies depredadoras terrestres, con sistema ambulatorio ágil o buenos voladores con ojos compuestos desarrollados, complementado con aparato bucal de tipo masticador y mandíbulas dirigidas hacia adelante. (condición Prognata).

A su vez los Coleópteros más evolucionados se incluyen en el suborden Polyphaga, el cual sobresale por los grandes grupos de cucarrones, en su mayoría fitófagos, por ejemplo los gorgojos (Curculionidae), cucarroncitos del follaje (Chrysomelidae) y longicornios (Cerambycidae), o fitófagos-micófagos, por ejemplo las brocas de las familias Platypodidae y Scolytidae, esta última con abundantes especies de hábitos muy interesantes que incluyen la simbiosis con hongos xilófagos, los cuales cultivan en asociaciones conocidas como "triángulos ecológicos" (insecto-hongo-árbol) y estructura social primitiva, conformada por machos que atraen una o varias hembras a la corteza de árboles moribundos, en los cuales elaboran sistemas de galerías y cultivan los hongos específicos, de los cuales se alimentan adultos y larvas. En cuanto a la diversidad resulta notable que los gorgojos de la superfamilia Curculionoidea presente el récord de diversidad de especies pues, hace dos décadas se estimaba en más de 65000 especies su composición a nivel mundial, destacándose la región Neotropical con 47 subfamilias de las cuales sobresale Baridinae a nivel genérico (411) y Criptorhynchinae a nivel específico (3847). (O'Brien y Wibmer 1978).

Descripción de Adultos. Aparentemente resulta muy complicado separar a los escarabajos del resto de los grupos de coleóptera, ello no es así y se logra fácilmente teniendo en cuenta las siguientes características: cabeza pequeña respecto al tamaño del cuerpo, a veces con cuernos o estructuras muy desarrolladas, antenas relativamente cortas pero robustas con los segmentos apicales lamelados (figura 1); aparato bucal masticador bien desarrollado; el tórax dividido en tres segmentos (protórax, mesotórax y metatórax) cada uno con un par de apéndices locomotores con el tarso cinco segmentado (Figura 3) , los dos últimos incluyen dos pares de alas el primero endurecido, llamados élitros y el segundo membranoso y que en muchas especies facilita el vuelo. Como se puede leer en los siguientes capítulos (alusivos a Dynastinae) el primer segmento del tórax puede presentar estructuras diversas, en algunos casos de grandes dimensiones (figura 4). En la parte posterior se localiza el abdomen protegido por los élitros, a simple vista se puede observar su porción ventral (esternitos) y lateral (pleura), esta última en algunas especies exhibe fácilmente unas estructuras pequeñas redondeadas llamadas estigmas y que son la parte inicial del sistema respiratorio.

Debe tenerse en cuenta que los escarabajos incluyen especies que miden desde casi un milímetro hasta 15 cm., ello puede originar muchas confusiones pero la detección de antenas lameladas permite una rápida asociación del espécimen observado con la superfamilia Scarabaeoidea.

Como sucede con otros grupos zoológicos, existen diversas propuestas sobre agrupación y otros aspectos taxonómicos de los escarabajos, ello jalonado por los constantes aportes al conocimiento de aspectos poco conocidos; sin embargo los delineamientos generales presentan, relativamente, muchos puntos en común y existe en este tema mucho más claridad que en otros grupos considerados verdaderos retos taxonómicos, por ejemplo Cucujoidea (que incluye entre otros a los Coccinelidae o mariquitas, a los Cucujidae o cucarrones de granos almacenados y otras, incluida más de una veintena de familias en gran parte micófagas).

Costa Lima (1953) distingue a los Scarabaeoidea del resto de los coleópteros pentámeros (con tarso cinco segmentado) por el aspecto de las antenas (lameladas), por las patas de tipo cavador, principalmente las anteriores provistas con dientes en el borde externo de las tibias (figura 3); incluye en este grupo a Lucanidae, Passalidae y Scarabaeidae. Este autor adoptó la propuesta de Lacordaire (1856), quien a su vez acogió los criterios de Erichson (1848), el cual dividió a los Scarabaeidae en Laparosticti (con estigmas respiratorios abdominales ocultos bajo los élitros, estos ubicados por encima de la región pleural) y Pleurosticti (con estigmas respiratorios abdominales visibles lateralmente, ubicados por debajo del borde de los élitros).

Crowson (1967, 1981), incluye a la superfamilia Scarabaeoidea en el suborden Polyphaga-condición Haplogastra (abdomen con distintivos escleritos pleurales del segundo segmento abdominal y su correspondiente esternito solo notable por su porción lateral); el mismo autor incluye como características distintivas tarso cinco segmentado, tibia frontal muchas veces fuertemente espinosa o dentada en el borde externo, color predominantemente negro. Los segmentos apicales 3-7 de la antena unilateralmente desarrollados formando una clava lamelada, cuerpo característicamente robusto. Este autor divide al grupo en Lucanidae, Passalidae, Acanthoceridae, Geotrupidae, Scarabaeoidea-Laparosticti (en lo cual incluye Aphodiinae y Scarabaeinae) y Pleurosticti (Glaphyrinae, Melolonthinae, Rutelinae, Pachypodinae, Dynastinae y Cetoniinae).

Laurence y Newton (1982) discuten el criterio de Scarabaeoidea de Crowson (1967), lo consideran un grupo relativamente aislado y uniforme caracterizado por la particular disposición de las coxas y tibias para excavación, un complejo mecanismo de plegación del segundo par de alas voladoras ... antena con clava lamelada... Según estos autores los escarabajos se dividen en dos secciones de acuerdo a la estructura del ápice abdominal: Lucanidae, Trogidae y Passalidae, en los cuales el octavo segmento es retraído, y las restantes familias en las cuales este segmento es expuesto (Pleocomidae, Geotrupidae, Ochodaeidae, Hybosoridae, Ceratocanthidae, Trogidae, Glaphyridae) y los verdaderos escarabajos (los cuales presentan reducción del ápice abdominal con pérdida de espiráculos abdominales y membranización de los segmentos pregenitales y la pérdida de una de las venas anales libres en el ala.

Las Larvas de Scarabaeoidea. Vulgarmente conocidas como chisas, mojoy, mojoyros, etc., presentan un aspecto típico: cuerpo robusto, dorsalmente curvado (en forma de C), con dos (Passalidae) o tres (el resto de familias) pares de patas ubicadas en el tórax, cabeza con antenas cortas robustas, aparato bucal masticador, bien desarrollado, con las mandíbulas dirigidas hacia abajo -condición Hipognata-. (Figura 2).

Adicionalmente, Crowson (1967) resalta en las larvas de escarabajos la ausencia de cercos abdominales y el aspecto cribiforme de los espiráculos. En las pupas de algunas subfamilias (v. gr. Melolonthinae) se pueden observar urogomphi (Morón 1995).

Ritcher (1966), entomólogo estudioso de las larvas de escarabajos, los separa en Passalidae, Lucanidae y Scarabaeidae; considera que las larvas de Lucanidae y Scarabaeidae son curvadas, en forma de "C", con cuerpo robusto y tienen tres pares de patas bien desarrolladas; sin embargo las de Passalidae son alargadas y tienen solamente dos pares de patas bien desarrolladas. En todos los casos poseen mandíbulas robustas y proyectadas hacia abajo y un par de antenas tres o cuatro segmentada. El tórax y los primeros ocho segmentos abdominales presentan espiráculos a cada lado los cuales tienen usualmente forma de "C" o de riñón.

Registros Nacionales y Diversidad. En Colombia se registran las siguientes familias de escarabajos: Passalidae, Lucanidae, Scarabaeidae y Melolonthidae (Pardo 1994; Arnett 1971; Borrór y

White 1970; Ritcher 1966). Se discrimina a Scarabaeidae en lo que los autores han separado en Laparosticti y Pleurosticti.

Estas cuatro familias pueden agrupar aproximadamente 1500 especies (Pardo 1994); a la fecha existe una mayor certeza sobre 177 géneros y 769 especies (Blackwelder, 1944); Morón (1995) calculó en 120 géneros y 537 especies las especies de Scarabaeoidea de Colombia, anotando que dichas cifras pueden incrementarse en un 20%; lógicamente estos datos son aproximadas a nivel genérico, pero distantes a nivel específico.

Esto último tiene sustentación, solo por mencionar algunos aspectos se debe tener en cuenta que al menos 300 especies de escarabajos que se registran actualmente en los países limítrofes son compartidas en territorio colombiano; una cifra similar a la anterior pueden ser nuevas especies ya que Colombia conjuga la riqueza biológica de las grandes cuencas como el Amazonas y el Orinoco, la selva pluvial del Chocó Biogeográfico considerado como una de las regiones megadiversas del mundo, los endemismos y particularidades de las formaciones andinas (incluidos los páramos), selvas y formaciones biológicas variadas (incluidos desiertos y sistemas orográficos aislados) y por último el carácter transicional de la geografía colombiana que sirve de puente faunístico entre la diversidad biológica de Suramérica y Centroamérica.

En la colecciones nacionales y en la del autor se consiguen fácilmente ejemplos de muchas especies de escarabajos registrados en países vecinos o de nuevos registros que incluyen también especies en territorio nacional.

Epílogo. Aún en los ambientes urbanos el ciudadano común interacciona de alguna manera con escarabajos o cualquier otro tipo de insectos. Tal vez el contacto directo con uno de estos insectos pase desapercibido, pero indirectamente se reciben beneficios ya que los escarabajos y, en general muchos otras especies de la microfauna, participan o en el pasado reciente contribuyeron con la dinámica edáfica que favoreció la formación de suelos actualmente agrícolas; la mayoría de estas especies cumplen importantes funciones ecológicas que favorecen a plantas y animales en ambientes silvestres o urbanos. Imagínese el significado que puede tener la permanente aportación de tejidos vivos, extraídos de sustratos orgánicos no palatables o indigeribles, a las cadenas tróficas en donde la trama faunística de vertebrados, otros invertebrados y

degradadores en general los aprovechan como fuente alimenticia; este aporte tan significativo se debe considerar como una de las causas de la megadiversidad.

Esta dinámica ecológica, corrientemente desconocida, beneficia diariamente al ciudadano común y a la economía del país.

Aparentemente, resulta más conocida la actividad de los escarabajos plagas, los cuales se consiguen en todos los pisos térmicos. En Colombia se han detectado al menos 24 género y 50 especies de escarabajos plagas pertenecientes a la familia Melolonthidae. El daño más intenso lo ocasionan las larvas o chizas de algunas especies que consumen las raíces de plantas cultivadas; en segundo lugar se encuentra el grupo de escarabajos cuyos adultos consumen tejidos de la parte aérea de las plantas. (Pardo 1994, 1995a, 1995b).

Fomento de la Investigación. Hace falta, como en el resto de la microfauna el recurso natural más abundante, un verdadero programa nacional que articule la poca investigación y que se promocióne el tema con la financiación necesaria para que la labor se desarrolle ininterrumpidamente. Se debe fortalecer la museología con fines sistemáticos, los acervos regionales y, en lo posible fomentar las colecciones particulares activas, que son la expresión del aporte y la dinámica se la sociedad civil y que históricamente han promovido el desarrollo de temas y museos en el mundo.

Al respecto resulta fundamental considerar algunas modificaciones a la **legislación ambiental**, particularmente el decreto 2811 de 1974, el decreto 1608 de 1978 y los siguientes (incluida la ley 99 de 1993) que no conciben estímulos a los investigadores entomológicos y de otros grupos por fuera de las instituciones estatales, o el desarrollo museológico de profesionales particulares; también se bloquea el correo e intercambio de especímenes con museos o especialistas foráneos pues ello solo lo puede realizar "quienes poseen el mandato constitucional...etc", desconociéndose así la verdadera problemática socioeconómica del país, las terribles deficiencias museológicas e institucionales de las entidades supuestamente llamadas a tales funciones, la generalizada ausencia de profesionales entrenados en el tema, etc, se ignora el aporte de la sociedad civil y se restringe el estudio y conservación del recurso natural a la responsabilidad estatal, esto último como otro aparte del gigantismo burocrático nacional que tanto afecta la economía nacional.

Al respecto sencillamente se solicita que dicha legislación se ajuste a esquemas más democráticos, de respeto y promoción del trabajo profesional y sobre todo de disminución de la tramitología, agilización de la misma, y articulación del proceso científico nacional de manera descentralizada, reconociendo los acervos y contribuciones regionales.

Dejando de lado las múltiples potencialidades de los escarabajos, se debe tener en cuenta que urge la popularización de los estudios que hagan posible un desempeño entomológico nacional autónomo, de tal manera que este recurso natural beneficie de alguna manera a diferentes sectores sociales (por ejemplo escolares, académicos, sectores productivos, etc) y se afiance con ello la verdadera conciencia de conservación que estos fabulosos organismos y su hábitat se merecen.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA Y RECOMENDADA

- APOLINAR, M.** 1927. Insectos Nocivos en los Pastos de la Sabana de Bogotá. Boletín de la Sociedad de Ciencias Naturales de La Salle. Bogotá. abril-mayo. (90): 51-57.
- ARNETT, R. H., Jr.** 1971. The beetles of the United States (manual for identification). The American Entomological Institute. Michigan. 1110 pp.
- BLACKWELDER, R. F.** 1944. Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central America the west Indies, and south America. Part 2. Smithsonian Institution United States National Museum. Washington. pp: 179-550.
- BORROR, D. J.; WHITE, R. A.** 1970 Field Guide of the Insects of America North of México. The Peterson Field Guide. Houghton Mifflin Company Boston. 404 pp.
- BOVING, A. G.** 1942. A classification of larvae and adults of the genus *Phyllophaga* (Coleoptera: Scarabaeidae). Memoirs of The Entomological Society of Washington. Number 2. 96 pp.
- CROWSON, R. A.** 1967 The Natural Classification of the Families of Coleoptera. Reprinted by E. W. Classey Ltda. Meddlesex, England. 214 pp.
- _____. 1981. The Biology of the Coleoptera. Academic Press. London. 802 pp.
- COSTA-LIMA, ANGELO M. DA.** 1953. Insetos do Brasil. Tomo 8. Escola Nacional de Agronomia. Serie Didactica # 10. Brasil. pp 5-68.
- DOUROJEANNI, M. J.** 1990. Entomology and Biodiversity Conservation in Latin America. Summer. 36 (2): 88-93.
- GRASE, P. P.** 1949. Traite de Zoologie. Tome IX: Insects Paleontologie-Geonomie, Insectes Inferieurs, Coleopteres, Super-Ordre Des Coleopteroides. Par R. Jeannel. M et C Editéurs. Paris. p : 771-1069.

- . 1971. La Vida de los Animales. Tomo II La Evolución de la Vida. Superorden Coleopteroideos. Edit. Planeta S. A. España. p: 348-362.
- LAWRENCE, J. F.; NEWTON, A.F., Jr.** 1982. Evolution and classification of beetles. Ann. Rev. Ecol. Syst. 13: 261-90.
- MARTINEZ, A.** 1977. El género Geniatosoma Costa Lima, 1940 (Coleoptera, Melolonthidae, Rutelinae, Geniatini). Rev. Fac. Agron. (Maracay). 9 (2): 5-19.
- O'BRIEN, C. W.; WIBMER, C. J.** 1978. Number of genera and species of Curculionidae. Entomological News. 89 (2-3).
- PARDO LOCARNO, L. C.** 1994. Escarabajos (Coleóptera: Melolonthidae) de importancia agrícola en Colombia. Simposio Plagas Rizófagas Memorias del XXI Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Medellín. 27-29 julio. pp: 159-176.
- _____. 1995. Síntesis de las investigaciones sobre chisas y su importancia económica en Colombia. II Curso Nacional sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA-COLCIENCIAS. Sociedad Colombiana de Entomología. Santafe de Bogotá. Noviembre 27 a Diciembre 2. pp: 32-35.
- _____. 1995. Estudio de los escarabajos rizófagos (Col: Melolonthidae) en el cultivo de la yuca (Manihot sculenta Crantz) en el piedemonte norte caucano (Cauca, Colombia). II Curso Nacional sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA-COLCIENCIAS. Sociedad Colombiana de Entomología. Santafe de Bogotá. Noviembre 27 a Diciembre 2. pp: 36-40.
- _____. 1995. Estudios iniciales en los escarabajos Melolonthidae de la cuenca alta del Río Pance (Farallones de Cali) Valle del Cauca. II Curso Nacional sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA-COLCIENCIAS. Sociedad Colombiana de Entomología. Santafe de Bogotá. Noviembre 27 a Diciembre 2. pp: 41-44.
- PESSON, P. P.** 1967. El mundo de los Insectos. Ed. Juventud. España. Segunda edición. 206 pp.
- ROSS, H. H.** 1982. Introducción a la Entomología General v

Aplicada. Quinta Edición. Ed. Omega. S.A Barcelona. 536 pp.

RITCHER, P. O. 1966. White Grubs and their Allies. Oregon State University. 219 p.

WHITE, R. E. 1983. Field Guide of the Beetles of North America The Peterson Field Guide. Houghton Mifflin Company Boston. 368 pp.

SINOPSIS PRELIMINAR DE LOS ESCARABAJOS PASSALIDAE DE COLOMBIA, UN GRUPO SAPROXYLOFAGO ¹

Luis Carlos Pardo Locarno ²

INTRODUCCION

Los escarabajos de la familia Passalidae conforman una familia de Scarabaeoidea relativamente pequeña (600 especies aprox.), con un aspecto muy distintivo. Predominantemente tropicales, se han diversificado notablemente en la región Neotropical.

A diferencia de las otras familias de Scarabaeoidea, esta no ha sido tan intensamente muestreada; ello se debe en parte a limitaciones taxonómicas; Solo recientemente, a raíz de los estudios de Reyes Castillo, se ha clarificado la taxonomía de estos escarabajos, caracterizados por una gran homogeneidad morfológica; razón por la cual la separación a nivel genérico depende en muchos casos del examen de una serie de características conjugadas. Esta familia no exhibe la diversidad morfológica de Melolonthidae o Lucanidae, o diferencias fácilmente apreciables en los genitales masculinos, etc., ello posiblemente ha desmotivado a muchos entomólogos.

Esta es una circunstancia injusta ya que se trata de una interesante familia de saproxilófagos, degradadores-mineralizadores de fitomasa en descomposición, cuyo proceso aceleran haciendo asequible los nutrientes obtenidos del sustrato y los sintetizados en su metabolismo a otros organismos inhabilitados para fraccionar los troncos, realizar la labor mecánica inicial o aprovechar el tejido xiloso directamente.

Esta labor la realizan en colonias eusociales; los adultos excavan galerías en los troncos en donde conviven con las larvas, las cuales auxilian en algunos aspectos de su desarrollo. Estas transitan libremente por los diferentes

¹ INCIVA. Contrato de prestación de servicios No. 16 del 28 de Noviembre de 1997

² Ingeniero Agrónomo. Investigador Asociado. A.A. 5660, Cali.

espacios procurando alimentación, esta relación es un caso único en los Scarabaeoidea.

Por lo anterior y en la convicción de que el estudio de Passalidae de Colombia en la región Andina y la chocoana depara múltiples sorpresas y nuevos registros especialmente en la región Andina y Chocó, se consideró necesario aportar a la composición y aspectos bioecológicos observados de estos escarabajos, en un ejercicio didáctico de promoción del tema.

DESCRIPCION GENERAL

Los aspectos morfológicos y taxonómicos se han sintetizado con base en los estudios de Pedro Reyes Castillo; tales estudios se constituyen en la puerta de ingreso al tema, se recomienda consultar la literatura de este autor la cual se ha relacionado en la bibliografía.

Passalidae se distingue, como se puede observar en las figuras, por las antenas lameladas, con las laminillas bien desarrolladas, conforman una masa no compacta; cuerpo subcilíndrico, aplanado, alargado, de color negro o café oscuro (adultos recién emergidos). No presentan dimorfismo sexual externo. Frente con un corto cuerno dirigido hacia adelante. Ojos profundamente divididos por el canthus ocular en una porción ventral y otra dorsal; protorax separado en una pieza distintiva, grande, sin proyecciones o cuernos; élitros distintivamente surcados, de anchura similar al protórax, largos, cubren la parte posterior del abdomen y la región pleural.

Abreviando el estudio de Reyes Castillo (1970), se observa que una significativa cantidad de caracteres de interés taxonómico se localizan en la región dorsal (Figura 1), un esquema ideal incluiría, entre otros, la forma de las mandíbulas, la conformación de los dientecillos y la fase dorsal, la forma y disposición de el labro, el clipeo (contiguo a la frente ubicado dorsalmente u oculto bajo esta), el ángulo anterior del clipeo, sutura frontoclipeal, tubérculos externos de la frente, tamaño de los ojos con relación a la anchura cefálica, disposición del canthus ocular; en la región frontal se localizan una serie de estructuras y relieves de mucho interés por ejemplo el cuerno, conocido como estructura medio frontal es de conformación discretamente diversa (forma, tamaño, etc), delante de este se encuentran las quillas frontales, a los lados en bajo relieve se localizan las fosetas frontales; estas

bordean a las quillas supraorbitales, muy importantes ya que su forma fundamenta caracteres genéricos; al final se encuentra el surco occipital el cual bordea la parte posterior de la frente. La fase ventral de la cabeza incluye otro grupo de caracteres interesantes. En el pronoto se encuentran los surcos marginales, ángulos anteriores, foseta lateral, etc; los surcos elitrales, la demarcación y la unión final de los mismos varia en los diferentes grupos; la fase ventral del tórax y el abdomen incluyen fosetas, punturas, pilosidad, etc todo ello de mucho interés taxonómico.

La genitalia masculina de los escarabajos Passalidae, se compone de un edeago y un anillo que lo envuelve, tienen la pieza basal corta, los lóbulos laterales cortos y el lóbulo medio globoso (Buhrheim (1978); el edeago no exhibe las formas distintivas de Melolonthidae, razón por la cual es una ayuda poco utilizada en la identificación de especies, sin embargo Buhrheim (1978), considera que su estudio permite separar nítidamente las especies aún en los casos de mayor semejanza. En este sentido existe una gran similitud con Lucanidae en donde los especialistas siempre han optado por características diferenciándolas la cabeza, el protórax, etc.

LARVAS Son alargadas, subcilíndricas, curvadas en su parte posterior; con dos pares de patas, el tercero atrofiado, formando un aparato estridulador; orificio anal transversal; Costa y Fonseca (1986) las describen así: cuerpo orthosomático (derecho), ligeramente curvado, cabeza prognata, antena y palpo maxilar dos segmentado; maxilar con diente estridulador, mandíbulas con tres dientes terminales y sin cóndilo, primer y segundo par de patas cuatro segmentadas, patas metatorácicas reducidas y con diente apical; área estriduladura presente sobre la coxa de la pata mesotorácica. En este punto hay que añadir que el estudio de esta familia cuenta con la ventaja que las larvas de Passalidae se encuentran simultáneamente con los adultos, si se examina cuidadosamente el límite de la galería descubierta en un tronco se podrá tener la certeza de que el conjunto de inmaduros obtenido corresponde a los adultos recolectados. La diferenciación (caracteres) empleados por los autores incluye el estudio del patrón de setas: seta postantenal, dorsal pronotal, dorsal mesonotal, etc (ver Costa y Fonseca 1986, Schuster y Reyes-Castillo 1981).

Una descripción de la vida de las larvas de Passalidae se puede consultar en el estudio realizado por Fonseca (1990) sobre las larvas de *Passalus convexus* Dalman v *P. latifrons* Percheron. El

modelo general se resume anotando que las posturas pueden ser colectivas o individuales en trayectos de las galerías, estos se acumulan, sin cuidados especiales, entre el detritus y las heces. Una misma colonia puede albergar varias hembras ovipositando; estos autores estimaron la fertilidad en 4-8 huevos por ciclo; la larva recién eclosionada no se alimenta durante las primeras dos horas, tiempo en el que se acicala la cabeza y transcurre el endurecimiento de las mandíbulas, luego inicia su ciclo alimenticio sin necesidad del auxilio de los adultos; es de anotar que durante muchos años se pensó que los adultos alimentaban a las larvas, esto no es así, pero debe tenerse en cuenta que la galería en que ellas nacen si presenta circunstancias favorables, propiciadas por los adultos; las larvas se desarrollan cumpliendo tres mudas hasta el período pupal; Las mudas (écdisis) no significan reducción de la actividad, aun en este momento la larva sigue activa y raspa su cuerpo contra la madera para facilitar el desprendimiento de la exuvia.

Aparentemente la cámara pupal es el fruto del esfuerzo conjugado de larvas y adultos; inicialmente la larva excava en la madera podrida y elabora una pequeña cámara la cual cierra con residuos de madera y heces, esta labor de cierre de la cámara es culminada por los adultos. Al interior, la larva inactiva muda a pupa y posteriormente emerge el adulto (esta fase puede durar varias semanas); el adulto recién emergido (teneral) es de color café claro y de tegumento muy blando, así dura al menos 3-5 días en un constante acentuamiento de la melanización y fortalecimiento del integumento. Dependiendo de las especies y otros aspectos ambientales (disponibilidad alimenticia) los adultos permanecen en el mismo sistema de galerías o se desplazan a otros troncos.

Fonseca (1990) observó que durante el desarrollo de P. convexus Dalman, los huevos podían ser afectados por hongos, que las larvas eran parasitadas por un díptero de la familia Tachynidae genero Ptilodexia, etc, todos ellos considerados factores de control poblacional que enfrentan las larvas.

Otros aspectos de la biología larval de Passalidae y de su vida eusocial (subsocial) puede ser consultado en Valenzuela (1986a, 1986b; Valenzuela y Castillo (1984); Burgeon (1936), Kon y Jonki (1992), Kon y Araya (1992), Castillo y Reyes-Castillo (1989), Schuster (1983).

Las galerías de Passalidae son ocupadas por otros insectos que se benefician de la condición protectora que allí encuentran

(ausencia de depredadores, condiciones de humedad relativa favorables y disponibilidad de alimento) por ejemplo en México se ha encontrado una especie de Panchlora (Blattidae), una cucaracha que convive en las galerías de Passalidae, obtiene protección y alimento (residuos y excrementos del coleóptero) mientras que el Passalidae no parece perjudicarse o favorecerse de la presencia de su inquilino (Reyes-Castillo, 1982). La bibliografía anotada incluye otros ejemplos interesantes.

En cuanto al valor ecológico de los Passalidae, un estudio de Castillo y Morón (1992) comenta que algunas especies, en general, llegan a procesar cerca de cuatro y media veces su peso en madera y que la tasa relativa de consumo para diferentes especies, medida en miligramos por gramo (insecto) por día (mg/gr/día), tiende a disminuir conforme aumenta el peso promedio de los insectos, esto quiere decir que las especies de menor porte tienen una mayor capacidad para metabolizar por unidad de peso que los de mayor porte. Por ejemplo Passalus interstitialis Esch., presenta una tasa de 107 y 106.3 presumiblemente asociada a su hábito subcortícola.

COMPOSICION Los Passalidae se dividen en subfamilias así: Aulacocyclinae de la región Oriental y Australia y los Passalinae de distribución pantropical. Reyes-Castillo (1970) propone la separación de los Passalinae en las tribus Passalini (pantropical) y Proculini (exclusivamente Neotropical). En el esquema adjunto se puede visualizar una propuesta preliminar sobre la composición de la familia en Colombia. (Tabla 1).

Los Proculini presenta el clipeo expuesto visible dorsalmente, separado o no de la frente por una sutura. Angulos anteriores del clipeo desarrollados y siempre visibles. Exclusivamente neotropicales. A su vez Passalini presenta el clipeo oculto por debajo de la frente, ángulos anteriores del clipeo pequeños, colocados por debajo de los tubérculos externos, pantropicales.

ANTECEDENTES. El catálogo de Hincks y Dibb (1935), reúne la mayoría de los registros actualmente señalados para Colombia, es una fuente confiable en cuanto a las especies, localidades y otros datos taxonómicos, en cuanto a la agrupación genérica se debe tener en cuenta el nuevo ordenamiento propuesto.

Reyes-Castillo y Amat (1991) registraron siete géneros y 64 especies de Passalidae para Colombia como sigue: Passalus (38 especies), Paxillus (2 especies), Petrejoides (1 especie), Ponilius (8 especies). Publius (4 especies). Verrus (2

especies) y Veturius (9 especies), adicionalmente discuten aspectos básicos de los Passalidae de Colombia y describen la nueva especie Passalus (Pertinax) chingaencis, colectada en la selva Alto Andina del Parque Nacional Natural Chingaza (Cundinamarca).

Posteriormente Schuster (1993) amplió los registros a 13 géneros así: Paxillus, Ptichopus, Passalus, Spurius, Popilius, Petrejoides, Oileus, Odontotaenius, Heliscus, Proculus, Verres, Veturius y Publius. El artículo incluye una clave para los géneros antes mencionados, debidamente ilustrados y algunos comentarios sobre la captura de especies.

Los aportes de estos artículos y otras investigaciones adelantadas por el autor (Pardo 1993, 1994 In litt, 1995a, 1996) se han tenido en cuenta para elaborar la tabla preliminar de las especies registradas en Colombia.

DIVERSIDAD Y ASPECTOS TAXONOMICOS.

La identificación de los Passalidae de Colombia se basa en la clave propuesta por Schuster (1993) la cual se presenta a continuación:

CLAVE PARA ADULTOS DE GENEROS DE PASSALIDAE DE COLOMBIA

1. Clipeo oculto debajo de la frente (Fig. 1), frente frecuentemente con puntuaciones. Angulos anteriores del clipeo pequeños, escondidos debajo de los tubérculos externos de la frente (tribu **PASSALINI**).....2
- 1' Clipeo expuesto, visible dorsalmente (Fig. 8), a veces separado de la frente por una sutura. Cuando la sutura no está presente, el frente-clipeo es liso, sin puntuaciones. Angulos anteriores del clipeo bien desarrollados y visibles (tribu **PROCULINI**).....4
- 2(1) Proesternelo pentagonal, con borde posterior del pentágono más largo que la mitad de la anchura total del proesternelo (Fig. 7). Antena con 5 lamelas. Apice de la lacinia con sólo un diente. México a **Suramérica, Antillas**
Paxillus

- 2' Proesternelo romboidal, si parece pentagonal, entonces el borde posterior es menos largo que la mitad de la anchura total del proesternelo (Fig. 6). Antena usualmente con 3 lamela3. Apice de la lacinia con 2 dientes3
- 3(2') Tibia anterior ancha (Fig.4). Borde anterior del labro cóncavo con una proyección obtusa central. (Fig. 2). Apice de la mandíbula con un diente superior grande y un diente inferior pequeño. **México a Suramérica** **Ptichopus**
- 3' Tibia anterior delgada (Fig. 3). Borde anterior del labro recto, ligeramente cóncavo o bi-emarginado (Fig. 5). Apice de la mandíbula con 3 dientes más o menos iguales. **México a Suramérica, Antillas**.....**Passalus**
- 4(1') Sutura fronto-clipeal definida (Fig. 8). Tubérculos externos usualmente presentes, pero pueden ser poco desarrollados. Segundo segmento de los palpos labiales no ensanchado (Fig.13).....5
- 4 Sutura fronto-clipeal ausente o poco definida (Fig. 15-17). Tubérculos externos ausentes. Segundo segmento de los palpos labiales ensanchado (Fig. 14) 10
- 5(4) Estructura medio-frontal tipo "bicornis" (18-19 mm) (Fig. 8). **México a Colombia** **Spurius**
- 5' Estructura medio-frontal de otro tipo6
- 5(5') Apice del cuerno central de la estructura medio frontal libre y extendiéndose muy adelante o arriba, luego adelante (Fig. 10-11).....7
- 5' Apice del cuerno central de la estructura medio frontal no o poco libre, estructura medio frontal tipo "marginatus" (Fig. 9) **México a Suramérica**.....**Popilius**
- 7(6) Borde anterior del clipeo delgado, como hoja de afeitar; largo de la frente no más de 3 veces el largo del clipeo (Fig. 10) **México a Colombia****Petrejoides**

- 7' Borde anterior del clipeo engrosado, largo de la frente variable..... 8
- 8(7') Antenas con lamelas largas. Húmeros de los élitros pubescentes. Quilla supraorbital no bifurcada en la mitad posterior. **México a Colombia**.....**Oileus**
- 8' Antenas con lamelas cortas. Húmeros de los élitros glabros. Quilla supraorbital bifurcada en la mitad posterior 9
- 9(8') Surcolateral del metaesternón con muchos pelos. Fosas laterales de la cabeza glabras **Odontotaenius**
- 9' Surco lateral de metaesternón con escasos pelos o glabro. Fosas laterales de la cabeza muy pubescentes (Fig. 11). **México a Colombia**.....**Heliscus**
- 10(4') Cuerpo <50 mm de largo. Antenas con lamelas cortas, no curvadas.....11
- 10' Cuerpo >50 mm de largo. Antenas con lamelas largas, curvadas (Fig. 12). **México a Colombia**..... **Proculus**
- 10(11) Labro con margen anterior recto o ligeramente cóncavo, no escotado (Fig.15-17)..... 12
- 11' Labro con margen anterior fuertemente cóncavo, escotado detrás de la concavidad (Fig. 16). **México a Sudamérica**.....**Verres**
- 12(11) Surco marginal del pronoto ensanchado antenormente y más profundo lateralmente. Margen anterior del pronoto ligeramente ondulado. Ojos grandes (Fig. 15). **México, Nicaragua a Suramérica****Veturius**
- 12' Surco marginal del pronoto no ensanchado anteriormente, no más profundo lateralmente. Margen anterior del pronoto casi recto. Ojos reducidos (Fig. 17). **Chiapas a Bolivia****Publius**

Muy preliminarmente se estima que Colombia registra 80 especies de Passalidae agrupadas en trece géneros. La mayor diversidad específica se registra en la tribu Passalini con 46 especies en

la cual sobresale el subgénero Passalus con 42 especies y la mayor diversidad genérica se observa en Proculini con nueve géneros (exceptuando a Proculus). (Tablas 1 y 2) Se considera que esta cifra preliminar denota una gran diversidad.

Este registro genérico se considera notable si se compara con los 24 que se han anotado para el continente americano; debe tenerse en cuenta que Centro América (México y Guatemala) conforma la región geográfica en donde se ha observado la mayor diversidad genérica en este hemisferio, especialmente Proculini; Suramérica es diverso en especies de la tribu Passalini, sobre todo Passalus.

Por lo tanto Colombia registra una riqueza genérica en Proculini relativamente alta, comparada con los países más al sur; esta circunstancia se relaciona con el carácter de puente faunístico que desempeña Colombia entre Centro y Suramérica.

Popilius Kaup, (Figura 2), presentan sutura frontoclipeal marcada, visible, borde anterior del clipeo delgado, estructura medio frontal tipo marginatus y espolón de la tibia con ápice agudo y dirigido hacia abajo; incluye 8 especies de las cuales P. gibbosus (Burmeister) y P. eclipticus (Truqui) se han observado en la vertiente Occidental de los Andes Colombianos, en la selva del Chocó Biogeográfico y valle geográfico del Río Cauca.

En la selva Altoandina de la cordillera Central (La Nevera, El Drisol, Palmira, Valle) se ha colectado P. novus Kuwert (Figura 2); P. thiemei Kuwert, especie válida según S. Boucher, se ha colectado también por encima de 2500 m.s.n.m en Navarco (Quindío); en la parte alta del Río Pance (Farallones de Cali) se ha observado otra especie de Popilius, actualmente en proceso de identificación. Estos escarabajos se consideran saproxilófagos duraminícolas, es decir consumen la parte dura de la madera en descomposición.

Spurius Kaup, Presenta la estructura media frontal de tipo bicornis, sin tubérculos internos ni quillas frontales. Schuster (1993) registra a Spurius bicornis (Truqui) para Colombia. (Figura 3)

El género Petrejoides Kuwert se distingue de los otros por las quillas frontales y tubérculos internos marcados. Quilla dorsal de la tibia II marcada y corta. Area frontal corta (longitud inferior a dos veces a la del clipeo): género preferentemente

Centroamericano. Se registra la especie Petrejoides chocoensis R-C y P-L, (figura 12) especie xilófaga de reciente descubrimiento en las selvas chocoanas (Reyes Castillo y Pardo, Céspedesia, en prensa), se ha colectado con frecuencia desde el Chocó hasta Nariño (Ricaurte) asociada a troncos descompuestos, y se estima que su distribución alcance al menos la región norte del Ecuador. Reyes-Castillo y Amat (1991), afirman que este género se distribuye preferentemente en la cordillera oriental, aunque el registro que hacen es Petrejoides sp. Es probable que futuros estudios amplíen los registros a dos o tres especies más, por ejemplo P. tenuis Kuwert, especie registrada para Panamá podría encontrarse en el Chocó (Castillo y Reyes-Castillo, 1992).

Heliscus Zang Se caracteriza por presentar, entre otras, sutura frontoclipeal marcada, borde anterior del clipeo engrosado, el cual presenta la parte central muy convexa, estructura media frontal tipo falsus o marginatus. Quillas frontales y tubérculos internos presentes, estos últimos no colocados sobre el clipeo, etc (Figura 5). Schuster (1993) menciona un espécimen de este género colectado en Chancos, Río Calima (Colección Universidad del Valle) y Lozano (1995) menciona dos morfoespecies, colectadas en el gradiente altitudinal Tumaco-volcán de Chiles (Nariño).

Oileus Kaup. Género caracterizado por la estructura media frontal tipo striatopunctatus, quillas supraorbitales no bifurcadas en la mitad posterior, etc., diente interno de la mandíbula con tubérculo basal. (figura 6) De acuerdo con Schuster (1993), en Colombia se ha colectado Oileus sargi (Kaup), la cual es considerada por Reyes-Castillo (1992) como especie típica del núcleo centroamericano (México, Nicaragua). Con una distribución que se extiende a las montañas al sur de centroamerica (Costa Rica, Panamá).

Odontotaenius Kuwert, género próximo al anterior del cual se diferencia entre otras por las quillas supraorbitales bifurcadas en la mitad posterior, diente interno de la mandíbula sin tuberculito basal. En la vertiente Oeste de la cordillera occidental (cuenca Calima, Anchicayá) y en las selvas del Chocó Biogeográfico (San Isidro) se han colectado las especies O. striatopunctatus (Perch) y O. striatulus Dibb respectivamente (Figura 7), asociadas a troncos descompuestos; Schuster (1993) registra una posible especie de este género en el Tatabro, Bajo Anchicayá, Valle del Cauca.

Proculus Kaup incluye a las especies de Passalidae de mayor porte, algunas sobrepasan los 6-7 cm. Es un género fácil de identificar además por presentar la sutura frontoclipeal no marcada, artejos de la masa antenal muy desarrollados, élitros ovales en conjunto, con los lados pubescentes, alas membranosas atrofiadas. Según Schuster (1993) "dos especímenes de una especie de este género están en la colección del Museo del Condado de los Angeles. Los especímenes se colectaron en la Cordillera Occidental, cuenca del Río Arquía (Antioquía)". Este registro no se ha incluido en el conteo de géneros de este trabajo, ello a la espera de que se reúnan más datos y evidencia concreta que permita asegurar su distribución en Colombia. El catálogo de Blackwelder (1944) y el de Hincks y Dibb (1935) señalan a P. kraatzi Kuw. para Colombia, esta especie recientemente ha sido sinonimizada con P. mniszечи Kaup de la porción Norte de Centro América (Honduras, Guatemala) y según lo observado se distribuye en bosque de niebla arriba de 1500 m.s.n.m., las otras especies también son de montaña (Cano et al, 1995), lo cual contrasta con el dato de Schuster (1993) cuyos especímenes, se capturaron a baja altitud aproximadamente a 100-200 m.s.n.m.

Veturius Kaup es el género más diverso de los Proculini colombianos, es de origen suramericano. Presentan la sutura frontoclipeal no marcada, artejos de la masa antenal desarrollados, élitros generalmente alargados, clipeo con el borde anterior delgado y de posición horizontal, labro con el borde anterior recto o cóncavo, borde anterior del pronoto marcadamente biescotado, surco marginal pronotal ancho y profundo en la parte lateral y anterior. Incluye 11 especies, con posibilidades de extenderse a 13, ya que dos se encuentran en estudio por parte de S. Boucher (París) quien actualmente revisa el grupo Veturius-Publius. Esta es una riqueza notable que se aproxima a la mitad de las especies descritas. Varias de estas especies observadas en el Chocó Biogeográfico, Cordillera Occidental y Central, se comportan como duraminícolas típicos, excavan profundas galerías en troncos descompuestos en las cuales establecen colonias de hasta varias decenas (en algunas se han contabilizado mas de 30 ejemplares entre larvas y adultos). Por el tamaño de las especies, en su mayoría de gran parte (excepción hecha de V. galeatus Boucher), se comportan como unos excelentes agentes biodegradadores, aceleran el proceso de fragmentación de grandes troncos en la selva y facilitan el consecuente proceso de mineralización. Las especies mas colectadas al Occidente del país incluyen a V. platyrhinus (Westwood). figura 4. V. cirratus Bates. V.

sinuatocollis Kuwert; en menor grado V. sinuosos (Drapiez) y V. galeatus Boucher, observado en las selvas bajas del Río Cajambre. Esta corta nota sirve de complemento a lo registrado por Reyes-Castillo y Amat (1991) quienes presentan un mapa con la distribución de Veturius en Colombia, en el cual no se registra la distribución del mismo para el Chocó Biogeográfico, considerada una de las regiones del mundo más ricas en especies de esta familia (Reyes-Castillo y Pardo 1995). La abundancia de este género al Occidente de Colombia se evidencia también en el estudio de Lozano (1995) quien reunió 7 morfoespecies en el gradiente altitudinal Tumaco-Volcán de Chiles (Nariño).

Publius Kaup (figura 10) es otro género de Proculini con especies de gran porte. Presenta grandes afinidades con Veturius del cual se distingue, entre otras, por el borde anterior del pronoto mas o menos recto, surco marginal pronotal no profundo y ancho en la parte lateral (Figura 10). Un ejemplar de P. crassus (Smith) se colectó al norte del Chocó Biogeográfico; en la parte baja de la Sierra Nevada de Santa Marta se colectó P. impressus Hincks. Los otros registros al Occidente del país corresponden a dos morfoespecies, señaladas por Lozano (1995) en el gradiente Tumaco-Volcán de Chiles (Nariño). Este género es actualmente revizado por S. Boucher (París).

Pseudoarrox Reyes-Castillo se distingue fácilmente del resto de los Proculini por presentar el borde anterior del clipeo engrosado y la estructura media frontal de tipo "striatopuntatus", así como por carecer de sutura fronto clipeal, de quillas frontales y de tubérculos internos (Reyes-Castillo y Pardo, 1995). Este género de pequeño porte (2-3 cm) hasta hace poco solo conocido de las montañas altas de Costa Rica por Pseudoarrox karreni R-C, se amplió con una especie nueva, Pseudoarrox caldasi R-C y P-L (figura 8), propia de las selvas bajas del Chocó Biogeográfico de Colombia. La mayoría de ejemplares se han colectado en la cuenca Calima-Bajo San Juan (Pardo In litt) en donde se comportan como duraminícolas, una nota preliminar sobre la distribución de esta especie, sustrato, etc., está pendiente de ser publicada (Pardo In litt).

La tribu Passalini en el nuevo mundo incluye los géneros Ptichopus Kaup, Paxillus MacLeay; Passalus Fabricius, y Spassalus Kaup, en este trabajo se registran los tres primeros conforme a lo colectado y amplia los registros anotado por

Schuster (1993), Reyes Castillo y Amat (1991) y Hincks y Dibb (1935).

Ptichopus Kaup se distingue del resto de los Passalini por presentar proesternalo romboidal, tibias anteriores con las espinas terminales muy desiguales, etc., Este género conocido desde México hasta Panamá (Castillo y Reyes-Castillo 1992) ha sido ampliado recientemente en su distribución por Schuster (1993) quien lo registra también para Colombia. (Este registro se basa en el reporte realizado por este autor).

Ptichopus angulatus (Percheron) se asocia al detritus acumulado por las hormigas cultivadoras de hongo del genero Atta, conocidas en nuestro medio por el nombre de arrieras; la asociación ha sido confirmada por la captura de adultos e inmaduros en los nidos de estas hormigas. (Reyes-Castillo 1970).

Paxillus MacLeay, incluye especies de Passalini de porte menor que presentan proesternalo en forma pentagonal (mas o menos bien marcada), lacinia unidentada en el ápice, cinco artejos en la masa antenal, cuerpo generalmente muy aplanado.

P. leachi Mac Leay (Figura 9) se distribuye ampliamente; es relativamente frecuente en el Occidente de Colombia en donde se localiza en un amplio gradiente altitudinal (nivel del mar a 1100 m.s.n.m.) y ecológico pues algunos ejemplares han sido colectados en la cuenca baja del Río San Juan (Chocó) en la Selva Pluvial y otras en el bosque seco tropical del Valle del Cauca. Se encuentran en la fase inicial de descomposición de los troncos, habitan entre la corteza y el cilindro central. En el Bajo Calima se han colectado ejemplares atraídos por luz. P. camerani Rosmini se conoce de Gigante Huila.

El género Passalus Fabricius representa al género mas diverso de la familia Passalidae en Colombia (mas de 40 especies); (Tabla 2). Probablemente es el que más especies seguirá registrando, sean estos nuevas especies o registros geográficos. Se distingue fácilmente del resto de los Passalini por el proesternalo en forma romboidal, lacinia bidentada en el ápice, tibias anteriores angostas, labro nunca biescotado. Mandíbula con tres dientes apicales.

Las especies Passalus Fabr., registradas en Colombia se agrupan en los subgéneros Passalus S. Str., Pertinax (Kaup) y Mitrohinus (Kaup). estos se mencionan en la Tabla 1. la cual ha

sido incrementada desde la propuesta de Reyes-Castillo y Amat (1991); dicho trabajo emplea una agrupación de especies de Passalus en los subgéneros Pertinax (Kaup) y Passalus Fabricius confusa. Se debe aclarar que Passalus beilingi Kuwert, P. alticola Kirsch, P. bucki Luederwaldt, y otras 12 especies realmente pertenecen al subgénero Passalus. Incluso la especie tipo de la familia Passalus interruptus Linneo aparece incluida en el subgénero Pertinax. Por lo anterior se ha consultado a la fuente original de estos registros, en este caso el catalogo de Hincks y Dibb (1935) y se ha seguido la agrupación subgenérica allí propuesta.

El subgénero Passalus incluye la mayor cantidad de especies y a las de mas amplia distribución por ejemplo P. interruptus Linneo especies de gran porte, duraminícola (comedor de troncos podridos), se ha colectado abundantemente en la región del Caribe, Llanos Orientales, región Andina y en la Costa Pacifica. Se distribuye en un amplio gradiente altitudinal, desde el nivel del mar hasta los 1.000 m.s.n.m.; además se distribuye en selvas muy húmedas hasta casi el Bosque Seco Tropical.

Muy similar es el comportamiento de colecta de P. punctiger St. Farg et Serv., igualmente duraminícola, pero que se distribuye un poco mas alto (1400 m.s.n.m.) y en regiones mas secas (bosque seco y muy seco tropical).

La tercera especie abundante de este subgénero es P. interstitialis Eschscholtz, (Figura 11) la cual consume corteza y los tejidos vegetales ubicados entre la corteza y el cilindro central de troncos descompuestos.

Las otras especies P. alticola Kirsh, P. spinulosus Hincks y P. confusus Kuwert, etc., han sido colectados en la cuenca Calima-San Suan (Valle-Chocó) asociados a troncos descompuestos . Otras se han estudiado de la región Amazónica por ejemplo P. oucki Luederwaldt, P. pugionifer Kuw (Putumayo) y P. coniferus Esch.

El subgénero Mitrorhinus registra la menor cantidad de especies, en su mayoría de pequeño tamaño, cuerpo muy aplanado y distribuidas en las selvas bajas; incluye P. arrowi Hincks, asociada a la corteza y albura de troncos descompuestos; Otra especie no identificada se ha colectado en similares circunstancias.

El subgénero Pertinax, como se puede observar en la tabla, incluye 19 especies y se considera como el más complejo desde el punto de vista taxonómico; algunas especies son de porte pequeño como P. caelatus Erichson, de las selvas húmedas de Río Bravo, Calima (80 m.s.n.m.) hasta el nivel del mar y otra muy similar, en proceso de identificación; estas dos especies son cortícolas y también elaboran galerías en la albura de los troncos descompuestos. Una especie de porte robusto y alas membranosas atrofiadas, se ha colectado a 2800-2900 m.s.n.m en La Nevera, Valle, consumiendo acumulaciones de materia orgánica por debajo de los troncos.

Especies de mayor tamaño incluyen a P. spinifer (Bates) de las selvas pluviales del Chocó Biogeográfico; P. sulcatipons Kuwert, duraminícola colectado en el Saladito, (Cerro San Antonio) y en Pance Valle del Cauca, en selvas de niebla entre 1500-1800 m.s.n.m.).

P. rugosus Gravelly se ha colectado en las selvas de montaña (Río Bravo, Calima, Valle) y otros puntos del Chocó Biogeográfico.

DISCUSION Passalus es un género de origen Amazónico, muy diverso y que tiene una notable predominancia en el territorio colombiano. Entre los subgéneros distribuidos en Colombia resulta evidente la diversidad de Passalus, seguido del subgénero Pertinax, posiblemente el más diverso y el de mayores dificultades taxonómicas.

Este último incluye la mayoría de especies de la colección, desafortunadamente aún en proceso de identificación. Las regiones montañosas incluyen especies probablemente endémicas y presentan la mayor potencialidad de nuevas especies.

En las selvas bajas se distribuye la mayor cantidad de géneros y especies, algunas de ellas abarcan extensas regiones en Centro y Suramérica (P. interruptus L, P. interstitialis Eschschotz, P. punctiger St. Farg et Serv., V. platyrhinus Westw, V. sinuosus Drapiez, Paxillus leachi Mac Leay, Verres furcilabris Eschschotz, etc)

Proculini incluye la mayor cantidad de géneros algunos de gran porte (Veturius, Publius), es muy probable que la mayor cantidad de géneros u ocurrencia de especies de esta tribu se registren en la Vertiente Occidental de Colombia, incluido el Chocó Biogeográfico. el departamento de Córdoba. Norte de

Antioquia (cuenca baja del Río Cauca, Cocorná, etc). La condición de puente faunístico y la complejidad orográfica y climatológica observada en esta zona, presumiblemente ha favorecido la colonización de especies desde el norte (Panamá, Costa Rica, etc) y su aislamiento geográfico. Ejemplos concretos de esta migración lo constituyen las especies Petrejoides chocoensis R-C y P-L, Pseudoarrox caldasi R-C y P-L y Odontotaenius spp, hasta hace poco solo conocidos desde Centroamérica los primeros y el último con una sola especie descrita de Ecuador; actualmente la distribución de estos y otros taxa incluyen a Colombia. Los registros de Schuster (1993) acaban de corroborar la inmensa importancia zoogeográfica del norte de Chocó y Córdoba, señalada como puente faunístico desde hace varias décadas por Jurgen Haffer (1970)

Por lo anterior se recomienda la continuidad de estos estudios abordando mayores detalles sobre la ecología de Passalidae, estudio de zonas claves como el Norte del Chocó Biogeográfico, el piedemonte de la cordillera Oriental y muchos otros gradientes altitudinales; antes que listas taxonómicas o generalizaciones sin base de muestreo, conviene retomar la descripción de la estructura y aspectos bioecológicos que profundicen el conocimiento y potencialidades de la familia.

AGRADECIMIENTOS. Este informe preliminar se logró gracias a la desinteresada colaboración de los Drs. Pedro Reyes Castillo (México) quien identificó una gran parte del material en 1993 y cedió importante bibliografía y algunas especies para estudio taxonómico; y a Stephane Boucher (París) por su apoyo y asesoría.

Tabla 1. Esquema resumido de Passalidae con los géneros registrados para Colombia.

			□□□□ SPASSALUS (?)
		□	
	□□□□ PASSALINI	□□□□ PAXILLUS	
	□	□	
	□	□□□□ PTICHOPUS	
	□	□	
	□	□	□□ PERTINAX
	□	□□□□ PASSALUS	□□ MITRORHINUS
	□		□□ PASSALUS
	□□□□ PASSALINAE	□	
	□	□	□□□□ POPILIUS
	□	□	□□□□ PUBLIUS
	□	□	□□□□ VERRIS
	□	□	□□□□ VETURIUS
	□	□	□□□□ OILEUS
	□	□□□□ PROCULINI	□□□□ ODONTOTAENIUS
PASSALIDAE	□		□□□□ SPURIUS
	□		□□□□ HELISCUS
	□		□□□□ PSEUDOARROX
	□		□□□□ PETREJOIDES
	□		□□□□ PROCULUS (?)
	□		
	□		
	□		
	□		
	□		
	□		
	□□□□ AULACOYCLINAE		(Oriental, Australia)

Tabla 2 Composición de la Familia Passalidae en Colombia.

Género PTICHOPUS

Ptichopus angulatus (Percheron)

Género PASSALUS

Subgénero Pertinax

Passalus (Pertinax) convexus Dalman
 Passalus (Pertinax) caelatus Erickson
 Passalus (Pertinax) latifrons Percheron
 Passalus (Pertinax) anguliferus Percheron
 Passalus (Pertinax) brevifrons Kuwert
 Passalus (Pertinax) guatemalensis (Kaup)
 Passalus (Pertinax) incertus Percheron
 Passalus (Pertinax) maillei Percheron
 Passalus (Pertinax) morio Percheron
 Passalus (Pertinax) punctatostriatus Percheron
 Passalus (Pertinax) puntulatus (Kaup) (= incertus Perch.)
 Passalus (Pertinax) rugosus Gravelly
 Passalus (Pertinax) spinifer (Bates)
 Passalus (Pertinax) stultus Kuwert
 Passalus (Pertinax) epiphanioides (Kuwert)
 Passalus (Pertinax) umbriensis Hincks
 Passalus (Pertinax) michaeli Kuwert
 Passalus (Pertinax) sulcatipons Kuwert
 Passalus (Pertinax) chingaencis Reyes Castillo y Amat

Subgénero Mitrorhinus

Passalus (Mitrorhinus) kleinei (Kuwert)
 Passalus (Mitrorhinus) latidens (Kuwert)
 Passalus Mitrorhinus arrowi Hincks

Subgénero Passalus

Passalus (Passalus) beinlingi Kuwert
 Passalus (Passalus) alticola Kirsch
 Passalus (Passalus) bucki Luederwaldt
 Passalus (Passalus) rusticus Percheron
 Passalus (Passalus) confusus (Kuwert)
 Passalus (Passalus) coniferus Esch.
 Passalus (Passalus) gracilis Kaup
 Passalus (Pertinax) luederwaldti Hincks
 Passalus (Passalus) mucronatus Burmeister

Passalus (Passalus) nasutus Percheron
 Passalus (Passalus) pugionatus Burmeister
 Passalus (Passalus) pugionifer Kuwert
 Passalus (Passalus) saggitarius Smith
 Passalus (Passalus) spinulosus Hincks
 Passalus (Passalus) interruptus Linneo
 Passalus (Passalus) punctiger Lep. & Serv
 Passalus (Passalus) interstitialis Eschscholtz
 Passalus (Passalus) suturalis Burmeister
 Passalus (Passalus) unicornis Lep. & Serv.
 Passalus (Passalus) glaberrimus Eschscholtz

Género PAXILLUS

Paxillus leachi Mac Leay
 Paxillus camerani Rosmini
 Paxillus pentaphylus Luederwaldt

Género ODONTOTAENIUS

Odontotaenius striatulus Dibb
 Odontotaenius striatopunctatus (Perch.)

Género PETREJOIDES

Petrejoides chocoensis Reyes-Castillo y Pardo-Locarno

Género POPILIUS

Popilius parvicornis (Gravely)
 Popilius fisheri (Pereira)
 Popilius gibbosus (Burmeister)
 Popilius marginatus Percheron
 Popilius eclipticus (Truqui)
 Popilius novus Kuwert
 Popilius thiemei Kuwert
 Popilius tau (Kaup)
 Popilius varius Kuwert

Género SPURIUS

Spurius bicornis (Truqui)

Género HELISCUS

Heliscus tropicus (Percheron)

Género OILEUS

Oileus sargi Kaup

Género PUBLIUS

Publius croceus (Smith)

Publius oberthuri Hincks
Publius libericornis Luederwaldt
Publius impressus Hincks

Género VERRES

Verres hageni Kaup
Verres onorei Boucher y Pardo Locarno
Verres furcylabris (Eschscholtz)
Verres stenbergianus Zang

Género VETURIUS

Veturius plathyrhinus (Wetswood)
Veturius transversus (Dalman)
Veturius assimilis (Weber)
Veturius lowrensi Doesburg
Veturius oberthuri (Hincks)
Veturius galeatus Boucher
Veturius caquetaensis Boucher
Veturius heydeni Kaup
Veturius sinuosus (Drapiez)
Veturius sinuatocollis Kuwert
Veturius cirratus Bates

Género PSEUDOARROX

Pseudoarrox caldasi Reyes Castillo y Pardo Locarno

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA Y RECOMENDADA

- BOUCHER, S.** 1988. Révision des espèces mexicaines du genre *Veturius* Kaup (Coleoptera: Passalidae). *Annls Soc. ent. Fr.* (N.S). 24 (3): 295-305.
- _____. 1990. Note systématique, chorologique et éco-altitudinale sur quelques *Pertinax* Kaup: *convexus* Dalman (*sulcifrons* Kuwert, reval.), *radiatus* Kuwert et *pseudoconvexus* n. sp. (Coleoptera, Passalidae). *Nouv. Revue Ent. (N.S.)*. Tomo 7. Fasc. 4. 349-367 pp.
- _____. **y REYES-CASTILLO, P.** 1991. *Passalus barrus* espèce nouvelle des Andes orientales (Coleoptera, Passalidae). *Nouv. Revue. Ent. (N.S.)*. Tomo 8. Fasc. 4. pp: 433-436.
- _____. **y PARDO LOCARNO, L. C.** 1996. Sur la présence de trois *Verres* Kaup du groupe "*Cavicollis*" Bates dans les Andes de Colombia-Equater (Coleoptera, Passalidae). *Nlle Revue Ent. (En prensa)*.
- BUHRNHEIM, P. F.** 1978. O edeago na sistemática de passalídeos americanos (Coleoptera, Passalidae). *Acta amazonica*. 8 (1): suplemento 2. pp: 5-59.
- BURGEON, L.** 1936. Les Moeurs des passalides. *Revue de Zoologie et de Botanique Africanaines*. 29: 26-29.
- CASTILLO, M. L. y REYES-CASTILLO, P.** 1982. *Panchlora* blátido asociado con Passalidae neotropicales. *Folia Entomológica Mexicana*. XVII Congreso Nacional de Entomología. No. 54. 56-57.
- _____. **y REYES-CASTILLO, P.** 1989. Copulation in natura of passalid beetles (Coleoptera, Passalidae). *The Coleopterists Bulletin*. 43 (2): 162-164.
- _____. **y MORON, M. A.** 1992. Observaciones sobre la degradación de madera por algunas especies de Pasalidos (Coleóptera, Lamellicornia). *Folia Entomológica Mexicana*. No. 84. 35-44.
- _____. **y RIVERA-CERVANTES, L. E.** 1992. *Passalus*

- Passalidae) in the Sierra de Manantlán, Jalisco, México. Pan-Pacific Entomologist. 68 (4): 281-282.
- DIBB, J. R.** 1938. Preliminary notes on the genus Popilius Kaup (Col. Passalidae). The Entomologist's Monthly Magazine. Vol. 74. 96-99 pp.
- _____. 1948. Description of a new species of Passalidae (Col.) from Bolivia. The Entomologist. Vol. 34. 284 p.
- FONSECA da, C. R. V. y COSTA, C.** 1986. Larvae of neotropical Coleoptera. XIII Passalidae, Passalinae. Revta. bras. Ent. 34 (1): 57-78.
- _____. 1990. Imaturos de Passalus convexus Dalman, 1817 e P. Latifrons Percheron, 1841 (Coleoptera, Passalidae): aspectos bionómicos. Revta. bras. Ent. 34 (3): 595-600.
- _____. 1981. Ovários anómalos em Passalus convexus Dalman, 1817 (Coleoptera, Passalidae). Acta Amazonica. 11 (4): 839-841.
- _____. 1988. Contribuicao ao conhecimento da bionomia de Passalus convexus Dalman, 1817 e Passalus latifrons Percheron, 1841 (Coleoptera, Passalidae). Acta Amazonica. 18 (2): 197-222.
- _____. 1989. Uma nova espécie de Passalus Fabricius, 1792 (Coleoptera, Passalidae) do sul do Brasil. Revta. bras. Ent. 33 (2): 341-344.
- _____. 1990. Nova espécie de Spsalus (Coleoptera, Passalidae) da amazônia central brasileira. Bol. Mus. Para. milio Goeldi, sér. Zool., 6 (1): 69-73.
- HAFFER, J.** 1970. Geologic-climatic history and zoogeographic significance of the Uraba Región in Northwestern Colombia. Caldasia. Bogotá. 10(50): 603-636.
- HINCKS, W. D.** 1935. Notes on the Passalidae (Coleoptera). No. 5. Synonymic notes, with the descriptions of a new genus and new species. Ent. Montly Mag., 71. pp: 50-54.
- _____. **y DIBB, J. R.** 1935. Pars 142: Coleopterorum catalogus. Editado por Schenkling, S. Junk, W. s-

- KIM, K. C.** 1986. El consejo consultivo para los servicios biosistemáticos en entomología. Traducción: Reyes-Castillo, P. Folia Entomológica Mexicana. No. 69: 149-155.
- KON, M. y ARAYA, K.** 1992. On the microhabitat of the Bornean Passalid beetle, Taeniocerus platypus (Coleoptera, Passalidae). Elytra, Tokio. 20 (1): 129-130.
- _____. **y JOHKI, Y.** 1992. Passalid beetles (Coleoptera, Passalidae) collected from Sabah, Borneo, with special reference to their colony composition and habitats. Elytra, Tokio. 20 (2): 207-216.
- LUEDERWALDT, H** 1931. Monographia dos Passalideos do Brasil (Col.). Revista do Museu Paulista. Tomo 17. 262 pp.
- MacVEAN, C. y SCHUSTER, J. C.** 1981. Altitudinal distribution of Passalidae beetles (Coleoptera, Passalidae) and pleistocene dispersal on the volcanic chain of Northern Central America. Biotropica. 13 (1): 29-38.
- PARDO, L. C.; GALEANO, P. E.; RUBIANO, M.** 1995 .Estudio preliminar de los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) del Municipio de Ibagué, Tolima (Passalidae, Lucanidae y Scarabaeidae). Resúmenes del XXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Santafé de Bogotá Julio 26,27 y 28 de 1995. p 26.
- _____. **; REYES, L. C.; FRANCO, M. P.** 1995. Estudio exploratorio de los escarabajos (Insecta-Coleóptera) de la cuenca Alta del río Pance (Farallones de Cali) I Lucanidae, Passalidae y Scarabaeidae. Resúmenes del XXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Santafé de Bogotá Julio 26,27 y 28. p 24.
- REYES-CASTILLO, P.** 1970. Coleoptera, Passalidae: Morfología y división en grandes grupos; géneros americanos. Folia Entomológica Mexicana. No. 20-22. 240 pp.
- _____. Análisis zoogeográfico de los Passalidae (Coleoptera, Lamellicornia) en México. pp: 292-303.
- _____. **y HENDRICHES, J.** 1974. Pseudoscorpions asociados con Passalidos. Acta Politécnica Mexicana. 16 (72): 129-133.

- _____. 1977. Systematic interpretation of the Oligocene Fossil, Passalus indormitus (Coleoptera, Passalidae). Annals of the Entomological Society of America. 70 (5): 652-654.
- _____. 1978. Revisión monográfica del género Spurius Kaup (Coleoptera, Passalidae). Studia Ent. Vol. 20. Fasc. 1-4. pp: 269-290.
- _____. **y HALFFTER, G.** 1984. La estructura social de los Passalidae (Coleoptera, Lamellicornia). Folia Entomológica Mexicana. No. 61: 49-72.
- _____. **y CASTILLO, C.** 1986. Nuevas especies de Coleoptera Passalidae de la zona de transición mexicana. An. Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. Méx. 56. Ser. Zool. (1): 141-145.
- _____.; **FONSECA da, C. R. V. y CASTILLO, C.** 1987. Descripción de un nuevo género mesoamericano de Passalidae (Coleoptera, Lamellicornia). Folia Entomológica Mexicana. No. 73. pp: 47-67.
- _____. **y SCHUSTER, J. C.** 1988. Notes on some mesoamerican Passalidae (Coleoptera): Petrejoides and Pseudacanthus. The Coleopterists Bulletin. 37 (1): 49-54.
- _____. **y JARMAN, M.** 1989. Some aspects of egg eclosion in Passalid beetles (Coleoptera, Lamellicornia, Passalidae). Elytron. 3: 157-162.
- _____. **y AMAT, G.** 1991. Notas sobre la taxonomía y distribución de Passalidae (Insecta: Coleoptera) en Colombia y descripción de una nueva especie. Caldasia 16 (79): 501-508.
- _____. **y CASTILLO, C.** 1992. Bess beetles of Panama (Coleoptera: Lamellicornia: Passalidae). Selected studies. Editado por: Quintero, D. y Aiello, A. Oxford University Press. pp: 356-371.
- _____. **y FONSECA da, C. R.** 1992. Contribución al conocimiento de Paxillus Mc Leay, con la descripción de una nueva especie amazónica (Coleoptera, Passalidae). Folia Entomológica Mexicana. No. 84. pp: 15-33.

- y **PARDO LOCARNO L.C.** 1995 Hallazgo de una nueva especie de Pseudoarrox R-C de Colombia (Coleoptera, Scarabaeoidea, Passalidae) CESPEDESIA Vol 20, # 66: 107-114 pp
- y **PARDO LOCARNO L.C.** Una nueva especie de Petrejoides Kuwert (Coleoptera, Passalidae) del Chocó Biogeográfico, Colombia. CESPEDESIA (En prensa)
- SCHUSTER, J. C.** 1983. Acoustical signals of passalid beetles: complex repertoires. The Florida Entomologist. 66 (4): 486-496.
- _____. 1983. The Passalidae of the Galapagos Islands. The Coleopterists Bulletin. 37 (4): 299-301.
- _____. 1989. Petrejoides salvadorae sp. nov. (Coleoptera: Passalidae) from El Salvador. The Florida Entomologist. 72 (4): 693-696.
- _____. 1989. The Passalidae of the united states. The Coleopterists Bulletin. 37 (4): 302-305.
- _____. y **REYES-CASTILLO, P.** 1990. Passalidae: new larval descriptions from Taiwan, Phillipine islands, brunei and ivory coast. The Florida Entomologist. 73 (2): 267-273.
- _____. y **REYES-CASTILLO, P.** 1990. Coleoptera, Passalidae: Ogyges Kaup, revisión de un género mesoamericano de montaña. Acta Zool. Mex. (ns). No. 40. 1-49.
- _____. 1991. Heliscus and Verres (Coleoptera: Passalidae): new species records from Guatemala and Panama. The Florida Entomologist. 74 (3): 475-476.
- _____. 1991. Petrejoides (Col. Passalidae): four new species from Mesoamerica and México with a key to the genus. The Florida Entomologist. 74 (3): 422-432.
- VALENZUELA-GONZALEZ, J. y CASTILLO, M. L.** 1984. El comportamiento de cortejo y cópula en Heliscus tropicus (Coleoptera Passalidae). Folia Entomológica Mexicana. No. 61: 73-92.
- _____. 1986. Life cycle of the subsocial beetle Heliscus (Coleoptera: Passalidae) in a tropical locality

in southern México. Folia Entomológica Mexicana. No. 68: 41-51.

_____. 1986. Territorial behavior of the subsocial beetle Heliscus tropicus under laboratory conditions (Coleoptera Passalidae). Folia Entomológica Mexicana. No. 70: 53-63.

_____. **y CASTILLO, M. L.** 1983. Contribution á l'étude du comportement chez les Passalidae. Bulletin de la Société entomologique de France. Tomo 88. 150° anniversaire. pp: 607-618.

_____. 1993. Pupal cell-buiding behavior in Passalid beetles (Coleoptera, Passalidae) Journal of Insect Behavior. 6(1): 33-41.

**ESCARABAJOS LUCANIDAE (Coleoptera-Lucanidae) DE COLOMBIA
GENERALIDADES, COMPOSICION Y NOTAS ECOLOGICAS.¹**

Luis Carlos Pardo Locarno ²

INTRODUCCION

La familia Lucanidae, incluye a los escarabajos conocidos como ciervos volantes, es la familia más intensamente coleccionado de Scarabaeoidea. El despliegue de formas, colores, tamaños, etc., de estos escarabajos es bastante notable y es lo que ha motivado a tantos entomólogos y naturalistas desde hace más de dos siglos. La característica comúnmente más apreciada es la hipertrofia mandibular de los machos.

En el mundo se conoce más de un millar de especies de esta familia y aún la exploración permanente de selvas y regiones poco muestreadas aporta permanentemente nuevos registros incluso genéricos.

La mayor diversidad de ciervos volantes se encuentra en la región Oriental, considerada el centro de dispersión de los Lucanidae Chalcodinae, un grupo diverso y particularmente notable por el tamaño desmesurado de algunas especies y el aspecto extravagante de otras.

En Norteamérica se distribuyen más de 30 especies agrupadas en poco más de 10 géneros, la composición del grupo tiene mucha afinidad con la región Paleártica (Europa). En el Neotrópico (Centro y Suramérica) la composición de la familia es muy particular, con linajes geográficamente localizados; la mayor diversidad se encuentra en el sur del Brasil y Norte de Chile; Centroamérica incluye unas pocas especies de géneros predominantemente suramericanos; Colombia es muy probablemente, el tercer país más rico en especies de Suramérica. La

¹ INCIVA. Contrato de prestación de servicios No. 16 del 28 de Noviembre de 1997.

² Ingeniero Agrónomo. Investigador Asociado A.A. 5660, Cali.

evolución que ha tenido el grupo en suramérica es muy interesante, el predominio de sus especies se restringe a regiones forestales, montañosas o en general frías por razones altitudinales o latitudinales.

Este artículo es un ejercicio de síntesis en el cual se procura relatar los registros, generalidades zoogeográficas y ecológicas de los Lucanidae de Colombia. Adicionalmente se pretende motivar a estudiantes y profesionales en el estudio a esta familia.

GENERALIDADES

Al estudiar los registros de Lucanidae en Suramérica de acuerdo a Seguy y Didier (1953), el catálogo de Blackwelder (1944) y los modernos autores (Delisle, Bomans, Lacroix, Maes, etc) se concluye sobre la condición moderada de la riqueza de Lucanidae en esta región, constituida por linajes que se han diversificado de manera muy localizada, la mayoría de ellos poco conocidos y pobremente representados en los museos; un fenómeno que se extiende a una gran parte de la familia pues si bien es de las mejor representadas en las colecciones, en contraste, los aspectos bioecológicos estudiados son relativamente pocos. (Foto 1)

Características. Escarabajos con la cabeza ordinariamente transversa, de talla pequeña, grande o muy grande (0,5-5 cm); Las mandíbulas pueden ser notorias, muy desarrolladas, frecuentemente se observan casos en que la cabeza y las mandíbulas son más largas que el protórax (Foto 1); labro oculto detrás del clipeo, la forma del aparato bucal se asocia mas al hábito lamedor de exudados que el de triturar; mentón entero; los ojos pueden ser enteros o divididos (parcial o totalmente) por el canthus ocular. Antenas con diez segmentos, geniculadas, con el primer segmento muy alargado los otros segmentos cortos, en forma acodada y con los últimos formando una clava asimétrica con lamelas pobremente desarrolladas (Figura 1); las patas son largas delgadas, de acuerdo a algunos autores muchas especies han perdido la robustes del primer par de patas, las cuales siguen siendo fuertes, pero con un aspecto grácil o francamente delgadas y con el borde externo de las tibias muy poco dentado o liso, ello se relaciona con la pérdida de las actividades cavadoras. En la región abdominal se aprecian cinco uroesternitos, el extremo (pigídio) se encuentra cubierto por los élitros. La mayoría de los caracteres

taxonómicos que permiten separar a las especies se encuentran en la cabeza y en la región dorsal.

Los autores resaltan entre otras características la antena más o menos geniculada, los segmentos de la clava más o menos separados, mentón entero, la ligula insertada sobre su fase inferior (CostaLima 1956, Didier y Seguy 1953.)

De acuerdo con Crowson (1967), las larvas son escarabeiformes (aspecto de chisas o mojojey) con los tres pares de patas desarrollados, ano recto, longitudinal.

Crowson (Loc. cit.), coincide en que el aspecto general de esta familia tiende a perder las adaptaciones cavadoras, ello se evidencia por ejemplo en el cuerpo aplanado y menos compacto, las patas delanteras son largas y delgadas.

Biología. Las larvas consumen madera en descomposición, mientras que los adultos, en su mayoría nocturnos o crepusculares, lamen exudados de frutos o heridas de árboles. La mayoría de las especies de Colombia se distribuyen en regiones montañosas e incluso los grupos mas distintivos habitan en la selva altoandina próxima al páramo.

Composición. Las especies 22 especies y seis géneros hasta ahora registradas en Colombia pertenecen a las subfamilias: Chiasognathinae, Cladognathinae, Syndesinae y Dorcinae (Tabla 1); sin embargo esta cifra muy probablemente se ampliará con nuevos registros, principalmente de Chiasognathinae, ya sea de especies compartidas con Ecuador, Perú y Venezuela o nuevas especies.

ASPECTOS TAXONOMICOS. Para la identificación de los Lucanidae de Colombia se propone la clave de Bartolozzi et al (1991):

- 1 Occhio intero, non diviso dal
canthus.....yndesus Mcleay, 1819
- Occhio più o meno diviso dal canthus.....2
- 2 Occhio completamente diviso in due parti dal canthus
.....Sphaenognathus, 1838
-Occhio diviso solo parzialmente dal canthus.....3

- 3 Tibie medie e posteriori senza spine, insetto di colore nero.....*Cantharolethrus* Thomson, 1862
- Tibie medie e posteriori armate di spine, o - se inermi - insetto di colorazione non uniformemente nera.....4
- 4 Elitre profondamente striate o grossolanamente punteggiate.....6
- Elitre lisce o con al massimo sottili strie di punti..... 5
- 5 Maschi di colorazione rossastra, mesotibie con una piccola spina, metatibie inermi; femmine di colorazione rossastra, con una forte spina su meso- e mesotatibie.....*Metadorcus* Parry, 1870
- Maschi di colore nero o con strie rosse sulle elitre, mesotibie con più di una spina, metatibie con una spina; femmine nere unicolori*Onorelucanus* Bartolozzi & Bomans, 1989
- Femmina con strie rosse sulle elitre (maschio sconosciuto)? *Metadorcus* Parry (sensu Nagel, 1928)
- 3 Elitre bicolori (rose e nere)...*Aegognathus* Leuthner, 1883
- Elitre nere*Beneshius* Weinreich, 1960

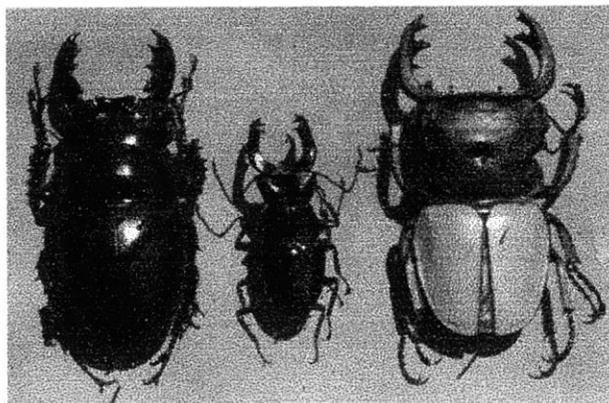


FOTO 1. Comparación de una especie de Lucanidae Neotropical con dos de la Región Oriental. *Mesotopus tarandus* Swed. (Izquierda); *Cantharolethrus luxerii* Buquet) (Centro); *Odontolabis femoralis* Waterh (Derecha)

Chiasognathinae. Esta subfamilia presenta los ojos completamente divididos por el canthus. Según Bartolozzi et al (1991) especies de tamaño pequeño, medio a grande (26-70 mm), aspecto alargado elegante en el macho, corto y mas robusto en la hembra; coloración metálica, pubescencia presente en casi todas las especies; cabeza corta y ancha, mandíbula larga o más larga que la cabeza con dientencillos variables en el macho, diente basal superior e inferior más o menos curvados; la hembra tiene mandíbula mas corta, con el lado interno derecho y pluridentado; protórax trapezoidal y abombado, élitros más ancho que el protórax; la hembra tiene las tibias anteriores más alargada y espinosa.

La especie más conocida de esta subfamilia es Chiasognathus granti Stephens, el famoso Lucanidae chileno que tanto llamo la atención de Charles Darwin (Foto 2). Las especies se distribuyen desde Argentina y Chile hasta la región norte de los Andes en Colombia y Venezuela.

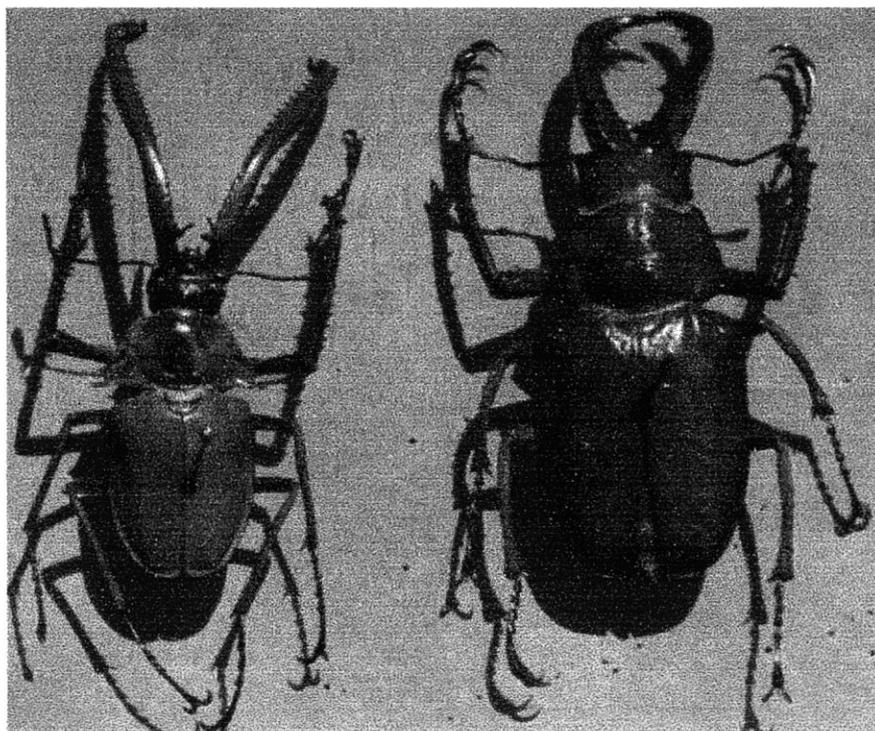


FOTO 2. Dos especies de Chiasognathinae: Chiasognathus granti Steph.

Aún existe mucha discusión sobre la composición de esta subfamilia, los machos de las diferentes especies son muy similares; las hembras son poco confiables para la separación de especies; sin embargo algunas especies solo se han conocido por la hembra. Frecuentemente especies válidas según algunos autores son sinonimizadas por otros.

Sphaenognathus bellicosus Boileau (Foto 2) es una de las especies de mayor tamaño, se conoce desde la Sierra Nevada de Santa Marta, los pocos comentarios publicados se deben a Howden (1974) quien la colectó con relativa abundancia en Mayo de 1973, cerca a San Lorenzo (Sierra Nevada), en su mayoría machos aparentemente con actividad diurna, este registro se pudo confirmar posteriormente con una pequeña serie de ejemplares colectados en Minca y San Lorenzo por el I.A Antonio Orozco; S. lindeni Murray se distribuye al sur en el departamento de Nariño; S. pos. metallescens De Lisle ha sido colectada en los páramos próximos a Silvia (Cauca); De S. hemiphanestus De Lisle (Foto 3) se colectaron ejemplares de actividad nocturna en el Parque Nacional Natural Los Nevados, entre Quindío y Tolima; S. pubescens Waterhouse (Foto 3) se distribuye en Caldas, Norte del Tolima y Antioquía

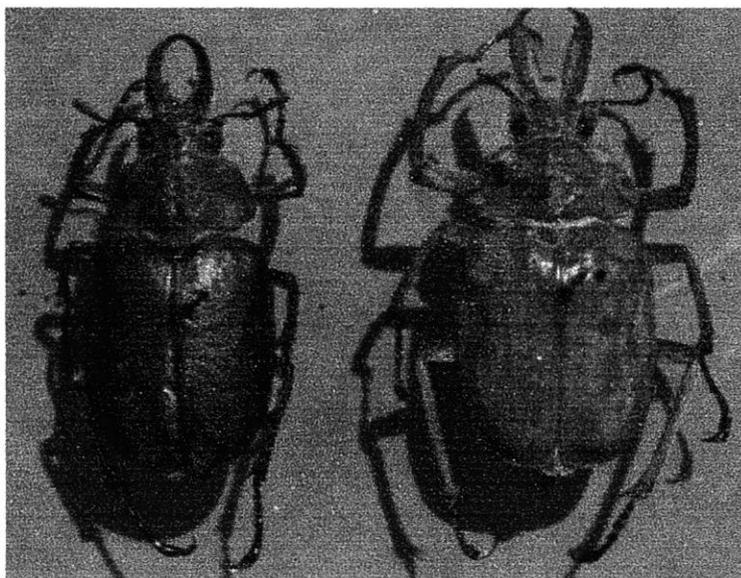


FOTO 3. Machos de Sphaenognathus hemiphanestus DeLisle (Izquierda) y S. pubescens Waterh.

Tabla 1. Composición preliminar de la familia Lucanidae en Colombia.

GENERO/ESPECIE	
<input type="checkbox"/>	Chiasognathinae
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus Buquet
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus armatus Parry
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus bellicosus Boil
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus feisthameli Guer
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus giganteus Boil (?)
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus mandibularis Boil
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus metallescens De Lisle
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus praestans Jacowl
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus albofuscus Blanchard
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus prionoides Buquet
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus hemiphanestus De Lisle
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus lindeni Murray
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus pubescens Waterhouse
<input type="checkbox"/>	Sphaenognathus spinifer Boileau
<input type="checkbox"/>	Cladognathinae
<input type="checkbox"/>	Cantharolethrus Thompson
<input type="checkbox"/>	Cantharolethrus luxerii (Buquet)
<input type="checkbox"/>	Cantharolethrus steinheili Parry
<input type="checkbox"/>	Cantharolethrus inflexus Boileau (?)
<input type="checkbox"/>	Cantharolethrus sp
<input type="checkbox"/>	Dorcinae
<input type="checkbox"/>	Aegognathus Leuthner
<input type="checkbox"/>	Aegognathus leuthneri V.d. Poll
<input type="checkbox"/>	Scortizus Westwood
<input type="checkbox"/>	Scortizus pulverosus Westowood
<input type="checkbox"/>	Onorelucanus
<input type="checkbox"/>	Onorelucanus sp 1
<input type="checkbox"/>	Onorelucanus sp 2
<input type="checkbox"/>	Syndesinae
<input type="checkbox"/>	Psilodon Perty (= Hexaphyllum Gray)
<input type="checkbox"/>	Psilodon aequinoctiale Buquet

Sphaenognathus feisthameli Guer y S. prionoides Buquet se conocen por capturas fragmentadas en la cordillera Oriental, el primero llega hasta la cordillera de Mérida en Venezuela; se examinó un ejemplar macho con características muy similares a las de S. giganteus Boileau, registrado en Bolivia, actualmente en discusión por los taxónomos como S. feisthanelii spp giganteus (Boileau).

Biología. Muy poco se conoce sobre la distribución de las especies de Sphaenognathus en Colombia, ello a pesar de ser relativamente frecuentes y diversos en este medio. Las pocas especies están representados en las colecciones nacionales por pocos ejemplares (en su mayoría hembras, deficientemente rotulados). Se puede modelar muy preliminarmente a las especies de este genero anotando que las larvas se desarrollan en el suelo rico en materia orgánica o claramente turboso (capote) de las selvas altoandinas. La mayoría de las especies se localizan entre los 2800-3200 m.s.n.m. Las larvas mayores se localizan entre 10-30 cm. de profundidad, desarrollan su ciclo en 10 meses al cabo de los cuales empupan para mudar finalmente a adultos. Estos emergen del suelo, en algunas especies abundantemente, sincronizados con las épocas lluviosas, en esos momentos los machos despliegan una gran actividad de vuelo y desplazamiento terrestre para localizar hembras y cumplir la etapa reproductiva. La actividad de los adultos es crepuscular, machos y hembras se activan después de la hora gris 6:45-7:00 P. M.; al día siguiente se ocultan nuevamente en el suelo. El vuelo es relativamente lento, el cuerpo se observa suspendido en posición vertical al suelo.

La fase reproductiva es muy rápida, los machos duran muy poco, las hembras son más longevas, pero permanecen bajo troncos o muy enterradas en el suelo en donde ovipositan. Son biocontrolados por depredadores nocturnos, en las excretas de estos se observan piezas de la cabeza y otras partes distintivas del cuerpo; aparentemente durante el período de aparición se constituyen en el alimento ocasional de varias especies de vertebrados. Estas especies se distribuyen en torno a la selva altoandina, sin embargo en las tierras vecinas cultivadas con papa, pastos para ganadería, etc es factible colectarlos, bajo troncos o atraídos por luz; sin embargo se ha observado que en los terrenos agrícolas muy antiguos disminuyen notoriamente estos escarabajos. (Bartolozzi et al 1991, Bartolozzi y Onore 1993, Pardo y Rubiano 1994). Debido a que Colombia es de los países mas ricos en especies, la

investigación nacional tiene mucho que aportar al conocimiento de los Chiasognathinae.

Cladognathinae se distingue según Seguy y Didier (1953) porque las mandíbulas sobrepasan el clipeo, lengüeta fija sobre la cara interna del mentón; las antenas acodadas, no presentan espina postocular recurvada hacia atrás, presentan masa antenal formada por tres laminillas pobremente desarrolladas, clipeo reducido, ojos generalmente no completamente divididos por el canthus. Esta subfamilia está representada por Cantharolethrus.

Cantharolethrus luxerii (Buquet) se distribuye preferiblemente en las montañas selváticas del Chocó Biogeográfico, en altitudes intermedias en el costado Oeste de la Cordillera Occidental, en las selvas húmedas y de niebla. La mayoría de individuos se han colectado entre los 800-1450 m.s.n.m. Es posible que se encuentren poblaciones en los sistemas montañosos del bajo Cauca o en la cuenca baja del Río Magdalena. (Foto 4)

C. steinheili Parry, esta especie registrada para Colombia y Perú (Maes, com. pers.) se distribuye en la selva de niebla de la Cordillera Occidental, se desconoce sobre la distribución en las mismas formaciones ecológicas de las otras cordilleras. (Foto 4, Figura 1)

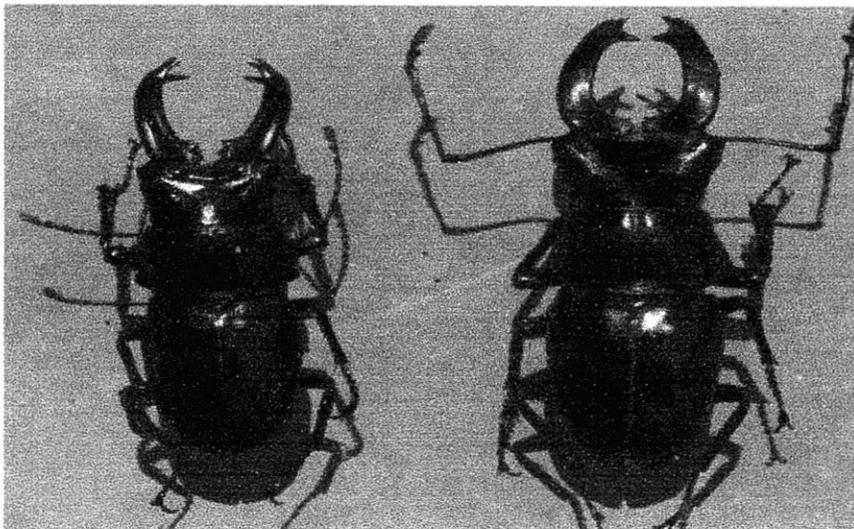


FOTO 4. Especies de Cladognathinae: De izquierda a derecha Cantharolethrus

C. aff. inflexus Boileau, (Foto 5) es una especie registrada para Costa Rica, donde está representada en la Colección Nacional y en la del IMBIOS. En los últimos años se ha logrado coleccionar algunos ejemplares que se asemejan a la descripción que realizó Boileau en 1899; desafortunadamente esta es muy general y no se ha logrado examinar ejemplares adecuadamente identificados. Se trata de ciervos volantes similares a C. luxerii (Buquet) pero más robustos, con pequeñas diferencias en la masa antenal, mandíbulas más cortas, punteadas y sinuosas. La región dorsal de la cabeza es más punteada.

En las regiones montañosas al norte del Chocó Biogeográfico (Chocó) se ha coleccionado una cuarta especie, similar a C. elongatus La Croix (conocida desde el Perú), pero con arquitectura mandibular diferente. (Foto 5).

Biología No se conoce la biología de las larvas de Cantharolethrus, es probable que se desarrollen en troncos huecos o en el suelo. Los adultos tienen hábitos gregarios, crepusculares, machos y hembras se aparean sobre el follaje, en donde se acumulan en grupos de hasta diez parejas.

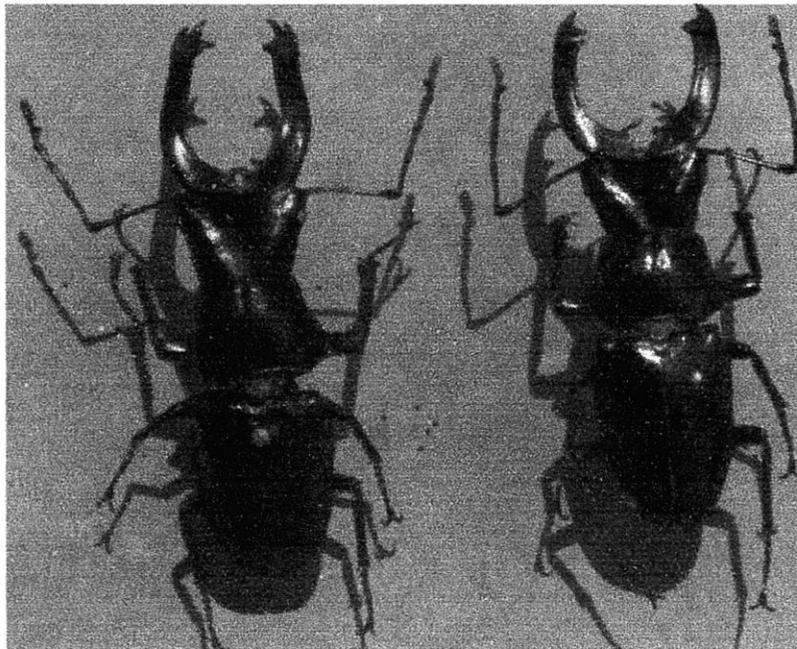


FOTO 5. Especies de Cladognathinae: De izquierda a derecha Cantharolethrus

Dorcinae presenta mandíbulas que sobrepasan el clipeo pero con el lóbulo interno de los maxilares provisto de un gancho quitinoso más o menos desarrollado (Seguy y Didier 1953); Se registran las especies Aegognathus leuthneri V. D. Poll (Figura 2), Scortizus pulverosus Westwood, muy poco conocidas; dos ejemplares de Onorelucanus han sido colectados en selvas nubladas del Parque Nacional Natural Farrallones de Cali; presentan una gran similitud con O. onorei LaCroix y Bomans., La captura de estos ejemplares es discontinua y se encuentran pobremente representados en las colecciones nacionales.

Syndesinae, entre otras características tienen los maxilares membranosos y sedosos en los dos sexos, labro descubierto, unido al clipeo y anquilosado, masa antenal formada por 6-7 laminillas. Se encuentra representado en Suramérica por el género Psilodon Perty, el cual según Boucher (1993) incluye cuatro especies; adultos de Psilodon aequinoctiale Buquet se han colectado en el Huila, en la Cordillera Central en regiones forestales a 1500-1700 m.s.n.m.; las larvas cumplen su ciclo en troncos descompuestos; los adultos presentan un dimorfismo sexual discreto, expresado en el desarrollo de las mandíbulas, más grandes y curvadas en el macho, la hembra también las tiene desarrolladas pero paralelas.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA Y RECOMENDADA

ARAYA, K. 1991. The oviposition Mark of the Bornean Lucanid Beetle, Prosopocoilus occipitalis (Coleoptera, Lucanidae). Japanese Journal of Entomology. 59 (3): 693-694.

ARAYA, K. 1991. On the larvae of the Lucanid Beetle, Macrodorcas rectus (Coleoptera, Lucanidae), Collected from Fallen Moso Bamboos. Elytra, Tokyo. 19 (2): 271-272.

BARTOLOZZI, L. y BOMANS, H. E. 1989. Onorelucanus aequatorianus N. Gen. Sp. di Lucanidae dell'e Ecuador (Coleoptera). Boll. Soc. ent. ital., Genova, 121 (1): 53-58.

BARTOLOZZI, L. y BOMANS, H. E. y ONORE, G. 1991. Contribution to the knowledge of the Lucanidae of Ecuador (Insecta, Coleoptera). Frustula entomol. n.s. 14 (27): 143-246.

BARTOLOZZI, L. y BOMANS, H. E. 1993. Observations on the biology and behaviour of Sphaenognathus oberon Kriesche (Coleoptera: Lucanidae). 47 (2): 126-128.

BARTOLOZZI, L. 1993. Observations on the biology and behaviour of sphaenognathus oberon Kriesche (Coleoptera: Lucanidae). The Coleopterists Bulletin 47 (2): 126-128.

BARTOLOZZI, L.; ONORE, G. y BOMANS, H. E. 1993. Descrizione delle femmine di Sphaenognathus metallescens De Lisle e di Sphaenognathus subtilis Lacroix (Coleoptera, Lucanidae). Frustula entomol., (ns). 16 (29): 165-173.

BOILEAU, A. 1899. Note sur quelques Lucanides nouveaux ou Peu connus D'Amérique. Av. Sud. Avll. Soc. Ent. Fr. 298 p.

BOUCHER, M. L. 1840. Description D'une nouvelle espèce de Lucanidae. Ann. Soc. Ent. France. 2(9): 375-377.

BOUCHER, S. 1992. Deux nouvelles espèces boliviennes des genres Beneshius Weinreich et Psilodon Perty (Coleoptera, Lucanidae). Bull. Soc. ent. Fr., 97 (5): 419-424.

- BOUCHER, S.** 1992. Deux nouvelles espèces bolviennes des genres *Beneshius* Weinreich et *Psilodon* Perty (Coleoptera, Lucanidae). Bull. Soc. ent. Fr. 97 (5): 419-424.
- DIDIER, D. R y SÉGUY, E.** 1952. Catalogue illustré des Lucanides du globe. Encyclopédie Entomologique. Paul Lechevalier, Éditeur. Paris. ATLAS 112 planches.
- DIDIER, D. R y SÉGUY, E.** 1953. Catalogue illustré des Lucanides du globe. Encyclopédie Entomologique. Paul Lechevalier, Éditeur. Paris. TEXTE. 207 pags.
- DE LISLE, M. O.** 1967. Note sur quelques Coleoptera Lucanidae nouveaux ou peu connus. Rev. Suisse Zool. Tomo 74. No. 10. pp: 34-35.
- DE LISLE, M. O.** 1970. Deuxième note sur quelques Coleoptera Lucanidae nouveaux ou peu connus. Rev. Suisse Zool. Tomo 74. Fascículo 2. No. 10. pp: 521-544.
- DE LISLE, M. O.** 1973. Troisième note sur quelques Coleoptera Lucanidae nouveaux ou peu connus. Rev. Suisse Zool. Tomo 80.
- DE LISLE, M. O.** 1975. Note sur la position systématique de quelques Coleoptera Lucanidae, avec la description de cinq espèces nouvelles. Nouv. Rev. Ent. V: 3. pp: 261-274.
- DELOYA, C. y QUIROZ-ROBLEDO, L.** 1992. A new southern record of *Trox aequalis* Say 1831 in México (Coleoptera: Trogidae). The Coleopterists Bulletin. 46 (4): 420 p.
- GEMMINGER, H.** 1868. Lucanidae Coleopterum Catalogum. III: 954
- HOWDEN H. F. Y CAMPBELL J.M** 1974. Observations on some Scarabaeoidea in the Colombia Sierra Nevada de Santa Marta. The Coelopterist Bulletin 28(3): 109-114, 8 figs.
- HOWDEN, H. F. y LAWRENCE, J. F.** 1974. The new world aequalinae, with notes on the North American lucanid subfamilies (Coleoptera, Lucanidae). Canadian Journal of Zoology. 52 (12): 1505-1510.
- JIMENEZ-ASUA, L.; MARTINEZ, A.** 1963. Notas sobre Lucanidae sudamericanos (Ins., Coleoptera). CIENCIA: Revista

Hispanoamericana de ciencias puras y aplicadas. México. 22 (3): 45-48.

LACROIX, J. P. 1982. Notes sur quelques Coleoptera Lucanidae nouveaux ou peu connus. Miscellanea Entomologica. No. 49. pp: 13-30.

LACROIX, J. P. Description de Coleoptera Lucanidae nouveaux ou peu connus. Sciences Nat. No. 65. pp: 11-14.

LACROIX, J-P. Description de Coleoptera Lucanidae nouveaux ou peu connus. Sciences Nat. Bulletin 65. pp: 11-14.

LACROIX, J. P. y BARTOLOZZI, L. 1989. Onorelucanus onorei spec. nov., a new Lucanid species from Ecuador (Coleoptera). Opusc. zool. flumin. 45: 1-5.

LUEDERWALDT, H. 1935. Genero Metadorcus Parry. Rev. Mus. Paulista. 19: 519-521.

LUEDERWALDT, H. 1935. Monographia dos Lucanideos Brasileiros. Separata da revista do Museu Paulista da Universidade de S. Paulo. Tomo 19. Stampa 4. 125 pags.

LEUTHNER, F. 1883. XXI Aegognathus Waterhousei, a new genus and species of Dorcidae from Perú. Trans. Ent. Soc. of London. pp. 445-447.

MAES, J.M 1992. Lista de los Lucanidae (Coleoptera) de Mundo. Revista Nicaragüense de Entomologia # 22A:pp 1-121; # 22B pp 61-121

MARTINEZ, A. y REYES-CASTILLO, P. 1985. Un nuevo Lucanidae neotropical (Coleoptera, Lamellicornia). Folia Entomológica Mexicana. No. 63: 25-29.

MIZUNUMA, T. y NAGAI, S. 1994 The Lucanid Beetles of the World. Mushi-Sha's Iconographic Series of Insects 1. Editor Hiroshi Fujita. Tokyo 338 pp.

NAGEL VON P, H. 1928. Neues über Hirschkäfer (Coleopt. Lucanidae). Ent. Mit.

NUMHAUSER, J. 1981. Variabilidad mandibular en especies de Lucanidae (Insect. Coleopt.) Rev. Chilena Ent. 11: 73-80

- OHAUS, F.** 1929. Neue Lucaniden (Ins. Col.) des Senckenberg-Museums. Senckenbeigiana. 11(3): 155-159.
- PARRY, F. J. S.** 1862. Description of new Lucaninide Coleoptera. Trans. Ent. Soc. Lond.
- PARRY, F. J. S.** 1864. Catalogue Lucanidorum?. Proc. Ent. Soc.
- PARRY, F. J. S.** 1870. **HOWDEN, H. F. y LAWRENCE, J. F.** 1974. The new world Aesalinae, with notes on the North American lucanid subfamilies (Coleoptera, Lucanidae). Canadian Journal of Zoology. 52 (12): 1505-1510.
- _____. 1994. Estudio exploratorio de la coleopterofauna Lamellicornia (Coleoptera: Scarabaeoidea) del páramo Las Hermosas (Valle-Tolima). I. Passalidae, Lucanidae y Scarabaeidae. XXI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN), Medellín - Colombia, Julio 27-28 y 29. Resúmenes, p.7.
- _____. **y RUBIANO, M.** 1995. Registros y observaciones preliminares de los escarabajos (Coleoptera-Scarabaeoidea) del páramo Las Hermosas, Valle Tolima (Colombia). Revista CESPEDESIA Vol 20:64-65 pp 87-114.
- _____.; **REYES., L.C.; FRANCO., M. P.** 1995. Estudio exploratorio de los escarabajos (Insecta - Coleoptera) de la Auenca Alta del Río Pance (Farallones de Cali) I Lucanidae, Passalidae y Scarabaeidae. Resúmenes del XXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Santafé de Bogotá Julio 26,27 y 28. p 24.
- _____.; **GALEANO, P. E.; RUBIANO, M.** 1995. Estudio preliminar de los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) del Municipio de Ibagué, Tolima (Passalidae, Lucanidae y Scarabaeidae). Resúmenes del XXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Santafé de Bogotá Julio 26,27 y 28 de 1995. p 26.
- PERTY, M.** 1830. Insecta Brasiliensia. In: Delectus Animalium Articulatorum. Fasc. 1. pp. 1-60.
- SWEINREIKNE.** 1960. Metadorcus ? rufolineatus NAGEL 1928.
 Coleopt. Dipt. 01: 06-07

**ESCARABAJOS (COLEOPTERA-SCARABAEIDAE) DE COLOMBIA. VISTAZO
GENERAL A LOS ESPECIALISTAS EN SAPROFAGIA.** ³

Luis Carlos Pardo Locarno ⁴

En las selvas y, en general, en los diferentes ecosistemas terrestres una gran proporción de los organismos tienen hábitos alimenticios netamente saprófagos; el mundo invertebrado abunda en ejemplos. Sin embargo los escarabajos (Scarabaeidae-Laparosticti o escarabajos en el sentido estricto) exhiben un fascinante universo de estrategias ecológicas, para aprovechar tales sustratos.

En condiciones naturales praderas, selvas y otros ecosistemas silvestres, no tienen problemas sanitarios o desequilibrios debido a la acumulación de sustratos orgánicos, sobrantes del metabolismo (excrementos) o del ciclo natural de muertes (cadáveres y sus componentes), debido a la eficiente labor de una legión de escarabajos especializada desde el punto de vista morfológica, etológica, metabólico, etc.

Los escarabajos saprófagos, actúan desde los primeros estados de descomposición (copronecrófilos) hasta los terminales cuando solo quedan carcasas, huesos, etc (telionecrófagos); algunas especies son saprófitas, consumen frutos, carpóforos de hongos, etc; Esta labor la realizan en medios tan artificiales como potreros, zonas verdes y aún en las ciudades.

Estos sustratos son competidos con otros organismos, responsables de enfermedades y problemas sanitarios e incorporados rápidamente al suelo, en donde finalizan su proceso de mineralización y se incorporan a la dinámica edáfica.

³ INCIVA. Contrato de prestación de servicios No. 16 del 28 de Noviembre de 1997.

⁴ Ingeniero Agrónomo. Investigador Asociado. INCIVA, A.A. 5660, Cali.

Este artículo es un ejercicio de síntesis sobre las generalidades de los Scarabaeidae de Colombia, cuyo objetivo es motivar, facilitar la introducción de estudiantes y profesionales al estudio de este grupo de coleópteros recicladores.

Descripción General. Los escarabajos de la familia Scarabaeidae comúnmente conocidos como peloteros, estercoleros, etc., conforman entre los Scarabaeoidea o Lamellicornios lo que se conoce como la división Laparosticti o escarabajos Scarabaeidae, los más afines a Scarabaeus, un género de escarabajos nombrado así por Carlos Linneo y que incluye la famosa especie Scarabaeus sacer L, el escarabajo sagrado de los egipcios. Esta especie es un coprófago habituado a cortar trozos de estiércol y redondearlos en forma de bola para luego rodarlos hasta un lugar en el cual los entierra y fracciona en "bolas nido", en cada una de las cuales crecerá una larva protegida en galería subterránea y con el estiércol como alimento para cumplir el ciclo.

En Colombia aún se acogen antiguos criterios taxonómicos, para reconocer y agrupar a la familia Scarabaeidae (Borror y White 1970, Arnett 1971, Costa Lima 1956, White 1984)

La familia Scarabaeidae ha sido dividida en familias no solo separadas por la condición Laparosticti o Pleurosticti antes comentada; los autores han propuesto la división de los Scarabaeidae Laparosticti en varias familias; solo por citar algunas propuestas de esta extensa discusión, Crowson (1967) separa a Trogidae, Acanthoceridae, Geotrupidae y divide a la familia Scarabaeidae (según el) en Laparosticti, la cual incluye a Aphodiinae, Scarabaeinae y Pleurosticti, en la cual incluye a Glaphyrinae, Melolonthinae, Rutelinae, Dynastinae y Cetoniinae; Morón (1984) divide a Scarabaeidae en Trogidae, Scarabaeidae y Melolonthidae.

Este informe opta por criterios un poco conservadores, acoge la primera división, en la cual Scarabaeidae (=Laparosticti) y Melolonthidae (=Pleurosticti), son familias muy emparentadas pero diferenciadas a ese nivel; Scarabaeidae incluye a las subfamilias Aphodiinae, Troginae, etc, aclarando al lector que la argumentación expuesta por los diferentes autores para dividir a esta última familia adquieren cada vez más aceptación en la comunidad científica.

Scarabaeidae se distingue, entre otras, por las antenas lameladas, tomentosas (de aspecto ópaco), cuerpo robusto o muy robusto, especializado en la excavación del suelo. Cabeza de aspecto aplanado, primer par de patas robustas, con tibias espatuladas (aplanadas y con borde espinoso), patas posteriores diseñadas para empujar. Presentan los estigmas respiratorios en la membrana pleural, quedan ocultos por debajo de los élitros. (Costa Lima 1953-Morón 1994).

Larvas. Ritcher (1966) caracteriza a las larvas de Scarabaeidae, por la forma del aparato bucal el cual tiene la maxila con galea y lacinia distintivamente separada.

Woodruff (1973) agrupa a los escarabajos en el sentido estricto como Laparosticti, los cuales tienen espiráculos abdominales situados en la membrana conectiva de la parte dorsal y ventral del abdomen, con los último espiráculos cubiertos por los élitros. En cuanto al aparato bucal la lígula siempre es separada del mentón (visible solamente a través de disección); uñas tarsales cuando presentes simples, clava antenal de tres segmentos: especies habitualmente comedoras de estiércol.

El estudio de las larvas y el aparato bucal sugiere que los Scarabaeidae-Laparosticti son más primitivos que los Pleurosticti (Melolonthidae), pues la saprofagia ha sido el hábito alimenticio ancestral de este grupo; otros caracteres morfológicos distintivos de larvas y adultos se han originado en la consolidación de estrategias de vida, por ejemplo las larvas asistidas por los adultos y estos que han optado por el hábito excavador para sustraer el alimento a la competencia; este último aspecto, de gran valor selectivo, incluye la competencia abierta con las otras especies del gremio y la presión de otros saprófagos especializados, por ejemplo varias familias de Díptera, voladores expertos, muy veloces en la detección del sustrato y con estrategias de colonización excluyentes que lo hacen no palatable a los escarabajos.

Biología. La mayoría de las especies son coprófagos, necrófagos en menor grado saprófitos (fungívoros, frutos y fitomasa en degradación), etc. El sustrato puede ser aprovechado por el adulto independientemente de las larvas o como en los Scarabaeinae que aíslan una porción de excremento o carroña, el cual sepultan en el suelo en galerías, propiciando un ambiente protector que ampara el sustrato alimenticio de la desecación o colonización por parte de otros organismos y a la prole de depredadores, parásitos u otros controladores.

La asistencia de adultos a la progenie en Scarabaeinae tiene características únicas en el orden Coleóptera; los estudios realizados señalan dos aspectos claves: la relocalización del alimento (excremento) en un sitio subterráneo y el suministro del mismo a las larvas; al respecto comenta Edmonds (1995) "la táctica de relocalizar el alimento (para evitar competidores y la descomposición del mismo en la superficie), resulta ser una preadaptación para el desarrollo evolutivo de la táctica central a su estrategia reproductiva (la nidificación); el mismo autor señala como esencia de la nidificación el traslado del alimento para sostener a la progenie y añade "A partir del nido sencillo la evolución del comportamiento nidificador se caracteriza por un progresivo aumento en los esfuerzos que invierten los padres en reproducirse ... y un aumento en la complejidad de los nidos... El nido más primitivo consiste en una masa de alimento provista de un solo huevo . Los patrones mas avanzados traen consigo la cooperación bisexual y el nido compuesto con más de un huevo como respuesta a la necesidad de sacar el máximo aprovechamiento de grandes fuentes de alimento. Otras innovaciones captan las ventajas evolutivas de aumentar la protección física proporcionada a cada progenie. Estas incluyen la bola nido y cuidados maternos." (Halfiter y Edmonds 1982, Edmonds 1995)

Composición. Se consultó en Blackwelder (1944) e incluye las subfamilias: Scarabaeinae, Aphodiinae, Orphninae, Hybosorinae, Ceratocanthinae, Troginae y Geotrupinae, las cuales se resumen en la tabla 1, detallando la composición de grandes grupos y géneros.

Escarabajos Aphodiinae. Comúnmente observados en el estiércol de vacunos como endocópridos; son de tamaño menor (4-10 mm), cuerpo alargado, aplanado, mandíbulas no visibles desde arriba, antena con nueve segmentos, presentan los epímera del metatórax cubiertos; clipeo bidentado nunca cuadridentado, tibia posterior con dos espinas apicales, etc. Estos coprófagos se desarrollan en espacios abiertos como potreros y regiones agrícolas, algunas especies se asocian a nidos de roedores, otros tienen diversos hábitos alimenticios.

En Colombia se registran 8 géneros y aproximadamente 30 especies. Las especies de Aphodius Illiger son las más comunes, se asocian al estiércol de vacunos; los adultos colonizan intensamente el sustrato excavándolo y construyendo múltiples galerías en las cuales se desarrollan sus larvas. Algunas

especies de Ataenius comparten el hábito de las especies de Aphodius, otras se asocia a la hojarasca de selvas en donde, presumiblemente, se comportan como saprófitos. Termitodius sp se asocia a nidos de termitas, los adultos son fototrópicos y se colectan en selvas por debajo de 1500 m.s.n.m.

La mayoría de las especies de esta subfamilia son atraídos por luz (Aphodius, Ataenius, Termitodius y probablemente Pleurophorus (?) sp).

Escarabajos Orphninae. Presentan cuerpo mediano (1-2 cm), aplanado de color negro o café, lustroso, pronoto a veces excavado dorsalmente o con tubérculos o cuernos alargados, tibias de las patas anteriores ensanchadas, con espinas grandes, clípeo amplio que solo deja ver el extremo apical de las mandíbulas; primer tarso de la pata media y posterior tan argos como el resto juntos, espinas tibiales, tan largas o más que el primer tarso.

Varios especímenes han sido observados en el suelo entre la hojarasca. Aegidium posiblemente A. colombianum Westw ha sido colectado en el detritus acumulados bajo troncos en descomposición. Otras especies de Aegidium han sido colectados en el suelo rico en materia orgánica a 20 cm. de profundidad; el adulto teneral (recién emergido) parece haber culminado su ciclo en dicho suelo. La mayoría de las colectas se han realizado en regiones forestales, selvas de niebla poco intervenidas, entre 800 y 1800 m.s.n.m. (Foto 1).

Escarabajos Hybosorinae. La principal característica es la clava antenal con el primer segmento más grande, que envuelve a los siguientes que son más pequeños; el aspecto del cuerpo presenta dos formas, en ambos casos de tamaño mediano 5 mm.-15 mm; cuerpo oblongo, oval, convexo, de color negro o café oscuro, lustroso con larga pilosidad en la parte anterior del protórax o de aspecto aplanado, opaco con líneas de pilosidad; (Woodruff 1973); Morón (1984), tiene en cuenta el labro y las mandíbulas situadas en posición paralela con respecto al clípeo los cuales pueden verse claramente desde el dorso; Coilodes sp ha sido colectado en el suelo de selvas pluviales; Anaides sp ha sido colectado en coprocebos y en el suelo de regiones selváticas; Anaides laticolle Harold, ha sido capturado abundantemente en México, asociado a necrotrampas (carroña) en bosques tropicales muy húmedos. (Morón y Terrón, 1984). (Foto 1). En varias regiones de Colombia (Santanderes, Antioquia) se

han colectado especies muy similares a Hybosorus asociadas a necrocebos. (Foto 1).

Escarabajos Ceratocanthinae. Esta subfamilia se conocía con el nombre de Acanthocerinae, el cual fue modificado de acuerdo a las normas de nomenclatura zoológica; Woodruff (1973) los describe como escarabajos de cuerpo globular, capaz de contraerse en forma de bola, con las tibias medias y posteriores delgadas y dilatadas, abdomen con cinco segmentos ventrales visibles, antena diez segmentada. La mayoría de muy pequeño tamaño (4-5 mm). De acuerdo con Morón (1984) presentan el labro y las mandíbulas en posición oblicua con respecto al clípeo, escutelo proporcionalmente grande, pigidio (extremo del abdomen) oculto por los élitros). (Foto 2).

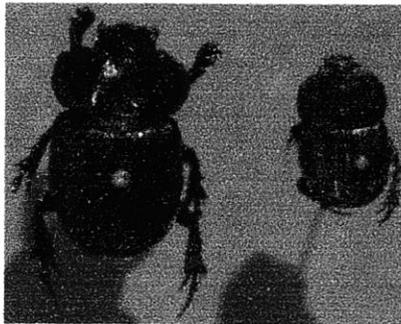


FOTO 1. Escarabajos saprófagos, de izquierda a derecha: Aegidum (Orphninae); Hybosorus (Hybosorinae).

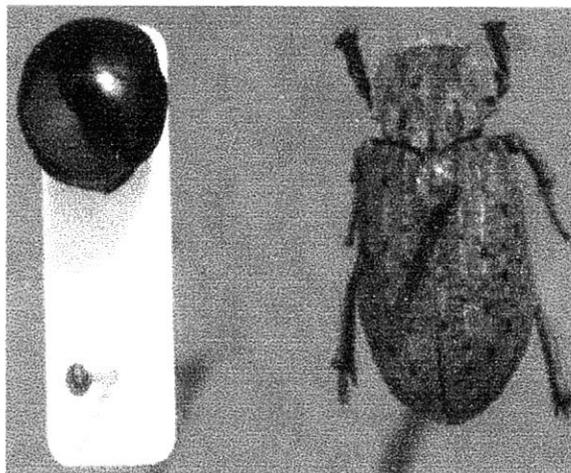


Foto 2. Escarabajo saprófago Ceratocanthinae Cloeotus (?) sp. (izquierda); y

Tabla 1. Lista de tribus, subtribus y géneros de Scarabaeidae registrados en Colombia.

SUBFAMILIA	SUBTRIBU	GENEROS
		☐☐☐ Aphodius Ill.
		☐☐☐ Oxyomus Lap
		☐☐☐ Didactylia d'Orb.
	☐☐☐☐ Aphodiina	☐☐☐ Euparia Serv. (?)
	☐	☐☐☐ Ataenius Har.
	☐	☐☐☐ Saproscites Redt.
Aphodiinae	☐	
	☐☐☐☐ Psammodiina	Pleurophorus Muls.
	☐	
	☐☐☐☐ Rhyparina	☐☐☐ Termitodius Wasm
		☐☐☐ Rhyparus Westw
Glaphyrinae		Dasychaeta Er. (?)
Ochodaeinae		Ochodaeus Ser
Orphninae		Aegidinus Arrow
		Aegidium Westw
Hybosorinae		Coilodes Westw
		Chaetodus Westw
		Hybochaetodus Arrow (?)
		Anaides Westw
		Dicraedon Er.
Ceratocanthinae (= Acanthocerinae)		Phylharmostes Kolbe
		Cloeotus Germ.
		Acanthocerus M'Leay
Troginae		Omorgus
		Cryptogenius Westw
Geotrupinae		Athyreus M'Leay
		Neoathyreus H y M
		Bolboceras Kby
Scarabaeinae (ver tabla 2)		

Tabla 2. Composición supraespecífica preliminar de la subfamilia Scarabaeinae en Colombia.

Tribus	Subtribus	Géneros
Onthophagini		Onthophagus Latr.
Drepanocerina		Anoploderepanus Simonis
Coprini	□□□ Coprina	Copris Muller
	□	
	□□□ Phanaeina	(ver apéndice 1)
	□	
	□	□□□ Dichotomius Hope
	□	□□□ Gromphas Brullé
	□	□□□ Ontherus Erichson
	□	□□□ Bdelyrus Harold
	□	□□□ Bdelyropsis Per., Vulc. y Mart.
	□□□ Dichotomina	□□□ Pedaridium Harold
		□□□ Trichillum Harold
		□□□ Onthocaris Westwood
		□□□ Uroxys Westwood
		□□□ Ateuchus Weber
	□□□ Agamopus Bates	
	□□□ Scatimus Erichson	
	□□□ Canthidium Erichson	
Eurysternini		Eurysternus Dalman
Scarabaeini	□□□ Eucraniina	Eucranium Brullé
	□	
	□	
	□	
	□	□□□ Megathopa Eschscholtz
	□	□□□ Megathoposoma Balthasar
	□□□ Canthonina	□□□ Malagoniella Martinez
		□□□ Cryptocanthon Balthasar
		□□□ Deltochilum Eschscholtz
		□□□ Canthon Hoffmannsegg

Especies predominantemente degradadoras de sustratos orgánicos (madera en descomposición y hojarasca), larvas y adultos son colectados en termiteros, los adultos son nocturnos fototrópicos (*Cloeotus* (?) sp). Muy poco se conoce de la biología de esta subfamilia cuya mayor posibilidad de captura

se observa en regiones forestales húmedas desde el nivel del mar hasta casi 2200 m.s.n.m.

Escarabajos Troginae. Considerados por algunos taxónomos contemporáneos como Trogidae; presentan cinco segmentos abdominales visibles, pygidium no expuesto, cuerpo oblongo convexo, superficie ásperamente esculturada; color grisáceo oscuro, revestido de costra terrosa, escutelo pequeño, fémur anterior robusto, tibias con filos apicales para procesar los alimentos. (Foto 2).

Estos escarabajos en general están muy poco representados en las colecciones nacionales, ello ha pesar de que son relativamente comunes; los adultos son nocturnos, de fototropismo muy leve; son telionecrófagos, consumidores de pezuña, tendones, piel, carnasa, pelos, pluma y sustratos similares arrojados en basureros. Se han colectado abundantemente en trampas con plumas, piel y hueso, instalados a nivel del suelo. Degradan estos sustratos de muy lenta descomposición con rapidez y los convierten en suelo aprovechable. Contribuyen a la biodegradación y recuperación de los nutrientes de estos sustratos.

Los adultos producen ruidos posiblemente defensivos o para comunicación intraespecífica; viven en climas cálidos a templados, secos o muy secos; las larvas habitan en las mismas circunstancias de los adultos, tienen el cuerpo relativamente esbelto y se mueven con rapidez; Probablemente la especie más colectada en Colombia es Omorgus tuberosa Fabr.; la otra especie registrada es Cryptogenius miersianus Westw muy poco conocida.

Escarabajos Geotrupinae. Son de tamaño mediano (6-10 mm), pero de aspecto robusto (Foto 3), con antenas de 11 segmentos y clava grande, mandíbulas prominentes, observables en vista dorsal, protórax muy desarrollado, coloración café; la mayoría de especies presenta el pronoto con tubérculos o excavado y la cabeza con carina. (Costa Lima 1956).

Escarabajos crepusculares muy poco conocidos. Neoathyreus accintus H y M (Foto 4) se ha colectado atraído por hongos Agaricales y carpóforos de hongos porcelana (Ganoderma sp); en China Alta, Tolima se colectó esta especie en coprocebos; se distribuye en regiones selváticas húmedas entre 1300 y 2200 n.s.n.m. (Valle, Cauca, Tolima, Caldas). Athyreus championi Bates (Foto 4) conocido desde Centroamérica. se distribuye en

la selva pluvial de la Costa Pacífica, también presenta una actividad crepuscular y nocturna. Un comportamiento similar se ha observado en A. bellator Westw (Foto 3), colectado en los Llanos Orientales y piedemonte de la cordillera Oriental. A. unicornis H y M (Foto 3), conocido de Antioquía y los Santanderes, es una especie de aspecto particular por la forma del cuerno protorácico el cual inicia en la parte anterior del pronoto y se dirige hacia abajo como una espina por encima de la cabeza; se especula sobre la utilidad de este cuerno en la competencia de machos por las hembras, pero no se conocen detalles precisos.

Escarabajos Scarabaeinae. Agrupa 4 tribus, 5 subtribus y 28 géneros; en la tabla 2 se describe una lista preliminar de géneros organizados en el sentido de Halffter y Edmonds (1982).

Esta subfamilia presenta seis urosternitos visibles, antenas de 8-10 segmentos, mandíbulas ocultas bajo el clipeo, pigidio expuesto, **escutelo visible** o no en la base de los élitros, coxas medias bastante separadas. (Costa Lima 1956, Morón 1984, Woodruff 1973).

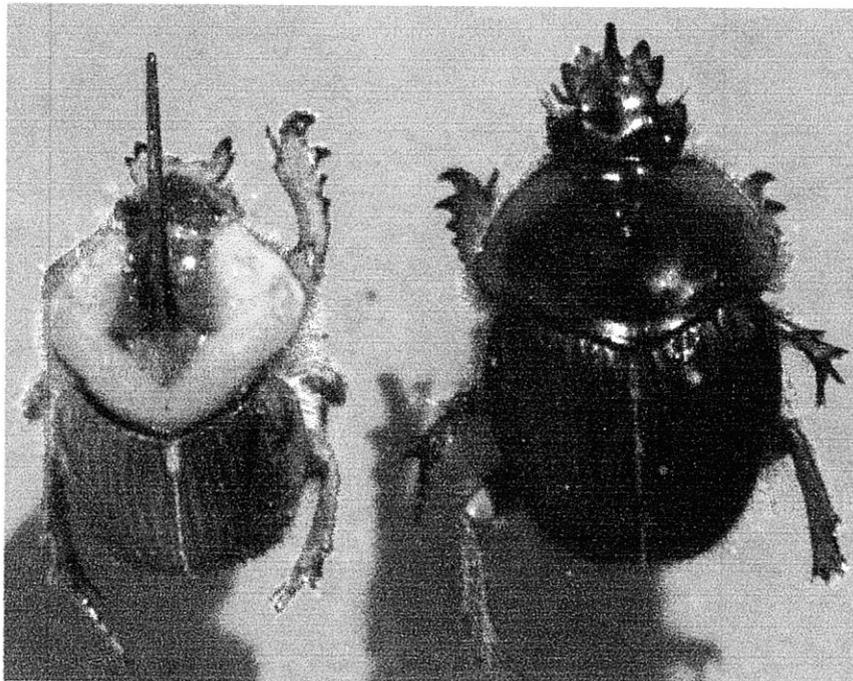


FOTO 3. Escarabajos Geotrupinae: Athyreus unicornis H y M (izquierda) y A. bellator Westw.

Para la identificación de los Scarabaeinae de Colombia se recomienda la clave de Howden y Young (1981):

1. Scutellum clearly visible between bases of elytra.....2
 Scutellum not visible between bases of elytra.....3
- 2(1) Clypeus shallowly, broadly emarginate: body rectangularly elongate, flattened dorsally..... Eurysternus Dalm.
 Clypeus anteriorly bidentate; body shape oval, dorsally convex.....Megathoposoma Balh.
- 3(1) Middle and hind tibiae dilated apically or broad and flattened: hind tibia if not dilated at apex then at basal third distinctly rectangular in cross section4
 Middle and hind tibiae slender, frequently curved scarcely enlarged apically: hind tibia at basal third trapezoidal in cross section.....19
- 4(3) Fore tibia with four teeth on outer margin; hind tarsus with basal segment not expanded apically, elongate, as long as tibial spur.....Onthophagus Latr.
 Fore tibia with three or four teeth on outer margin, if with four teeth hind basal tarsal segment expanded apically, not slender.....5
- 5(4) Anterior tarsus absent, or if present without claws; basal segment of antennal club hollowed, receiving other segments.....6
 Anterior tarsus present and with claws; basal segment of antennal club not distally concave9
- 6(5) Antero-median angle of metasternum prolonged as a long, sharp spine extending between apices of the front coxae: postero-median edge of pronotum distinctly angulate between bases elytra..... Oxysternon LaP
 Antero-median angle of metasternum not spiniform; postero-median edge of pronotum not distinctly angulate.....7
- 7(6) Anterior clypeal margin with three indentations delimiting two acute teeth..... Coprophanaeus Ols

- Anterior clypeal margin with a single median indentation, sometimes obsolete; margin lacking distinct, acute teeth8
- 8(7)Outer pronotal margin, just posterior to anterior angle notched or abruptly sinuate; anterior pronotal marginal bead not broken behind eye; pronotum of male not flattened, not triangular in shape.....Sulcophanaeus Ols
Outer pronotal margin posterior to anterior angle not notched nor abruptly sinuate; anterior pronotal marginal bead broken just behind eye; pronotum of male usually flattened, triangular in shape Phanaeus MacL.
- 9(5)Elytron with 7 or 8 discal striae (a 9th sometimes present on epipleuron), or striae obscured by dense punctures and/or setae; median longitudinal pronotal groove weakly developed or absent10

Elytron with 9 discal striae (10th on epipleuron); median longitudinal pronotal groove usually strongly developed.....Copris Geof.
- 10(9)Entire dorsal surface moderately to densely punctate or with dorsal setae on head, pronotum and elytra11
Dorsal surface not as above12
- 11(10)Body shape rectangular; elytral intervals not distinctly convex; anterior margin of clypeus not sharply dentate.....Bdelyrus Har.
Body shape oval; elytral intervals may be distinctly convex; anterior margin of clypeus dentate, teeth acute.....Pedaridium Har.
- 12(10)First segment of hind tarsus triangular; clypeus often rugose, sometimes with coarse punctures13
First segment of hind tarsus slender or broadly rectangular and with truncate or rounded apex clypeus not distinctly rugose, often smooth or finely punctate, sometimes coarsely punctate14
- 13(12)Hind coxa in extreme posterior position, with strong median ventral reduction in width of abdominal segments; middle coxae separated by distance of less than width of middle femur Ontherus Fr.

Hind coxa more anterior, with six abdominal Segments easily identifiable; middle coxae separated by distance greater than width of middle femur ... Dichotomius Hope

14(12) Lateral pronotal fovea round, without depression or row of punctures immediately anterior to fovea; usually seventh elytral stria, excluding scattered punctures, not extending to anterior margin15
 Lateral pronotal fovea oval or oblong, with a row of coarse punctures and/or a longitudinal groove in line with fovea; seventh elytral stria extending to anterior margin.....18

15(14) Body shape rectangular, elongate; dorsally flattened; fifth ventral abdominal segment medially shorter than fourth or sixth, the sixth segment four to five times longer than fifthOnthocharis Westw.

Body shape not as above; fifth abdominal segment not as above.....16

16(15) Mesosternum distinct; first segment of posterior tarsus gradually enlarged toward the apex; first five abdominal segments narrowed medially sixth longer17
 Mesosternum very short; basal segment of posterior tarsus very elongate, scarcely enlarged: median ventral abdominal segments of approximately equal length..... Canthidium Er.

17(16) Pygidium with a deep, nearly median transverse sulcus; body moderately convex..... Agamopus Bates
 Pygidium lacking a median transverse sulcus; body strongly convex..... Ateuchus Weber

18(14) Mesosternum smooth or nearly so; lateral pronotal groove pronounced, impunctate to feebly punctate.....Uroxys Westw
 Mesosternum distinctly lateral pronotal punctures delimiting or forming irregular grooveScatimus Er.

19(3) Posterior edge of vertex not abruptly declivous at most only lightly so behind or between the eyes.....20

- Posterior edge of vertex clearly declivous.....21
- 20(19) Eyes not visible from above without protracting the head:elytral disc carinate laterally.....
Cryptocanthon Balth.
 Eyes visible from above with head fully retracted:
 elytral disc lacking lateral or apical carinae..
Pseudocanthon Bates
- 21(19) Lateral margin of elytral disc at or behind umbone with strong carina(e); third to seventh intervals often briefly carinate near apices..... Deltochilum Esch.
- Elytra lacking carinae and apical prominences
 Canthon Hoff.

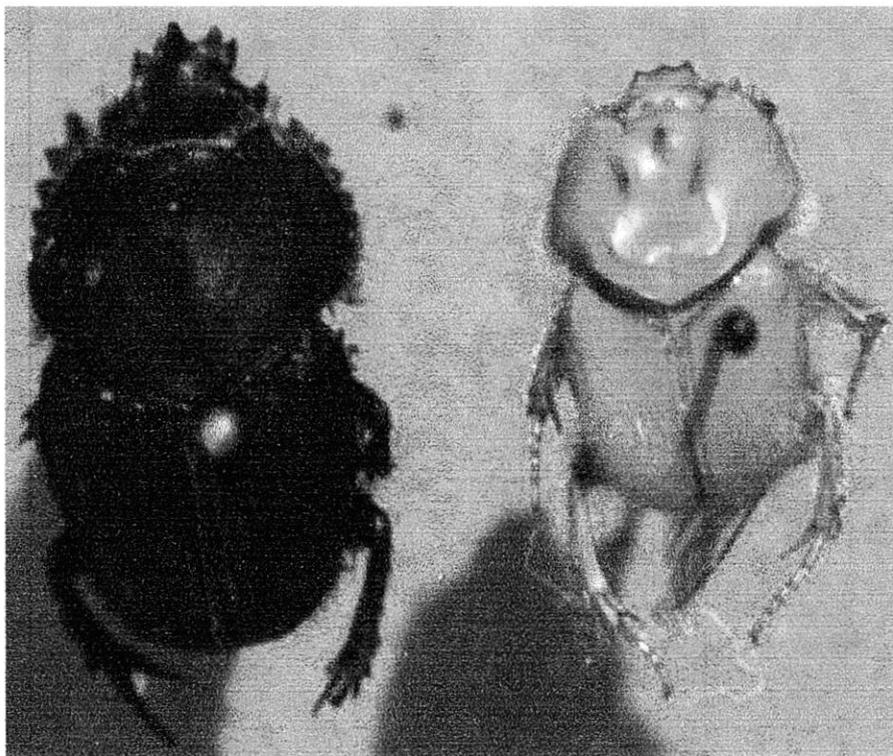


FOTO 4. Escarabajos Geotrupinae: A. championi Bates (izquierda) y Neotrupus acutatus " " " "

La tribu **Onthophagini** se reconoce por el siguiente conjunto de caracteres: **escutelo visible**, tibia media y posterior dilatada apicalmente, tibia anterior con cuatro dientes en el margen externo, tarso posterior con segmento basal no expandido apicalmente, alargado, tan largo como la espina tibial. Incluye el genero Onthophagus del cual se registran mas de una decena de especies para Colombia.

Onthophagus curvicornis Latr., es una de las especies más comunes, coprófaga, frecuentemente asociada al estiércol de vacunos; vive en espacios abiertos, muy difundida en el eje cafetero (1000-2500 m.s.n.m.). Otras especies como O. belorhinus Bates, O. pos acuminatus Har., etc se localizan en selvas húmedas a baja altitud, bajo dosel. Algunas especies viven en nidos de ratones.

La tribu **Coprini** se distingue, entre otras por tibia media y posterior dilatada apicalmente, tarso posterior con el primer segmento expandido apicalmente, tibia anterior con tres o cuatro dientes en el borde externo, tarso anterior presente o ausente, el **escutelo no visible** en la base de los élitros, (Foto 5).

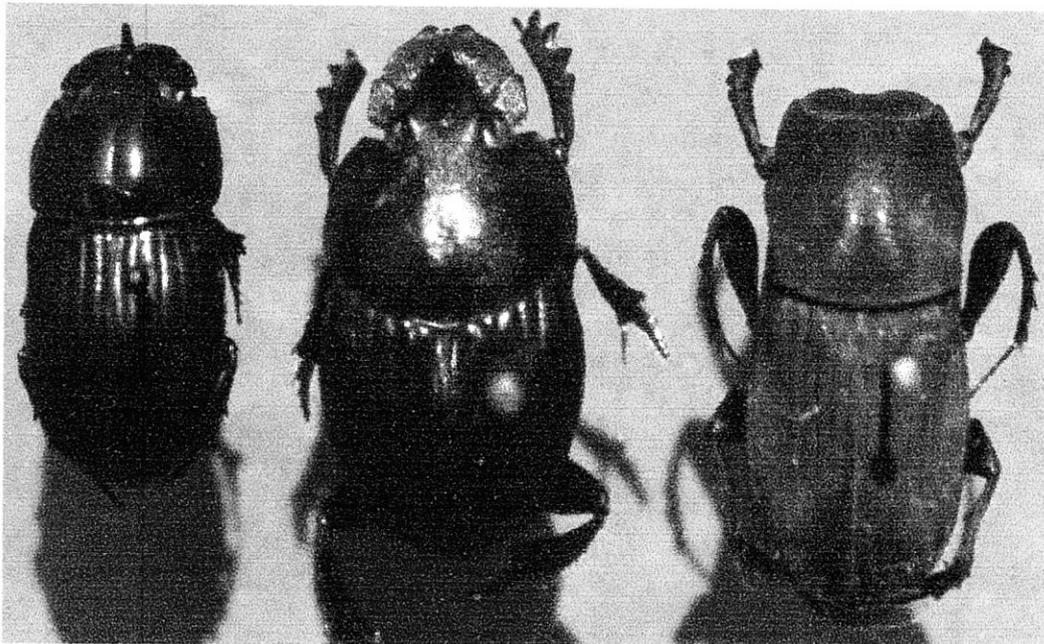


FOTO 5. Escarabajos Scarabaeinae, de izquierda a derecha: Copris sp:

Este grupo incluye a los escarabajos coprófagos minadores, aquellos que toman una parte del estiércol y lo entierran cerca a la fuente para procesarlo y alimentar así su prole. Copris incerta Saylor (Foto 5) se distribuye con relativa abundancia en Cundinamarca, Boyacá, Meta y otros puntos de la cordillera Oriental, otros ejemplares de este género se han colectado en Valle, Cauca y Nariño sobre estiércol, zoomasa en descomposición y atraídos por luz.

Sobresalen por la robustez la **subtribu Phanaeina**, de la cual se ha incluido en el apéndice 1 un breve resumen, ello con el objeto de bosquejar la importancia de este grupo.

La subtribu **Dichotomina** también abarca otro grupo variado de especies robustas; en los Llanos Orientales se observa con relativa frecuencia a Gromphas aeruginosa Perty (Foto 5) coprófago diurno. Las especies de Ontherus y Dichotomius (Foto 6) en su mayoría coprófagos nocturnos, se distribuyen ampliamente en todo el país, se asocian al estiércol de grandes vertebrados y son frecuentes en potreros y selvas. Se conocen especies umbrófilas, poco comunes, que habitan al interior de las selvas, por ejemplo Dichotomius horridus Felsche; otras son dominantes en los lugares expuestos (potreros), sobresale Dichotomius satanas (Harold) distribuido ampliamente desde el nivel del mar a 2500 m.s.n.m y Dichotomius achamas (Harold), comúnmente colectada en los páramos y regiones frías por encima de 2600 m.s.n.m.

Especies de Pedaridium, Uroxys, Ateuchus, Canthidium y otros coprófagos de pequeño tamaño se colectan frecuentemente en las selvas bajas. Bdelyrus aff. seminudus (Bates) se registra atraído por estiércol y carroña, sin embargo se le ha colectado en exudados de palmas. El apéndice 2 incluye registros y comentarios de este grupo.

La tribu **Eurysternini** se reconoce por el escutelo claramente visible entre la base de los élitros, clipeo superficialmente, ampliamente emarginado, cuerpo rectangular alargado, aplanado dorsalmente; varias especies de este género son frecuentes en potreros y medios silvestres; Eurysternus marmoreus Castelnau sobresale por su común ocurrencia en las tierras de clima medio; E. plebejus Harold y E. foedus Guem Meneville son frecuentes en las selvas bajas. Son coprófagos diurnos que cortan una porción de excremento y lo sepultan en el suelo, por debajo de la fuente, para elaborar bolas-nido a su prole. (Foto 5).

La tribu **Scarabaeini** incluye escarabajos con tibias media y posterior alargadas, curvadas, escasamente dilatadas en su extremo apical; tibia posterior en su tercio basal de forma trapezoidal en corte transversal, la mayoría de las especies con el escutelo no visible entre la base de los élitros,. Estos coprófagos se conocen vulgarmente con el nombre de peloteros o rodacacas, ello por la forma en que cortan una porción de estiércol, lo modelan como una pelota y lo ruedan, distanciándolo de la fuente, posteriormente aplican las estrategias de nidificación comentadas.

Algunas de las especies más conspicuas son: Deltochilum gibbosum Fabr. se distribuye ampliamente en las selvas pluviales de Colombia, preferiblemente en tierras bajas (nivel del mar a 600 m.s.n.m.), es un escarabajo generalista (copronecrófago) nocturno, aparentemente las carroñas son el sustrato predilecto. (Foto 7).

Canthon mutabilis Luc, escarabajo pelotero que se colecta en regiones silvestres o urbanas de mediana altitud (bosque seco tropical o muy seco tropical) asociado al estiércol de perros o carroña.

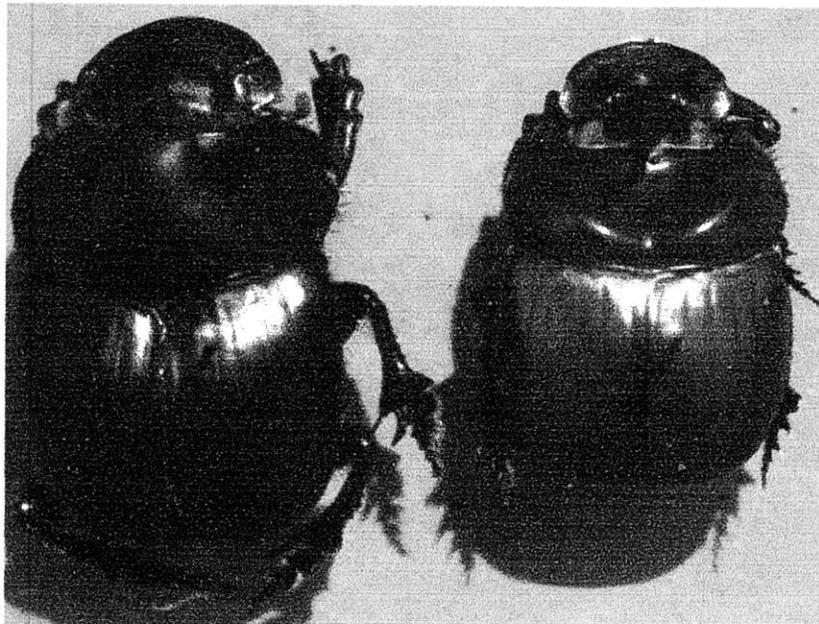


FOTO 6. Escarabajos coprófagos, Dichotomius achamas Harold (Izquierd) y D. horridus Felsche

Deltochilum arrowi Paul se distribuye en selvas nubladas de la Cordillera Occidental (800-1800 m.s.n.m). asociado a estiércol y carroña de vertebrados, inician su actividad en la noche, su distribución se limita a los sitios forestados. A mayor altitud (1900-2200 m.s.n.m) se encuentra Deltochilum hipponum Buquet con similares hábitos alimenticios pero de actividad diurna. Deltochilum tessellatum Bates es otra especie generalista diurna, se ha colectado en algunas regiones selváticas de Huila, Tolima y Antioquia a 1800-2100 m.s.n.m,

Malagoniella aff. astryanax columbica (Harold) se ha colectado en las regiones cálidas del Huila, en bosques relictuales, atraída por coprocebos. (Foto 7).

Canthon aequinoctiale Harold, se ha colectado en selvas pluviales bajas, (50-300 m.s.n.m), asociado a estiércol y carroña, es de actividad nocturna.

La familia Scarabaeidae en general presenta múltiples aspectos de interés para el ecólogo y en general para el naturalista. Existe abundante información sobre diversos tópicos bioecológicos.

Los estudios realizados en Colombia permiten examinar algunos factores con los que se puede discriminar a las diferentes especies observadas: según el tipo de sustrato (estiércol, carroña, frutos descompuestos, etc.), tamaño del sustrato, algunas especies solo son atraídas por porciones menores y otro grupo procura mayores cantidades, (en el caso del estiércol hay variaciones en la atracción según el grado de desecación, vejez o dilución; la actividad puede ser diurna, nocturna o crepuscular; estudios realizados en el bajo Calima y bajo Dagua han mostrado que las especies, sean diurnas o nocturnas, concentran su mayor pico de actividad en ciertos horarios, el resto del tiempo la actividad de búsqueda disminuye; Tipo de búsqueda, algunas especies (las de porte menor 5-6 mm) presentan búsqueda del sustrato pasiva, permanecen largo tiempo "estacionadas" sobre el follaje o el suelo, a la espera de una señal olfativa cercana que les indique la presencia del sustrato; otras en cambio, buscan activamente el alimento volando permanentemente durante el período de búsqueda o desplazándose constantemente para localizarlo, esto ultimo es típico en las especies de mayor porte.

En cuanto a la forma de aprovechamiento del sustrato los autores recientes han señalado múltiples factores de interés

Los estudios realizados en Colombia permiten examinar algunos factores con los que se puede discriminar a las diferentes especies observadas: según el tipo de sustrato (estiércol, carroña, frutos descompuestos, etc.), tamaño del sustrato, algunas especies solo son atraídas por porciones menores y otro grupo procura mayores cantidades, (en el caso del estiércol hay variaciones en la atracción según el grado de desecación, vejez o dilución; la actividad puede ser diurna, nocturna o crepuscular; estudios realizados en el bajo Calima y bajo Dagua han mostrado que las especies, sean diurnas o nocturnas, concentran su mayor pico de actividad en ciertos horarios, el resto del tiempo la actividad de búsqueda disminuye; Tipo de búsqueda, algunas especies (las de porte menor 5-6 mm) presentan búsqueda del sustrato pasiva, permanecen largo tiempo "estacionadas" sobre el follaje o el suelo, a la espera de una señal olfativa cercana que les indique la presencia del sustrato; otras en cambio, buscan activamente el alimento volando permanentemente durante el período de búsqueda o desplazándose constantemente para localizarlo, esto último es típico en las especies de mayor porte.

En cuanto a la forma de aprovechamiento del sustrato los autores recientes han señalado múltiples factores de interés que incluyen a la actividad endocóprida (consumo al interior del estiércol v. gr. Aphodiinae), los minadores que toman una parte del sustrato y lo entierran en galerías que excavan cerca a este y los que lo retiran de la fuente rodándolo en forma de bola. En un mismo punto las especies de escarabajos presentes exhiben algunos tropismos en cuanto a la distribución espacial por ejemplo algunas solo se distribuyen bajo dosel o zonas forestadas, otras predominan en los espacios abiertos como potreros y sábanas y las hay que viven en el borde de las selvas o claros del bosque. La literatura anotada en el apéndice 2 incluye importantes datos sobre estos tópicos.

POTENCIALIDADES. Los aspectos antes mencionados y muchos otros que se investigan actualmente han motivado, desde hace ya varios años, la propuesta de emplear a los escarabajos, principalmente Scarabaeinae, como potencialmente útiles en el monitoreo de reservas o regiones forestales. La base de esta propuesta es que la principal fuente alimenticia de los Scarabaeinae es el estiércol y la carroña de los grandes vertebrados de ambientes silvestres (o los introducidos y manejados en explotaciones pecuarias); esta relación es importante ya que los grandes vertebrados silvestres conforman una fase dinámica al interior de selvas muy sensible a las

intervenciones. Por lo anterior la comunidad de escarabajos copronecrófilos tendría diferentes respuestas medibles en su estructura y poblaciones, dependiendo de si el ecosistema en estudio se encuentra en su condición natural o con variable grado de intervención. El estudio comparativo de los Scarabaeinae en estos ecosistemas permite una base de referencia útil en el conocimiento de una región en particular, sin tener que hacer costosos censos faunísticos que en muchos casos ocasionan impactos negativos a la fauna sobreviviente (Pardo 1992, 1995a y 1995b, pp 12-14, in litt, Halffter 1991).

En tal sentido diferentes autores proponen a los escarabajos Scarabaeinae como un bioindicador que se podría utilizar en el monitoreo de parques nacionales y regiones forestales de interés.

Halffter (1991) ha discutido aspectos muy importantes en la escogencia de los escarabajos u otro grupo bioindicador.

Según Halffter (Loc cit) "Se trata en realidad de encontrar uno o varios parámetros, es decir, algo que a través de su expresión cuantitativa permita medir lo que ocurre en el conjunto de ecosistemas".

Según este autor un buen parámetro debe reunir las siguientes características:

1. Estar basado en un grupo de organismos que integre un gremio bien definido en el tipo de comunidad cuya biodiversidad se desea interpretar. Este gremio debe ser importante en la estructura y funcionamiento del ecosistema en estudio.
2. El gremio escogido debe reflejar cualquier cambio que sufra la comunidad, por ejemplo, reducción del área o distintos tipos de perturbación.
3. Los organismos que integran el gremio tienen que ser de captura fácil y estandarizable. Así, la captura tiene que basarse en un sistema que pueda seguir cualquiera, de acuerdo a un programa preestablecido.
4. Los datos de captura deben proporcionar información ecológica suficiente (más allá de números de especies y de individuos de cada especie) de manera que sea posible la delimitación de nichos ecológicos y de interacciones con el resto de la comunidad. Esta información ecológica será la

que establecerá el puente entre la información sobre el grupo-parámetro y el conjunto de la comunidad.

5. La taxonomía del grupo tiene que estar bien conocida, de manera que no haya confusiones mayores en la separación de especies.
6. El grupo debe tener características tales que las colectas u otras actividades necesarias para el estudio de la biodiversidad, no pongan en peligro (ni siquiera sean un elemento de riesgo) su conservación.
7. El grupo-parámetro no sólo debe proporcionar información sobre la comunidad estable (... el equivalente al concepto tradicional de la clímax), sino también deberá servir para medir la reducción de la biodiversidad por distintas causas: reducción del área por razones geográficas o por la actividad humana, distintos grados de perturbación, manejo, etc.
8. Es absolutamente aconsejable no tomar como parámetro un grupo sobre el que no se tenga una base actual de estudios sobre diversidad y estructura ecológica."

El apéndice 2 sobre Scarabaeinae de Escalerete expone un ejercicio ajustado a lo antes expuesto, obsérvese la información que se puede reunir.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA Y RECOMENDADA

- ARNAUD, P.** 1982. Liste des types de Phanaeini du Muséum National D'Histoire Naturelle de Paris (Coleoptera, Scarabaeidae). revue fr. Ent., (N.S.), 4 (3): 113-118.
- ARROW, F.E.S; GILBERT J.** 1909. On the Characters and Relationships of the less-known groups of Lamellicorn Coleoptera, with descriptions of new species of Hybosorinae, etc. Trans. Ent. Soc. Lond. Part IV. 479-507.
- BLACKWELDER, R. E.** (Compilador). Checklist of the Coleopterous insects of México, Central América, the west indies, and south america. Part. 2. Suborden POLYPHAGA-Continued, Series HAPLOGASTRA-Continued, Superfamilia SCARABAEOIDEA, PASSALIDAE. Bulletin 185, United States National Museum.
- CHALUMEAU, F.** 1981. Capture de termitodius peregrinus HINTON en Guyane et notes diverses (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae: Rhypariini). Bull. Soc. Entom. Mulhouse. Janvier-mars.
- DELGADO-CASTILLO, L. y DELOYA, C.** 1990. Una nueva especie mexicana de Onthophagus Latreille, 1802, del "Grupo Clypeatus" (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). AnnLs Soc. ent. Fr. (N.S.). 26 (2): 211-216.
- DELGADO-CASTILLO, L.** 1991. A new mexican species of Phanaeus (Coleoptera: Scarabaeidae). Opuscula zoologica fluminensia. No. 68. 1-6.
- DELGADO-CASTILLO, L., NAVARRETE-HEREDIA, J. L. y BLACKALLER-BAGES, J.** 1993. A new mexican species of Onthophagus with mycophagous habits (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). The Coleopterists Bulletin. 47 (2): 121-126.
- DELOYA, C., MORON, M. A. y RUIZ-LIZARRAGA, G.** 1987. Análisi de la entomofauna necrofila en la región de Jojutla, Morelos, México. Folia Entomológica Mexicana. No. 73. 157-171.
- DELOYA, C.** 1991. Una nueva especie mexicana de Aphodius (Coleoptera: Scarabaeidae: Aphodiinae: Rhypariini). Opuscula zoologica fluminensia. No. 68. 1-6.

Scarabaeidae: Aphodiinae) asociada con Thomomys Umbrinus (Rodentia: Geomyidae). Folia Entomológica Mexicana. No. 81: 199-207.

DELOYA, C. y QUIROZ-ROBLEDO, L. 1992. A new southern record of Trox aequalis Say 1831 in México (Coleoptera: Trogidae). The Coleopterists Bulletin. 46 (4): 420 p.

EDMONDS, W. D. y HALFFTER, G. 1978. Taxonomic review of immature dung beetles of the subfamily Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). Systematic Entomology. 3, 307-331.

EDMONDS, W. D. 1983. Intervention des facteurs écologiques dans l'évolution de la nidification chez les Scarabaeinae. (Col. Scarabaeidae). Bulletin de la Société entomologique de France. Tome 88. 150° anniversaire. 470-481

FOLIA ENTOMOLOGICA MEXICANA. 1982. XVII Congreso Nacional de Entomología. Número 54, diciembre. México. 50-57.

HALFFTER, G. 1958. Dos nuevos géneros de Canthonini (Col. Scarabaeidae). Ciencia (Méx.), 15 de mayo. México. XVII (10-12): 207-212.

HALFFTER, G. 1959. Etología y Paleontología de Scarabaeinae (Coleoptera, Scarabaeidae). Ciencia (Méx.). Noviembre 25. 19 (8-10): 165-178.

HALFFTER, G., PEREIRA, F.S y MARTINEZ, A. 1960. Megathopa astyanax (Olivier) y formas afines (Coleopt. Scarab. Ciencia. México. 20 (7-8): 202-204.

HALFFTER, G. 1962. Explicación preliminar de la distribución geográfica de los Scarabaeidae mexicanos. Acta Zoológica Mexicana. Febrero 15. 5 (4-5): 1-17

HALFFTER, G. y MARTINEZ, A. 1967. Revisión monográfica de los Canthonina americanos (Coleoptera, Scarabaeidae) (II parte). Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural. Diciembre. Tomo 28. 81-116.

HALFFTER, G., HALFFTER, V. y LOPEZ-GUERRERO, Y. 1974. Phanaeus Behavior: Food Transportation and Bisexual Cooperation. Environmental Entomology. 3(2): 241-245

- HALFFTER, G. y MARTINEZ, A.** 1976. Deltochilum bordoni, una nueva especie de Scarabaeinae de la meseta de Sarisariñama, estado Bolívar, Venezuela (Coleoptera, Scarabaeidae). Bol. Soc. Venezolana Espel. 7 (13): 39-45.
- HALFFTER, G. y MARTINEZ, I.** 1980. Estructura y función ovárica en Scarabaeinae (Coleoptera: Scarabaeidae). XIV Congreso Nacional de Entomología. Folia Entomológica Mexicana. Febrero. No. 43: 13-16
- HALFFTER, G; HALFFTER, V. y HUERTA, C.** 1983. Comportement sexuel et nidification chez Canthon cyanellus cyanellus LeConte. (Col: Scarabaeidae). Bulletin de la Société Entomologique de France. Extrait. Tomo 88. 585-594.
- HALFFTER, G; HALFFTER, V.** 1989. Behavioral evolution of the non-rolling roller beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). Acta Zoológica Mexicana. Abril. No. 32. 3-53.
- HALFFTER, V., LOPEZ-GUERRERO, Y. y HALFFTER, G.** 1985. Nesting and ovarian development in Geotrupes Cavicollis Bates (Coleoptera: Scarabaeidae). Acta Zoológica Mexicana. (ns), 7: 1-28.
- HAVRANEK, D.** Coleopteros coprófagos y necrófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) del Tachira, Venezuela. Revista Científica Unet. 1: 20-22.
- HEINRICH, B. y BARTHOLOMEW, G. A.** 1980. Ecología de los escarabajos estercoleros africanos. Investigación y Ciencia. Enero. 70-78.
- HOWDEN, H.F., CARTWRIGHT, O. L. y HALFFTER, G.** 1956. Descripción de una nueva especie mexicana de Onthophagus con anotaciones ecológicas sobre especie asociadas a nidos de animales y a cuevas. Acta Zoológica Mexicana. Marzo. 1 (9): 1-16.
- HOWDEN, H.F. y CAMPBELL, J.M.** 1974. Observations on some scarabaeoidea in the Colombian Sierra Nevada de Santa Marta. The Coleopterists Bulletin. 28 (3): 109-114.
- HUERTA, C., ANDUNUAGA, S. y HALFFTER, G.** 1980. Relaciones entre nidificación y oviposición en Canthon cyanellus cyanellus (Coleoptera: Scarabaeidae). Acta Zoológica Mexicana. (ns), 7: 1-28.

Scarabaeinae). XV Congreso Nacional de Entomología. Folia Entomológica Mexicana. Noviembre. No. 45. 61-65.

JESSOP, L. 1985. An identification guide to Eurysternine dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae). Journal of Natural History. 19: 1087-1111.

KOHLMANN, B. y HALFFTER, G. 1988. Cladistic and biogeographical analysis of Ateuchus (Coleoptera: Scarabaeidae) of México and the United States. Folia Entomológica Mexicana. No. 74: 109-130.

LOPEZ-GUERRERO, Y. y HALFFTER, G. 1979. Evolución de la espermateca en Scarabaeinae. XIII Congreso Nacional de Entomología. Folia Entomológica Mexicana. Noviembre. No. 42: 24-25.

MARTINEZ, A.; HALFFTER, G. y PEREIRA, F. S. 1964. Notes on the genus Canthidium Erichson and allied genera. Part. I. (Col. Scarabaeidae). Studia Ent., vol. 7, fasc. 1-4, dezembro. 161-178.

MARTINEZ, A.; HALFFTER, G. y HALFFTER, V. 1964. Notas sobre el género Glaphyrocanthon (Coleopt., Scarab., Canthonina). Acta Zoológica Mexicana. México. Febrero 15. 8 (3). 1-42.

MARTINEZ, A. y HALFFTER, G. 1986. Dos nuevas especies de Canthidium (Coleoptera, Scarabaeidae). An. Esc. nac. Cienc. biol. México. 30: 19-25.

MARTINEZ, A. 1988. Algunos scarabeinae neotropicales nuevos o poco conocidos. Revista Científica Unet. 2(1): 85-90.

MARTINEZ, A.; MORON, M.A. 1990. Un Chaetodus mexicano (Coleoptera: Scarabaeidae, Hybosorinae). Folia Entomológica Mexicana. No. 80: 31-39.

MARTINEZ, A y CLAVIJO, J. 1990. Notas sobre Phanaeina venezolanos, con descripción de una nueva subespecie de Diabroctis (Coleoptera, Scarabaeidae, Coprini). Diciembre. Bol. Entomol. Venez. N.S. 5(20): 147-157.

MARTINEZ, A. 1991. Nuevas especies del complejo Deltochilum (Coleoptera, Scarabaeidae). Entomología Basiliensia. 14: 383-
202

MATTHEWS, E.G y HALFFTER, G. 1959. Nueva especie de Copris (Col. Scarab.). Ciencia (Méx.). 20 de Enero. 18 (9-10): 191-204.

MATTHEWS, E.G. 1963. Observations on the ball-rolling behavior of Canthon pilularius (L) (Coleoptera, Scarabaeidae). June. Psyche. 75-93

MORON, M. A. 1984. Escarabajos: 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología. Museo de Historia Natural. México. 132 p.

MORON, M. A. 1985. Análisis de la entomofauna necrofílica de un cafetal en el Soconusco, Chiapas, México. Folia Entomológica Mexicana. No. 63: 47-59.

MORON, M. A. 1986. Análisis de la entomofauna necrofílica del área norte de la reserva de la biosfera "Sian Ka'an", Quintana Roo, México. Folia Entomológica Mexicana. No. 69. 83-96.

MORON, M. A. 1987. The necrophagous Scarabaeinae beetles (Coleoptera: Scarabaeidae) from a coffee plantation in Chiapas, México: habits and phenology. The Coleopterists Bulletin. 41 (3): 225-232.

MORON, M.A. 1991. Larva and pupa of Aegidium cribratum Bates (Coleoptera: Scarabaeidae: Orphninae). The Coleopterists Bulletin, 45 (4) :360-367.

PALESTRINI, C. y ZUNINO, M. 1985. Comportamento alimentare e competizione interspecifica di geotrupinae (Coleoptera, Scarabaeoidea: Geotrupidae) di una prateria alpina. Atti. XIV Congr. naz. ital. Ent., Palermo, Erchie, Bagheria. 445-450.

PARDO, L. C. 1992. Posibilidades de utilización de la Coleopterofauna copronecrófila como bioindicadores terrestres en selvas húmedas. Congreso Asociación Colombiana de Ciencias Biológicas, Popayán (COLCIENCIAS, INCIVA, INDERENA). 1-18.

_____.; **RUBIANO, M.** 1994. Estudio exploratorio de la Coleopterofauna Lamellicornia (Coleoptera: Scarabaeoidea) del Páramo Las Hermosas (Valle-Tolima). I. Passalidae, Lucanidae y Scarabaeidae. XXI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN), Medellín - Colombia, Julio 27-28 y 29. Resúmenes p. 7

_____.; **REYES, L. C.; FRANCO, M. P.** 1995. Estudio exploratorio de los escarabajos (Insecta-Coleoptera) de la Cuenca Alta del río Pance (Farallones de Cali) I Lucanidae, Passalidae y Scarabaeidae. Resúmenes del XXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Santafé de Bogotá Julio 26, 27 y 28. p 24.

_____.; **GALEANO, P. E.; RUBIANO, M.** 1995. Estudio preliminar de los escarabajos (Coleoptera: Scarabaeoidea) del Municipio de Ibagué, Tolima (Passalidae, Lucanidae y Scarabaeidae). Resúmenes del XXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Santafé de Bogotá Julio 26, 27 y 28. p 26.

_____. 1995 A. Notas preliminares sobre los escarabajos copronecrófilos Phanaeinae (Coleoptera-Scarabaeidae) en Colombia. III Congreso Latinoamericano de Ecología. Octubre 22-28 de 1995. Libro de resúmenes. pp. 12-14. Mérida, Venezuela.

_____. 1995 B. Observaciones bioecológicas preliminares de los escarabajos Scarabaeinae (Coleoptera-Scarabaeidae) copronecrófilos en la cuenca selvática Calima-Bajo San Juan, Chocó Biogeográfico, Colombia. III Congreso Latinoamericano de Ecología. Octubre 22-28 de 1995. Libro de resúmenes. pp. 12-14. Mérida, Venezuela.

PEREIRA, F.S. 1947. Pinotus da Seccao Batesi. Arquivos do Museu Paranaense. Vol. 7. 317-329.

PEREIRA, F.S. 1949. O subgenero Metallophanaeus (Col. Scarabaeidae). Arquivos do Museu Paranaense. Vol 8: 219-229.

PEREIRA, F.S. y HALFFTER, G. 1961. Nuevos datos sobre Lamellicornia mexicanos con algunas observaciones sobre saprofia. Rev. Bras. Ent. 10: 53-66.

PETROVITZ, R. 1970. Neue neotropische Aphodiinae und Hybosorinae (Col.). Ent. Arb. Mus. Frey. 225-242.

REYES-CASTILLO, P. y MARTINEZ, A. 1979. Nuevos Rhyparini neotropicales, con notas sobre su biología (Coleoptera, Scarabaeidae, Aphodiinae). Folia Entomológica Mexicana. No. 41. 115-122

ZUNINO, M. y HALFFTER, G. 1981. Descrizione di Onthophagus micropterus n.sp. (Coleoptera, Scarabaeidae), note sulla sua distribuzione geografica e sulla riduzione alare nel genere. Boll. Mus. Zool. Univ. Torino. No. 8: 95-110.

ZUNINO, M. y HALFFTER, G. 1988. Una nueva especie braquíptera de Onthophagus de México (Coleoptera, Scarabaeidae). Elytron: Boletín de la Asociación Europea de Coleopterología. Vol. 2: 137-142.

**CONTRIBUCION AL ESTUDIO DE LOS ESCARABAJOS MELOLONTHIDAE
(COL:SCARABAEOIDEA) DE COLOMBIA, REGISTROS Y NOTAS
BIOECOLOGICAS.** ⁵

Luis Carlos Pardo Locarno ⁶

INTRODUCCION

Melolonthidae es la familia de Scarabaeoidea más diversa y de mayor impacto económico. En Colombia se registran poco más de 25 géneros y 50 especies de importancia agrícola y forestal, distribuidas en los pisos térmicos cálido, medio y frío (desde el nivel del mar a más de 2500 m.s.n.m.)

De las aproximadamente 2100 citas de coleópteros registradas en el Boletín Notas y Noticias Entomológicas (ICA 1972-1994), 362 corresponden a escarabajos en general y de estas 338 son notas de interés económico. Sin embargo de estos 338 registros el 90.1% corresponde a adultos y el 9.9% restante a larvas de especies rizófagas o "chisas" no identificadas.

Estas cifras evidencian un problema de fondo; el daño más importante lo ocasionan las larvas, sin embargo el desconocimiento taxonómico de los inmaduros (chisas) hace que la mayoría de los registros correspondan a los adultos; lo anterior propicia una apreciación incorrecta del problema más intenso: la rizofagia de algunas especies de Melolonthidae en estado larval.

El estudio de los escarabajos Melolonthidae es un tema prioritario a nivel nacional tanto por el conjunto minoritario de especies plagas como por el mayoritario de valor ecológico o "inocuas", que no son más que la medida de nuestro desconocimiento.

El tema de los escarabajos Melolonthidae de interés económico en Colombia tiene una base bibliográfica moderada, que incluye

⁵ INCIVA. Contrato de prestación de servicios No. 16 del 28 de Noviembre de 1997.

⁶ I. A. Investigador Asociado. INCIVA. A.A. 5660. Cali.

aspectos taxonómicos preliminares (a nivel genérico), registros económicos y bioecológicos de algunas especies, no obstante los notables vacíos existentes esta mejor documentada que el resto de Scarabaeoidea; el objetivo de este artículo es aportar notas sobre composición e interés ecológico de esta familia.

REVISION DE LITERATURA

Este artículo pretende bosquejar la composición de la familia y algunos aspectos bioecológicos, a reserva de abordar posteriormente este grupo con la profundidad que la investigación nacional lo permita, se ejemplarizan aspectos bioecológicos con el apéndice 1 sobre escarabajos Dynastini y económicos con el apéndice 2 sobre chisas.

Las líneas siguientes aportan al lector novel un pequeño recuento bibliográfico.

Taxonomía. Se recomienda utilizar la clave para la identificación de adultos de los principales géneros con larvas edafícolas de Melolonthidae (Scarabaeidae-Pleurosticti) de Colombia, (Morón, 1995), editada por CORPOICA:

- 1 Mesoepímeros visibles dorsalmente. Clípeo con una escotadura en frente del canthus ocular que permite ver la inserción antenal (Fig. 1). Borde lateral de los élitros ampliamente sinuado.....CETONIINAE.....2
- 1' Mesoepímeros no visibles desde e dorso. Clípeo sin escotaduras enfrente del canthus. Borde lateral de los élitros recto o recurvado.....3
- 2 Escutelo oculto bajo una proyección de la base del pronoto.....GYMNETINI (Gymnetis, Gymnetosoma, Amithao)
- 2' Escutelo visible.....CETONIINI (Euphoria, Euphoriopsis)
- 3 Mandíbulas ocultas bajo los bordes del clípeo, o solo una pequeña parte de ellas sobresale a los lados (Fig. 2). Uñas tarsales dentadas (Fig. 3), bífidas (Fig. 4) o sencillas, normalmente cada par tiene igual grosor y longitud.....MELOLONTHINAE.....4
- 3' Los apices y los bordes exteriores de las mandíbulas normalmente sobresalen a los bordes del clípeo (Fig. 5)

- Uñas tarsales sencillas(fig 6), a solo una de cada par se observa bififa.....25
- 4 Coxas anteriores más o menos cónicas y sobresalientes.....5
- 4' Coxas anteriores transversales. Parapleuras metatorácicas estrechas, con los epímeros muy pequeños o ausentes (Fig. 7-8). Cuerpo robusto. Antenas con 9 o 10 artejos y una maza formada por tres laminillas. Uñas tarsales dentadas o bífidas. Esternitos fusionados en su porción mesial...
.....MELOLONTHINI...RHIZOTROGINA.....Phyllophaga
- 5 Borde exterior de las mandíbulas poco notable. Labro fusionado con el clipeo. Quinto esternito y el terguito respectivo separados por una sutura muy evidente.....SERICINI.....6
- 5' Borde exterior de las mandíbulas claramente notable. Labro normal, pequeño o reducido, pero no fusionado con el clipeo. Quinto esternito y el terguito respectivo total o parcialmente fusionados.....9
- 6 Coxas posteriores tan anchas como el metaesternón.
...SERICINA.....Serica McLeay
- 6' Coxas posteriores claramente menos anchas que el metaesternon ABLABERINA7
- 7 Maza antenal formada por tres artejos laminares8
- 7' Maza antenal formada por cuatro artejos laminares
..... Octotemna Blanch
- 8 Antenas formadas por nueve artejos.....Astaena Erich.
- 8' Antenas formadas por ocho artejos Symmela Erich.
- 9 Esternitos abdominales V y VI más largos que los precedentesMACRODACTYLINI10
- 9' Esternitos abdominales V y VI con longitudes similares a los precedentesCLAVIPALPINI24
- 10 Mentón ovalado-alargado, canaliculado mesialmente11

- 10' Mentón más o menos cuadrado, no canaliculado...
PHILOCLENINA.....15
- 11 Onychia tarsales muy cortos12
- 11' Onychia tarsales largos. Antenas con nueve
artejos.....CERASPINA.....21
- 12 Patas grandes y gráciles.....MACRODACTYLINA.....13
- 12' Patas cortas y robustas. Todas las unas
bífidas.....DICRANIINA.....Dicrania Serv.
- 13 Ojos oblongos, poco sobresalientes.....14
- 13' Ojos redondos, sobresalientes..... Isonychus Mannh
- 14 Unas hendidas. Ojos muy alejados del borde anterior del
protórax, que es más largo que ancho...Macroductylus Latr.
- 14' Uñas simples, muy grandes y gruesas. Ojos cercanos al
borde anterior del protórax, que es más ancho que largo.
El sexto esternito muestra una foseta amplia
.....Calodactylus Blanch.
- 15 Tarsos de las patas anteriores más o menos dilatados en
los dos sexos. Tibias anteriores con el borde exterior
bidentado. Antenas formadas por nueve artejos. Maza
antenal larga en los machos y oblonga en las hembras.
..... Gama Blanch.
- 15' Tarsos sencillos en los dos sexos.....16
- 16 Labro vertical17
- 16' Labro pequeño o muy corto, casi horizontal.....19
- 17 Labro sinuado en semicírculoRhinaspis Perty
- 17' Labro profundamente Sinuado18
- 18 Pigidio transversal. Antenas formadas por 8 a 10 artejos.
Mandíbulas con 5 o 6 dientes fuertes y obtusos en el
lobulo externoPlectris Serv.

- 18' Pigidio triangular o semitriangular. Antenas formadas por 10 artejos. Borde exterior de las mandíbulas multidentado..... *Philochlaenia* Blanch
- 19 Labro en~ero o un poco sinuado, muy corto. Antenas con 9 artejos.....*Barybas* Blanch.
- 19' Labro pequeño, redondeado hacia delante.....20
- 20 Protibias con un diente en el borde exterior*Alvarinus* Blanch
- 20' Protibias con dos dientes en el borde exterior.....*Anoplosiagum* Blanch.
- 21 Escutelo en forma de corazón. Margen posterior del pronoto con una proyección aguda en medio22
- 21' Escutelo triangular y margen posterior del pronoto recto..... *Clariodema* Blanch.
- 22 Los artejoa mesotarsales 3° y 4° cortos, casi cónicos...23
- 22' Los artejos mesotarsales 3° y 4° alargados ..*Manopus* Lap
- 23 Lóbulo externo de las mandíbulas pluridentado. Segmentos abdorninales V y VI notablemente más grandes que los otros, y en los maches con frecuencia llevan proyecciones espiniformes. Clipeo masculino con los ángulos espiniformes.....*Ancistrosoma* Curt.
- 23' Lóbulo externo de las mandíbulas muy corto, obtuso y con tres pequeños dentículos cubiertos con sedas, Quinto esternito muy grande; sexto esternito de tamaño variable pero en general más pequeño. Clipeo masculino parabólico, semicircular o proyectado y redondeado.....*Ceraspis* Serv.
- 24 Tarsos sencillos en los dos sexos. Clípeo muy expandido, redondeado o truncado, oculta las piezas bucales*Clavipalpus* Lap.
- 24' Pro y mesotarsos dilatados cuando menos en los machos. Antenas con 9 a 10 artejos y la masa formada par tres laminillas. Angulos del clipeo dentiformes. Mentón cuadrado.....*Liogenys* Guer.

- 25 Uñas tarsales intermedias y posteriores sencillas, de igual tamaño y grosor. Las uñas anteriores están engrosadas o alargadas en los machos de algunas especies. (Fig. 9).....DYNASTINAE..... 26
- 25' Cada par de uñas tarsales es desigual en longitud y grosor, frecuentemente, el ápice de la uña mayor está hendido o es bífido, mientras que el ápice de la uña pequeña está entero. (Fig. 10).....RUTELINAE.....47
- 26 Mentón estrecho, no cubre la base de los palpos labiales (Fig. 11)..... 27
- 26' Mentón ensanchado, cubre la base de los palpos labiales (Fig. 12). Cuerpo mas o menos deprimido o aplanado..... PHILEURINI.....(Phileurus, Hemiphileurus, Homophileurus)
- 27 Tarsos anteriores de los machos más cortos que las tibias respectivas, o cuando más de la misma longitud que éstas.....28
- 27' Tarsos anteriores de los machos más largos que las tibias respectivas. Artejo basal de los metatarsos alargado, semicilíndrico. Dimorfismo sexual muy acentuado. Longitud del cuerpo superior a los 40 mm. DYNASTINI.....(Dynastes, Megasoma, Golofa)
- 28 Fémures y tibias alargados, gráciles. En algunos casos los tarsos o las uñas anteriores de los machos se presentan ensanchados.....29
- 28' Fémures y tibias normalmente cortos y robustos. Cabeza y/o pronoto con tubérculos, cuernos, quillas o excavaciones notables.....30
- 29 Cabeza y pronoto de los dos sexos convexos o solo con uno o dos tubérculos poco prominentes atrás de la sutura fronto-clipeal. Borde exterior de las mandíbulas sencillas, sin dientes.....CYCLOCEPHALINI..... 31
- 29' Cabeza y pronoto de los machos normalmente con cuernos o tubérculos notables. Elitros siempre con puntuación irregular y sin costillas. Mandíbulas anchas con dientes

- en el borde exterior (Fig.13).....AGAOCEPHALINI...
(Spodistes, Aegopsis, Horridoclia)
- 30 Apice de las metatibias truncado o solo ligeramente proyectado (Fig. 14). Dimorfismo sexual poco notable.....PENTODONTINI ... 36
- 30' Apice de las metatibias con proyecciones irregulares o con dientes agudos (Fig. 15). Dimorfismo sexual acentuado. ORYCTINI..... 42
- 31 Tarsos anteriores de los machos engrosados, la uña interna mucho más grande que la interna y fuertemente recurvada.....32
- 31' Tarsos anteriores de los machos no engrosados. Clípeo muy corto, trapezoidal, con los lados rectos, claramente contraído hacia el ápice (Fig. 5). Elitros con dobles hileras de puntos claramente marcadas. Las tibias posteriores más o menos aplanadas, con los ápices apenas dilatados. Color negro brillante.....Stenacrates Burm.
- 32 Propigidio con numerosas sedas largas, notables a simple vista. Base del pronoto sin márgen. Color negro con reflejos verde oliva.....Chalepides Casey
- 32' Propigidio sin sedas largas y abundantes.....33
- 33 Clípeo parabólico, con un ápice bien definido y levantado. Base del pronoto sin márgen. Color pardo oscuro brillante, amarillento o blanquecino, con manchas oscuras simétricas.....Ancognatha Erich.
- 33' Apice del clípeo redondeado, truncado o sinuado.....34
- 34 Clípeo trapezoidal corto, contraído hacia el ápice, con el borde anterior un poco sinuado (Fig. 16). Borde anterior del pronoto con una proyección central más o menos alargada. Color negro brillante.....Dyscinetus Har
- 34' Clípeo rectangular, trapezoidal o semicircular.....35
- 35 Clípeo rectangular, un poco alargado, ligeramente dilatado hacia el ápice (Fig. 17). Color pardo oscuro o rojizo, sin manchas simétricas en elitrosAspidolea Bates

- 35' Clípeo generalmente trapezoidal, con el borde anterior recto, sinuado o redondeado, por lo común más ancho que largo (Figs. 18-19). Pronoto y élitros de color amarillento o blanquecino con o sin manchas o franjas oscuras simétricas (Fig. 20), aunque algunas especies pueden ser totalmente negras, o negras con manchas claras simétricas, o muestran el pronoto obscuro y los élitros claros..... Cyclocephala Latr.
- 36 Frente solo con una sutura, rugosidades o pequeños tubérculos poco notables. Apice del clípeo con dos dientes agudos prominentes. Pronoto convexo. Apice de las metatibias un poco ensanchado y truncado. Color negro. Longitud corporal entre 12 y 17 mm.....Euetheola Bates
- 36' Frente con tubérculos, quillas o cuernos notables. El pronoto puede ser convexo o tiene fosetas, quillas o cuernos.....37
- 37 Apice del clípeo truncado. Macho con un cuerno frontal semicónico y un tubérculo pronotal deprimido, precedido por una foseta amplia. Color amarillo rojizo. Longitud corporal 30-35 mm..... Thronistes Burm.
- 37' Longitud inferior a 30 mm. Color pardo obscuro, rojizo o negro.....38
- 38 Borde exterior de las mandíbulas sencillo e inerte, totalmente cubierto por el clípeo.....39
- 38' Borde exterior de las mandíbulas ensanchado, redondeado o claramente dentado, sobresaliendo a los lados del clípeo..... 40
- 39 Sutura frontal ausente. Frente con un tubérculo o cuerno semicónico junto a cada ojo. Pronoto con tubérculos y fosetas muy notables atrás del margen anterior. Longitud corporal 20-23 mm.....Pucaya Ohaus
- 39' Sutura frontal sobresaliente. Frente sin cuernos o tubérculos cerca de los ojos. Tubérculos del pronoto poco conspicuos. Longitud corporal 13-17 mm....Parapucaya Prell
- 40 Borde anterior del clípeo muy estrecho, con dos diente-cillos más o menos desarrollados. El ápice de las mandíbulas apenas alcanza el borde anterior del clípeo. v

- sus bordes laterales pueden mostrar dos o tres dientes. Color pardo obscuro casi negro. Longitud corporal 15 a 36 mm. *Ligyris* Burm.
- 40' Borde anterior del clipeo agudo, con dos o cuatro dientes. Mandíbulas con tres dientes muy desarrollados, uno apical y dos laterales, su ápice sobresale al borde anterior del clipeo.. 41
- 41 Propigidio muy desarrollado y placa pigidial corta. Pronoto con un tubérculo anterior central y una amplia depresión inmediata posterior. Elitros casi lisos o punteados. Longitud corporal 15-35 mm..... *Bothynus* Hope
- 41' Propigidio corto y truncado; placa pigidial larga. Pronoto convexo. Elitros punteado-estriados. Longitud corporal 26 mm *Hylobothynus* Ohaus
- 42 Protibias con tres dientes en el borde exterior.....43
- 42' Protibias con cuatro dientes en el borde exterior.....44
- 43 Elitros lisos y marcadamente convexos. Clipeo ampliamente redondeado o bidentado. Pronoto de los machos con una proyección ancha, elevada, bifurcada y dirigida hacia adelante. Cuerpo robusto de color pardo obscuro o negro brillante.....*Megaceras* Hope
- 43' Elitros con hileras dobles de puntos claramente marcadas, poco convexos. Clipeo estrecho y bidentado, rara vez truncado. Pronoto de los machos con una proyección bifurcada y aplanada, dirigida hacia el frente o con dos cuernos divergentes (Fig. 21). Cuerpo un poco deprimido de color pardo rojizo brillante. *Coelosis* Hope
- 44 Cabeza de machos y hembras sin cuernos, solo con uno o dos tubérculos frontales. Pronoto de los machos con una depresión amplia, un cuerno o tubérculo anterior central y un cuerno posterior en cada lado (Fig. 22). Longitud del cuerpo: 18-72 mm.....*Strategus* Hope
- 44' Cabeza de machos con un cuerno fronto-clipeal, cabeza de hembras generalmente sin cuerno.....45

- 45 Los dientes exteriores de las protibias casi forman ángulos rectos con el eje tibial longitudinal. Pronoto de los machos con un tubérculo corto, redondeado o ensanchado en el ápice y sedas amarillentas en la porción anterior (Fig. 23). Longitud corporal 28-45 mm.
.....Podischnus Burm
- 45' Los dientes exteriores de las protibias forman un ángulo claramente agudo con el eje tibial longitudinal.....46
- 46 Machos y hembras con un cuerno o tubérculo cónico fronto-clipeal, y el pronoto convexo o con una proyección robusta, cuyo ápice bifurcado se dirige hacia el frente (Figs. 24-25). Elitros siempre lisos, brillantes. Longitud corporal 32-53 mm.Enema Hope
- 46' Machos con un cuerno cefálico de longitud variable; hembras con uno o dos tubérculos frontales. Pronoto masculino con una proyección muy ancha, con su ápice, redondeado, bifurcado o sinuado; con tres cuernos delgados inclinados hacia adelante; o con una quilla transversal sinuada muy notable (Fig. 26). Pronoto femenino convexo o con solo dos pequeños tubérculos centrales atrás del margen anterior. Elitros casi lisos o marcadamente punteado rugosos. Longitud corporal 19-60 mm.....Heterogomphus Burm
- 47 Labro colocado en posición horizontal o paralela con respecto al clipeo, normalmente separado de éste último por una sutura (condición homalochilidae) (Fig. 27).....48
- 47' Labro colocado en posición vertical o perpendicular con respecto al clipeo, y más o menos fusionado con éste(condición orthochilidae) (Fig. 28) 50
- 48 Márpen exterior de los élitros con un borde membranoso, estrecho pero conspicuo. Antenas formadas por nueve artejos.....ANOMALINI.....49
- 48' Margen exterior de los élitros sin borde membranoso. Antenas normalmente formadas por diez artejos. RUTELINI.....(*Pelidnota*, *Plusiotis*, *Macraspis*, *Thvridium*, etc.)

- 49 Cuerpo generalmente ovalado o un poco ensanchado hacia atrás. Pronoto más ancho que largo. Elitros lisos, ligeramente estriados o punteado-rugosos. Coloración negra, parda, amarillenta, verde, en ocasiones con manchas simétricas contrastantes..... *Anomala* Samouelle
- 49' Cuerpo alargado, estrechado hacia atrás. Pronoto más largo que ancho o tan largo como ancho. Elitros con estriás profundas, muy notables. Coloración variable, usualmente contrastante.....*Strigoderma* Burm
- 50 Tanto el mentón como el labro tienen una proyección central en sus bordes anteriores51
- 50' Mentón y labro sin proyecciones centrales en sus bordes anteriores*SPODOCHLAMYDIINI*... 52
- 51 Tarsos anteriores engrosados en los machos o en los dos sexos.....*GENIATINI*.....54
- 51' Tarsos anteriores no engrosados en ningún caso. Región dorsal del cuerpo muy convexa; región ventral casi plana. Coloración verde claro, en ocasiones con franjas amarillas en los élitros.....*ANOPLOGNATHINI*... *Platycoelia* Burm.
- 52 Mesoesternón con una proyección dirigida hacia delante..... *Chalcochlamys* Ohaus
- 52' Mesoesternón sin proyección.....53
- 53 Maza antenal tan larga como el flagelo. Cuerpo robusto, con abundantes sedas ventrales y pigidiales. Coloración verde o parda rojiza, con brillo cobrizo.....*Spodochlamys* Burm
- 53' Maza antenal dos veces más larga que el flagelo. Cuerpo alargado, convexo, sin brillo intenso.....*Anatista* Brème
- 54 Epipleuras elitrales con textura crenulada, anillada o estriada homogénea. Porción dorsal del ápice de los metafémures estriado o rugoso.....*Trizogeniates* Ohaus
- 54' Epipleuras elitrales lisas o con irregularidades heteroeéneas y esparcidas.....35

	92
55 Tarsos ensanchados solo en los machos. Apice de las maxilas con un dientecillo y un reborde cortante.....	Geniates Kirby
55' Tarsos ensanchados en los dos sexos. Apice de las maxilas con dos a cuatro rebordes cortantes.....	56
56 Ojos pequeños, no prominentes. Las uñas tarsales de mayor tamaño en cada par con ápice hendido.....	Bolax Fischer
56' Ojos grandes, prominentes. Las uñas tarsales de mayor tamaño en cada par con el ápice bifurcado	Leucothyreus LacLeay

El mismo autor ha publicado un estudio introductorio al conocimiento de la morfología y taxonomía de Phyllophaga; Varios trabajos citados en la bibliografía abordan claves a nivel específico (Frey 1967, Endrödi 1985); algunos incluyen una buena base iconográfica (Lachaume 1985, 1992; Morón 1990) y otros de síntesis (Hardy 1975, Howden 1971, Jameson et al 1994, etc); se recomienda en cada tema examinar la bibliografía anotada.

Importancia económica y control. A nivel nacional las fuentes más importantes son el boletín Notas y Noticias Entomológicas del ICA (ICA-NNE:1972-1994), actualmente editado como MIP Notas y Noticias (Corpoica 1994-1996) y la lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia (Posada 1989), que aporta valiosa información sobre escarabajos plagas y sus hospederos.

Estas fuentes han sido resumidas en el estudio de los escarabajos Melolonthidae de importancia agrícola en Colombia (Pardo, 1994), en el cual se detallan las especies conocidas, hospederos, localidades, etc; Posada (1993) elaboró una interesante síntesis sobre el biocontrol de chisas y el manejo de estas plagas; este artículo puede complementarse con los estudios de Dora Alba Rodríguez (1980-90 varios estudios muy interesantes publicados en coautoría de los cuales se menciona solo una parte en la bibliografía); los trabajos de Martha Londoño también aportan importantes datos, especialmente en el biocontrol de chisas (1993, 1994A, 1994B). Otras experiencias en el control de Scarabaeidae fitófagos e ideas sobre el complejo chisas en Colombia han sido publicado por Morón (1994, 1995). se recomienda consultar la compilación de Glare y

Jackson (1992) referente al uso de patógenos en el manejo de escarabajos plagas.

Entre los artículos relacionados con el estudio amplio de las chisas sobresalen las compilaciones de Shannon y Carballo (1996), Morón (1993) y King y Saunders (1984) estas ediciones resumen importantes estudios sobre escarabajos rizófagos desde el Sur de Estados Unidos hasta Brasil.

Biología. Pocos estudios se han realizado en Colombia sobre este tema, se recomienda consultar los aspectos biológicos sobre Scarabaeidae de Morón (1984, 1994), los estudios del autor que incluyen el muestreo de plagas rizófagas en agroecosistemas con diferentes grados de deterioro e intensidad del complejo rizófago y diagnósticos del problema a nivel nacional (Pardo et al 1993, Pardo 1995A, 1995B, 1995C); otros estudios abordan el muestreo de escarabajos en ambientes silvestres (Pardo et al 1995A, 1995B, 1995C, etc); se conocen estudios que profundizan descripciones o ciclos de vida por ejemplo el de Strategus aloeus (L) (Ahumada et al 1995), el de Phyllophaga obsoleta Blanchard (Vallejo et al 1996A, 1996B), y en el caso de escarabajos de no interés económico la descripción de larvas de dos especies de Golofa y la clave para los géneros de Dynastini del Hemisferio Occidental de Morón y Pardo (1994).

Generalidades. Atendiendo a lo anotado inicialmente sobre Scarabaeoidea, sus familias etc, se recalcan aquí las características que separan a Melolonthidae o Scarabaeidae-Pleurosticiti del resto de Scarabaeoidea, principalmente la antena con tres a siete artejos y de aspecto brillante, lustroso, contrario a Scarabaeidae que es opaco o tormentoso; Además los estigmas respiratorios de los últimos segmentos abdominales están colocados sobre la porción lateral de los esternitos y quedan visibles lateralmente cuando los élitros están cerrados.

En Colombia Melolonthidae incluye las subfamilias Melolonthinae, Dynastinae, Rutelinae, Cetoniinae y Trichiinae (Tabla 1).

MELOLONTHINAE. En su mayoría escarabajos de talla media a pequeña (5 y 15 mm), la coloración de los adultos es mas vistosa en las especies de actividad diurna, pero la mayoría son de colores oscuros y de aspecto muy sencillo. Cuerpo ovalado-alargado con aspecto globoso sin cuernos cefálicos o

pronotales, corrientemente con dimorfismo sexual discreto. Las mandíbulas vistas dorsalmente, muy poco notables, se ocultan bajo los bordes del clipeo. Uñas tarsales dentadas, bífidas o sencillas, normalmente con cada par de igual grosor y longitud.

Composición. Melolonthinae registra en Colombia cuatro tribus, 15 géneros y 120 especies; En la tabla 1 se resume la composición de los diferentes taxa según Blackwelder (1944).

Tabla 1. Composición parcial de los escarabajos Melolonthidae en Colombia.

		□□□□ Cyclocephalini (9 géneros)
		□
		□□□□ Pentodontini (8 géneros)
		□
	□□□□ Dynastinae	□□□□ Agacephalini (6 géneros)
	□	□
	□	□□□□ Dynastini (3 géneros, Apéndice 1)
	□	□
	□	□□□□ Phileurini (9 géneros)
	□	
	□	
	□□□□ Melolonthinae	(15 géneros Tabla 2)
	□	
	□	
	□	
Melolonthidae	□□□□ Rutelinae	(38 géneros Tabla 3)
	□	
	□	
	□	
	□	□□□□ Gymnetini (11 géneros)
	□	□
	□□□□ Cetoniinae	□□□□ Cetoniini (2 géneros)
	□	□
	□	□□□□ Cremastochilini (1 género)
	□	
	□□□□ Trichiinae	□□□□ Osmodermini (1 género)
		□
		□□□□ Trichiini (2 géneros)

Los muestreos realizados y el estudio de las colecciones nacionales evidencian una diversidad mucho mayor a nivel

incrementarse notablemente con la verificación, en territorio nacional, de Anoplosiagum Blanch, Alvarinus Blanch., Rhinaspis Perty, Gama Blanch, Calodactylus Blanch y Octotemma Blanch, géneros incluidos por Morón (1995) en la clave de adultos de Melolonthidae edafícolas de Colombia.

Esta subfamilia es muy conocida por las especies de interés económico las cuales se agrupan en los géneros Serica, Symmela, Phyllophaga, Lyogenis, Clavipalpus, Isonychus, Macroductylus, Manopus, Barybas, Plectris, Ceraspis y posiblemente Chariodema. (Pardo, 1994).

Es la más compleja desde el punto de vista taxonómico, no existen estudios detallados que faciliten la taxonomía del mismo, además lo registrado en los catálogos es muy distante de la diversidad observada. La importancia económica de este grupo contrasta con el desconocimiento generalizado de los adultos (taxonomía y biología) y más aún con el poco estudio de los inmaduros, desconocidos en varios casos a nivel genérico.

Serica y Symmela predominan en las selvas Alto Andinas, algunos especies son diurnas y se les ha colectado asociadas a follaje de Compuestas como la salvia; la mayoría han sido colectadas en trampa de luz. Las larvas podrían ser saproxilófagas y en menor grado rizófagas, pues la mayor cantidad de especies se capturan en regiones forestales o en general silvestres.

Phyllophaga es un género ampliamente distribuido en Colombia, aparentemente son más diversos en las regiones montañosas por encima de 1000 m.s.n.m.; Ph. obsoleta Blanch, Ph. menetriesi Blanch. y Ph. setifera Burm presentan una gran importancia económica debido a las larvas rizófagas. En los agroecosistemas se ha observado que los adultos tienen una periodicidad anual (univoltinos), que varía en las diferentes regiones de Colombia, en el Valle del Cauca y Cauca aparecen con las lluvias de septiembre-octubre.

Varias especies, en proceso de identificación, se han observado en selvas húmedas desde el nivel del mar hasta casi 2500 m.s.n.m.; en una especie de alta montaña se observó que los adultos nocturnos se activan en el crepúsculo (6:45-7:00 P.M), momento en el que emergen del suelo del bosque hacia las copas de los árboles cuyas hojas consumen, en la madrugada se dejan caer y se ocultan en el suelo durante día. La especie observada fue muy escasa en la captura con trampa de luz ubicada en lugares abiertos. pero fue abundante cuando el muestreo se

realizó a esa hora al interior de una selva nublada a 2200 m.s.n.m. Las especies de mayor porte, muy similares a Ph. gigantea Bates, se han colectado en selvas de colina y serranías a 200-500 m.s.n.m. en el Chocó Biogeográfico. El estudio en la región Andina y el Oriente de Colombia aportará muchas luces en la composición y ecología del grupo.

Tabla 2. Lista preliminar de las tribus y géneros de la subfamilia Melolonthinae en Colombia.

TRIBU	GENERO	Nº DE ESPECIES
Sericini	□□□ Serica MacLeay	1
	□□□ Symmela Er.	1
	□□□ Astaena Er.	13
Melolonthini	Phyllophaga Harris	21
Macroductylini	□□□ Isonychus Mannh	22
	□□□ Macroductylus Latr.	12
	□□□ Plectris Serv.	5
	□□□ Barybas Blanch.	1
	□□□ Chariodema Blanch	4
	□□□ Manopus Lap.	2
	□□□ Ancistrosoma Curt.	10
	□□□ Ceraspis Serv	10
□□□ Philochlaenia Blanch	13	
Clavipalpini	□□□ Clavipalpus Latr.	3
	□□□ Liogenys Guer	2

Lyogenis quadridens Fab., de acuerdo con las observaciones realizadas por Cristo Pérez (com. pers.) se incluye en la lista de plagas en el cultivo del arroz; una serie grande ha sido colectada en trampas de luz, en la región de Majagual, Sucre.

Clavipalpus ursinus Blanchard. Este escarabajo ya ha sido señalado como de interés económico en el piso térmico frío, (ICA 1992, 1994; Pardo 1994); recientemente se han reunido series de picos poblacionales asociados a las lluvias de abril mayo en Boyacá.

Las especies de Isonychus colectadas en el Valle del Cauca, Cauca y Antioquía muestran tendencia a la distribución en climas medios y fríos, la mayor parte se asocian a selvas andinas.

Las especies de Macroductylus se han colectado frecuentemente en follaje de herbáceas y arbustos, son diurnos, de colores brillantes o vistosos, muy esporádicamente son atrapadas en trampas de luz. Macroductylus tenuilineatus Guer (= M. flavolineatus Guer) ha sido colectada sobre follaje en diferentes localidades entre 1400-1800 m.s.n.m.

Muy similar es la captura de Barybas, cuyas especies diurnas, consumen flores de herbáceas, arbustos, etc.; una especie no identificada ha sido colectada sobre el follaje de cítricos.

Plectris es un género ampliamente distribuido en Colombia desde el nivel del mar hasta las selvas alto andinas por encima de 2500 m.s.n.m. Los adultos son nocturnos y fototrópicos, razón por la cual son fáciles de capturar. No se conocen con claridad los hábitos alimenticios de los adultos pero las larvas de varias especies han sido señaladas como plagas rizófagas (Plectris pavida Burm, P. aff fasli Moser, etc.,)

Ceraspis pos quadrinaculata Blanchard se ha colectado abundantemente entre 1800 y 2200 m.s.n.m. en regiones húmedas, los adultos se asocian a árboles silvestres y cultivados como el ciprés. Muy poco se conoce de los inmaduros.

El género Ancistrosoma incluye las especies de Melolonthinae más grandes de Colombia. La mayoría de las especies registradas se distribuyen en la cuenca media del Río Magdalena (Huila, Tolima, Cundinamarca, Boyacá) y al Este de la Cordillera Oriental, (Meta, Santanderes, etc). La especie más frecuentemente colectada es A. rufipes Latr.; con adultos fototrópicos, ciclo univoltino, asociada a regiones forestales. (Foto 1).

RUTELINAE. Escarabajos de talla pequeña a mediana (5-40 mm) en algunos pocos casos se observan especies de porte grande, coloración vistosa, y con tonos brillantes; dorso liso, generalmente de actividad diurna, muchas especies son fototrópicas; Se distinguen de los demás Melolonthidae por las uñas tarsales desiguales en longitud y grosor, la más robustas con el ápice hendido o bífido, la menor con el ápice entero.

Composición. Dos divisiones que agrupan 9 tribus, 38 géneros y aproximadamente 180 especies. Tres géneros se consideran de muy probable ocurrencia pues han sido registrados en países limítrofes.

F. Ohaus (1918) señala en esta subfamilia las divisiones Homalochilidae (con el labro horizontal) y Orthochilidae (labro vertical), la primera de ellas muy diversa en géneros. (Tabla 3)

Las claves de Ohaus han sido modificadas por Jameson (1990), estas se consideran de gran ayuda para identificar las tribus de Rutelinae como sigue:

- 1' Labrum horizontally produced with respect to clypeus (Fig. 2), distinctly separated from clypeus by a suture (in *Lagochile* and *Chasmodia*, labrum indistinctly fused to clypeus)..... 2
- 1' Labrum vertically produced with respect to clypeus (Fig.3) and more or less fused to clypeus..3
- 3 Margin of elytra with membranous border. Antenna 9-segmented.....Anomalini
- 1' Margin of elytra without membranous border. Antenna 10-segmented [exceptions: *Parachrysina* (Areodina), *Eremophagous* (Pelidnotina), *Pseudogeniates richterianus* female(Pelidnotina)]Rutelini
- 3 Mentum and labrum each with median apical tooth (or projection) (Fig. 4).....5
- 3' Mentum lacking apical tooth or projection, labrum with or without apical tooth (or projection) (Figs. 5, 6)..... 4
- 3 Labrum with median apical projection, apex overhanging mentum (Fig. 5) [exception: *Prodoretus* (Adorrhinyptiina).....Adoretini
- 4' Labrum and mentum both entire, lacking median apical projection(Fig.6).....Spodochlamini
- 3 Foretarsi enlarged in males only or in males and femalesGeniatini
- 5' Fontarsi not enlarged in males or females.. *Anorloanathini*

KEY TO THE SUBTRIBES OF RUTELINI
(modified from Ohaus 1934)

- 1 Frontoclypeal suture complete, separating frons from clypeus [ob-solete medially in *Paracotalpa deserta* (Areodina)]..... 2
- 1' Frontoclypeal suture obsolete medially or lacking..... 5
2. Frontoclypeal suture usually straight or slightly bowed. New World and Africa.....3
- 2' Frontoclypeal suture raised laterally, produced posteriorly in middle. Indochina..... Didrepanophorina
3. Mandibles externally broadly rounded, without a well-developed, preapical toothAreodina
- 3' Mandibles externally with a well-developed, preapical tooth.....4
4. Antenna with club twice as long as stem. Mandible without teeth on cutting edge. Clypeus with apex pointed. South America..... Acrobolina
- 4' Antenna with club subequal to or a little longer than stem. Mandible with 2 or 3 teeth on cutting edge. Clypeus with apex truncate or subparabolic. Mexico and Central America.....Heterosternina
5. Pronotum with basal bead complete (obsolete in *Pelidnota polita*).....6
- 5' Pronotum with basal bead medially effaced or completely lacking7
6. Claws simple on all legs.....Pelidnotina
- 6'. Larger claw cleft on all legs.....Lasiocalina
7. Frontoclypeal suture obsolete medially, elevated laterally.....Parastasiina
- 7'. Frontoclypeal suture lacking or nearly obsolete, laterally elevated or not.....8
8. Clypeus constricted basally, apex trilobed and refexed.....Desmonychina
- 8' Clypeus with sides parallel, anterior angles rounded, apex subtriangular or parabolic.....9

9. Apex of metatibia without spinules on ventrolateral edge (Fig. 7).....Rutelina
 9' Apex of metatibia with spinules on ventrolateral edge (Fig. 8).....10
10. Mandibles of males greatly enlarged, sickle-shaped. Asia
Fruhstorferiina
- 10' Mandibles of both sexes similar, not enlarged. South America and Central AmericaAntichirina

Acrobolbia pos A. macrophylla Ohaus. Ha sido colectada en selvas de niebla a 1800-2200 m.s.n.m. en el Valle del Cauca y Antioquía. Los machos tienen las antenas con las lamelas típicamente alargadas y curvadas hacia el cuerpo, son nocturnos y fototrópicos.

Plusiotis Burm. Conocidos popularmente como escarabajos dorados, oritos, etc; la especie más conocida es P. argenteola Bates localizada en el Chocó Biogeográfico y posiblemente en la parte baja de la cuenca del Río Cauca en Antioquía. Entre los ejemplares examinados se encuentran algunos similares a dos especies registradas para Ecuador: P. wolfi Ohaus (un macho del Bajo Dagua, Valle) y P. dzidorum Arnaud (varios ejemplares del Bajo Anchicayá (Valle). Las larvas consumen madera en descomposición en la parte superficial de los troncos, los adultos se asocian al follaje de árboles y de noche son atraídos a las luces. (Foto 2).

Chrysophora chrysochlora Latr. Especie de gran porte con las patas traseras hipertrofiadas, abundantemente colectada en Huila, Tolima, Santanderes, etc., se le comercializó como adorno del mango de las palancas de cambio de buses y otros vehículos. Las larvas son desconocidas los adultos se colectan en varios árboles frutales en donde consumen néctar de flores. Recientemente se han colectado adultos sobre follaje de frutales en Chocó (Lloró), Valle (Calima y Bajo Dagua) y Cauca (Río Patía).

Pelidnota Mac Leay. Escarabajos ampliamente distribuidos en Colombia, sobre todo en las regiones de clima cálido y medio. Algunas especies se han señalado como plagas rizófagas por

ejemplo P. prasina Burm y muy probablemente P. strigosa Lap. (distribuida en la Costa Caribe).

Lasiocala Blanchard. Existe mucha incertidumbre sobre varios ejemplares asignados a este género cuya distribución incluye los Andes de Colombia, Ecuador y Bolivia; las especies agrupadas como muy probablemente Lasiocala se localizan en selvas altoandinas muy frías, no son abundantes, se les colecta atraídos por luz o en el suelo turboso bajo troncos descompuestos. (Foto 3).

Thyridium spp y Ptenomela spp. han sido colectadas principalmente en selvas de colina y montaña (200-1500 m.s.n.m.); las larvas de Ptenomela columbica Ohaus viven en maderas blandas en descomposición, relativamente abundantes, empupan en grupos localizados al amparo de troncos o en el suelo, los adultos son diurnos, se desconocen las plantas nutricias.

Antichriroides adamsi Waterh. Se distribuye en la cuenca media y baja del Río Magdalena, en el mismo árbol es posible capturar varios individuos como en el caso de Chrysophora, las larvas son desconocidas.

Paratelaugis robusta Kirsch. Es uno de los grandes Rutelinae colombianos, se distribuye en las selvas húmedas del Chocó Biogeográfico y el Bajo Magdalena, inicialmente se colectó en las selvas bajas (Bajo Calima) y de niebla (Rio Bravo) del Valle del Cauca, recientemente se han reunido unos pocos ejemplares de la Cuenca media del Rio Magdalena local permite plantear una distribución relativamente alta, entre 200-1000 m.s.n.m. (Foto 3).

Varias especies de Macraspis son frecuentemente observadas sobre todo en selvas calientes, cercanas al nivel del mar. La especie más conocida es M. lucida Oliv. cuyas larvas consumen troncos en descomposición, los adultos consumen néctar y tejidos de flores, por ejemplo rosas amarillas en viveros y posiblemente múltiples plantas silvestres.

Varias especies de Anomala se consideran plagas importantes debido a la rizofagia de las larvas; se incluye en la lista A. cincta Say, A. pos caucana Ohaus, A. pos cupricollis Chevr., A. valida Burm., A. undulata Melsh. (Pardo et al 1993, 1995).

Rutelinae-Orthochilidae, presentan el labro vertical. En su mayoría especies muy pobremente estudiadas, de distribución localizada, en regiones montañosas o frías.

Se incluye en este grupo Spodochlamys popayana Ohaus, especie que se distribuye en las selvas de niebla del Cauca (Munchique, Popayán), Valle (Farallones de Cali), se desconocen las larvas y los hábitos de los adultos los cuales son fototrópicos. (Foto 2).

Platycoelia Burm. Incluye varias especies llamativas por el dorso de color verde claro, algunas veces con franjas amarillas. P. nigrosternalis Ohaus se ha observado en los departamentos de Valle y Cauca en donde se ha capturado con trampas de luz.

Callichloris pos helleri Ohaus y Leucopelaea albescens Bates se colectan de noche atraído por luz en el piso térmico frío, se localizan en selvas próximas al páramo.

Las especies de Leucothyreus Mac Leay se distribuyen ampliamente en Colombia en la mayoría de pisos térmicos, especialmente en el cálido, sin embargo muy poco se conoce sobre la taxonomía de este género que incluye a especies como L. femoratus Burm cuyas larvas son consideradas plagas rizófagas en el cultivo de la yuca (Pardo et al 1995, 1996).

Resulta evidente el desconocimiento generalizado de los aspectos taxonómicos de la mayoría de los géneros listados en la tabla 2; adicionalmente el vacío de los aspectos biológicos de larvas y adultos es muy preocupante y reclama mayor participación investigativa.

DYNASTINAE. Esta subfamilia incluye a los gigantes de Scarabaeoidea, también distintivos por el tamaño y diversidad de las cornamentas. El primer par de patas de los machos es alargado o engrosado, uñas del primer tarso agrandadas. En general se reconocen por los bordes exteriores de las mandíbulas que sobresalen a los lados del clipeo, uñas tarsales intermedias y posteriores sencillas de igual tamaño y grosor.

Composición Como se observa en la Tabla 1 registra cinco tribus y aproximadamente 35 géneros.

Las especies de mayor importancia económica se incluyen en la **tribu Cyclocephalini** (Foto 4) en su mayoría conformada por especies de aspecto sencillo, tamaño pequeño a mediano (5-30 mm), sin cuernos o protuberancias en la cabeza o el pronoto, en pocos casos se observa una pequeña quilla en la región frontal, borde exterior de las mandíbulas sin dientes, el dimorfismo sexual en la mayoría de los casos se expresa en el primer par de patas que tienen los tarsos y la uña torsal más gruesos o alargados.

Las especies de mayor interés económico (Cyclocephala, Ancognatha, Dyscinetus, Stenocrates, etc), dependen de las condiciones ambientales para su desarrollo, en especial de las épocas lluviosas, momento en el cual aparecen abundantemente los adultos, nocturnos, fototrópicos, poco longevos, se concentran en las actividades reproductivas para reiniciar así su ciclo natural. (Apéndice 2).

Se conocen tendencias altitudinales en los grupos de mayor interés económico por ejemplo las especies de Cyclocephala predominan en climas cálidos y medios (nivel del mar a 1500 m.s.n.m.), mientras que las de Ancognatha (Foto 4) están localizadas en el piso térmico frío por encima de los 1800-2000 m.s.n.m. Las especies plagas de esta tribu han sido favorecidas por la simplificación ecológica de los agroecosistemas, los daños más importantes los ocasionan las larvas rizófagas. Recientemente se han colectado varios ejemplares de Surutu sp (Foto 4) en el piedemonte de la Cordillera Oriental, este género incluye algunas de las especies más grandes de la tribu. (López y Pardo 1997).

Las especies de Cyclocephalini forman parte importante del "complejo chisa" de Colombia, ello en parte se debe a que la mayor parte de las tierras agrícolas son de clima cálido y se considera que la región amazónica es el centro de origen de este linaje.

En el manejo de este tipo de plagas, no convencionales dado el carácter oculto en el medio edáfico, se recomienda enfocar las acciones desde el punto de vista del manejo integrado de plagas; uno de los primeros pasos es la "comprensión del sistema" es decir el estudio de las especies involucradas, abundancia, periodicidad, etc., con base en trampeos del luz al menos en los meses cercanos y posterior a las épocas lluviosas. En cuanto se haya resuelto esta información se procede a las acciones pertinentes entre ellas que no coincida al período de

plántulas con el pico reproductivo, aplicación de biocontroladores a través de trampas de luz con colector adicionado con entomopatógenos y salida de tal forma que el adulto infectado propaga a otros el control (G. Sánchez, Com. pers.); El monitoreo continuo de estas plagas es una labor importante en regiones donde el problema sea intenso. (Pardo 1994, 1995a, 1995b 1995c, 1996; Morón 1994; Posada 1993).

Pentodontini es probablemente la segunda tribu de mayor importancia económica, los adultos de este grupo se diferencian de los otros Dynastinae por los fémures y tibias robustas, ápice de la tibia posterior truncado, sin espinas, cabeza y pronoto sin proyecciones o cuernos notables, en algunas especies solo se observan tubérculos o el pronoto algo excavado. Tamaño pequeño a mediano. (Foto 4).

Incluye especies rizófagas de los géneros Euetheola, Ligyris, etc de mucha importancia en la regiones cálidas a baja altitud, En el caso de Euetheola bidentata Burm., "el cucarro" plaga agresiva, se observó que diferentes especies de controladores biológicos logran diezmar notoriamente las poblaciones. (ICANNNE: 1972-1994, Pardo 1994)

La mayoría de especies de Pentodontini observadas se localizan en regiones boscosas a diferentes altitudes; los adultos, nocturnos, son atraídos a las fuentes luminosas. En el caso de Bothynus y Ligyris la periodicidad de los adultos asociada a las lluvias es bien marcada. (Foto 5).

Oryctini. Esta tribu se conoce popularmente por el nombre de "escarabajos rinoceronte"; se diferencia de los otros Dynastinae por la presencia de cuernos o excavaciones notorias en la cabeza y el pronoto (Foto 5), ápice de las tibias posteriores con espinas o proyecciones irregulares, en muchas especies se evidencia un marcado dimorfismo sexual.

Algunas especies pueden ser de interés económico, por ejemplo Heterogomphus dilaticollis Burm en pastos; Podischnus agenor Olivier cuyos adultos consumen tejidos de plantas cultivadas (caña de azúcar, guadua, caña brava, maíz-choclo); Heterogomphus schoenerri Burm consumidor de cogollos en fique, etc, pero en general son plagas secundarias. La especie plaga más importante es Strategus aloeus L, cuyos adultos afectan el estipe de palmas comerciales como el cocotero, palma africana, el daño ocasionado es severo pues estos cultivos requieren largo tiempo para la producción y las perforaciones que el

"cucarrón torito" realiza propician la entrada de otros organismos que colonizan y destruyen la palma.

La biología de los Oryctini es poco conocida; la mayoría de las especies desarrollan su estado larval consumiendo troncos en descomposición, materia orgánica y una minoría se desarrolla en el suelo agrícola, consumiendo materia orgánica, humus y tejidos vegetales; Algunas especies se apartan de este modelo por ejemplo Coelosis biloba L se ha colectado en los hormigueros de arrieras (Atta sp), en los departamentos del Valle y Cauca, se cree que las larvas se desarrollan en las acumulaciones de materia orgánica de estas colonias.

Phileurini Se distinguen fácilmente por el mentón ensanchado que cubre la base de los palpos labiales, presentan el cuerpo aplanado, robusto, frecuentemente se observan con cuernos y excavaciones en la cabeza y el pronoto, élitros con hileras de punturas, patas relativamente largas, robustas y dimorfismo sexual poco notable. (Foto 5).

Esta tribu es moderadamente diversa, la mayoría de las especies se distribuyen en regiones forestales, muy poco se conoce de su biología. Las larvas son saproxylófagas se encuentran al interior o bajo troncos descompuestos, algunas especies colonizan regularmente los huecos de árboles en pie o moribundos; los adultos son longevos, nocturnos, fototrópicos.

Phileurus didymus L, se encuentra desde el nivel del mar hasta los 1500 m.s.n.m; las larvas se desarrollan en grupos al interior de troncos descompuestos o de estipes de palmas moribundas, empupan con las cámaras pupales agrupadas; los adultos recién emergidos pueden desarrollar comportamiento canibalístico o abandono del lugar a otros troncos descompuestos, frecuentemente se colectan atraídos por luz. Se ha observado que estos depredan a otras especies de escarabajos en estado larval o adulto y consumen los tejidos de la presa, entre otras se ha observado esta depredación sobre adultos de Heterogomphus, Podischnus, larvas de Phileurini o de Cetoniinae.

Agacephalini (También registrados en la literatura como Agaacephalini) Este conjunto de escarabajos es el menos conocido de Dynastinae, los adultos están muy pobremente representados en las colecciones; Las diferentes especies tienden a localizarse en espacios geográficos reducidos y a veces muy separados entre sí. casi siempre en enclaves o

ecotonos. Las especies más comunes (Aegopsis) son univoltinas con período de aparición asociado a las lluvias, en la mayoría se desconoce si existe este comportamiento (Spodistes, Horridocalia, Mitracephala, etc). (Foto 6).

Dynastini. Generalmente especies de gran porte, algunas verdaderos gigantes del mundo de los insectos y en general de los artrópodos estrictamente terrestres. En los adultos el primer par de patas es más largo, con los tarsos iguales o más largos que la tibia respectiva, esta última armada de espinas grandes en el borde externo; los machos de la mayoría de las especies exhiben un crecimiento variable muy conspicuo en el tamaño de cuernos, apéndices, etc (alometría). Incluye a los escarabajos de los género Dynastes, Megasoma y Golofa; recientemente el autor realizó un seguimiento a los inmaduros (larvas de tercer estadio) de Golofa eacus Burm y G. porteri Hope, el cual permitió elaborar la clave para larvas y pupas de los Dynastini del Hemisferio Occidental, con notas bioecológicas de los adultos. (Morón y Pardo 1995). El apéndice 1 presenta un recuento más detallado sobre estos escarabajos.

Subfamilia Cetoniinae. Subfamilia de Melolonthidae fácilmente reconocible por los mesoepímeros visibles dorsalmente, clipeo con una escotadura en frente del canthus ocular que permite ver la inserción antenal y borde lateral de los élitros ampliamente sinuado. Se conocen vulgarmente con el nombre de escarabajos "corchitos". Las larvas consumen materia orgánica en agujeros de troncos, árboles moribundos en pie, estipe de palmas, termiteros, etc, caminan sobre el dorso y elaboran cámara pupal. Los adultos son relativamente longevos, excelentes voladores, consumen exudados de tallos (heridas o enfermedades), flores o frutos maduros.

Composición. Se conocen 14 géneros de las tribus Gymnetini, Cetoniini y Cremastochilini. (Tabla 1, Foto 7 y 8).

Gymnetis pantherina Blanch, muy probablemente la especie más conocida; los adultos se colectan frecuentemente en huertas y frutales de clima cálido a medio; en el caso de los cítricos se asocian a los deterioros ocasionados por la enfermedad conocida vulgarmente como "gomosis", lamen y mastican los tejidos, cercanos excavando la corteza. Llegan secundariamente a la planta afectada por este fitopatógeno, podrían comportarse como dispersadores ocasionales del mismo.

La mayoría de las especies se distribuye en las selvas cálidas, muy pocas se consiguen por encima de 2000 m.s.n.m.

Al igual que la siguiente subfamilia muy poco se conoce sobre los aspectos autoecológicos y sinecológicos de las especies de este grupo, existen dificultades taxonómicas que limitan la profundización del tema y una cobertura museológica, muy poco representativa de la diversidad de la subfamilia en Colombia.

Trichiinae. Escarabajos similares a los Cetoniinae, sin mesoepímeros visibles y las mandíbulas muy pobremente desarrolladas, escutelo visible, margen elitral no sinuado, sin prolongaciones o elevaciones del mesoesterno frente a la coxa media, etc. (Howden 1968). (Foto 9).

Es la subfamilia más pequeña de Melolonthidae, representada por unos pocos géneros como Inca, Dialithus y Trigonopeltastes.

Inca clathratus Oliv. Se distribuye en las selvas húmedas poco intervenidas (500-1000 m.s.n.m.), los adultos son dimórficos y en los machos se aprecia desarrollo alométrico, consumen exudados de árboles (heridas del tallo, ramas, etc) y frutos descompuestos; son diurnos muy activos y fuertes; los machos colocados juntos logran deteriorarse rápidamente ya que son muy combativos; los pocos especímenes examinados se observaron relativamente longevos, una hembra duró 2 meses en laboratorio.

Epílogo. Se debe implementar una gran campaña de investigación básica, fortalecimiento museológico, entrenamiento profesional, etc en torno al tema de los escarabajos Melolonthidae; El estudio amplio de esta familia permitirá profundizar la auscultación de potencialidades de especies benéficas a nivel agrícola, pecuario, forestal, estético, etc, grupo al cual pertenecen la mayoría de escarabajos. En tal sentido se considera oportuno considerar la investigación básica que sustente la zocria con objetivos prácticos incluida la comercialización de especies para coleccionistas y, en el caso de la conservación, repoblación de regiones o áreas protegidas con especies localmente extintas; un caso concreto es Dynastes neptunus Quensel, escarabajo gigante de las selvas andinas, atractivo a los coleccionistas pero que a la vez requiere ser reincorporado en parques nacionales o reservas en donde los impactos antrópicos lo extinguieron.

En el caso de las plagas importantes, agrupadas en Dynastinae, Melolonthinae y Rutelinae se considera que el control

microbiológico y las prácticas culturales se constituyen en valiosas herramientas en el sistema de manejo integrado de escarabajos plagas. El mercado de productos microbiológicos, para el control de estas plagas, ha evolucionado hacia formulaciones que contienen varios agentes microbiales que actúan simultáneamente aprovechándose así al máximo las potencialidades de cada entomopatógeno o las diferentes respuestas de tales biocontroladores ante diferentes circunstancias ambientales.

En el caso de las plagas la investigación Básica es la herramienta más importante en el manejo de las especies involucradas en el llamado "complejo chisa de Colombia"; tal empresa requiere de un trabajo en equipo a nivel nacional (red), la conformación de un banco de datos en donde se sistematice toda la información recopilada en los diferentes pisos térmicos nacionales, el fortalecimiento museológico, la capacitación de investigadores nacionales, programas de divulgación oral y escrita.

El resultado final de este programa debe ser el diseño y la aplicación de estrategias exitosas para el manejo del complejo chisa de manera autónoma, es decir con el concurso de investigadores nacionales.

Tabla 3. Tribus y géneros de Rutelinae registrados en Colombia.

		□□□□	Acrobolbina	Acrobolbia Ohaus	1
		□			
		□		□□□□ Xenopelidonota Bates	1
		□		□□□□ Mesomerodon Ohaus Ecuador (?)	
		□□□□	Pelidnotina	□□□□ Plusiotis Burm	2
		□		□□□□ Chrysophora Serv	1
		□		□□□□ Mecopelidnota Bates	1
		□		□□□□ Pelidnota M'Leay	16
		□			
		□			
		□□□□	Lasiocalina	□□□□ Lasiocala Blanch	4
		□		□□□□ Pseudochlorota Ohaus	(?)
	□□□ Rutelini	□			
	□	□□□□	Rutelina	□□□□ Rutela Latr.	7
	□	□		□□□□ Cnemida Kby	(?)
	□	□			
	□	□			
	□□□ Homalochilidae	□		□□□□ Chlorota Blanch	7
	□	□		□□□□ Thyridium Burm	8
	□	□		□□□□ Diabasis Burm	1
	□	□		□□□□ Thyriochlorota Ohaus	6
	□	□		□□□□ Parathryridium Arrow	3
	□	□		□□□□ Ptenomela Bates	5
	□	□			
	□	□□□□	Antichirina	□□□□ Pseudomacraspis Ohaus	1
	□	□		□□□□ Calomacraspis Bates	1
	□	□		□□□□ Aequatoria Arrow	1
RUTELINAE	□	□		□□□□ Antichira Esch	9
□	□	□		□□□□ Paratelaugis Ohaus	1
□	□	□		□□□□ Macraspis M'Leay	9
□	□	□		□□□□ Chasmodia M'Leay	3
□	□	□		□□□□ Lagochile Hoffmg	4
□	□	□			
□	□□□ Anomalini	Anomalina	□□□□ Anomala Samuelson	33	
□			□□□□ Strigoderma Burm.	5	
□					
□					
□				□□□□ Clalcochlamys	2
□	□□□ Spodochlamydiini			□□□□ Spodochlamys Burm	5
□	□			□□□□ Anatista Bremé	1
□	□				
□	□			□□□□ Platycoclia Burm	12
□	□□□ Orthochilidae	□□□ Anoplognathini		□□□□ Callichloris Burm	2
		□		□□□□ Leucopelaea Bates	1
		□			
		□			
		□□□ Geniatiini		□□□□ Bolax Fisch	6
				□□□□ Leucothyreus M'Leay	10
				□□□□ Geniates Kirby	1
				□□□□ Trizogeniates Ohaus	1

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA Y RECOMENDADA

AHUMADA, M.L. et al 1995. Strategus aloeus (L) (Coleoptera: Scarabaeidae); Biología y comportamiento en Puerto Wilches (Santander). Revista PALMAS Vol 16 #3: 9-16.

ARNAUD, P. 1988. Les especes du genre Argyripa Thomson (Col. Cetoniinae). Bulletin No. 57. pp 25-28.

ATEHORTUA, M.M y LONDONO, M.E. 1994 Efecto de algunos agroquímicos en el crecimiento y esporulación del hongo Metarhizium anisopliae (Metsch) Sorokin. Revista Colombiana de Entomología, Vol 20 # 4 p. 255-260. 1994.

ARROW, G. J. Synopsis of the Melolonthid Genus Ancistrosoma, with Descriptions of new species and an allied new genus. Ann & Mag. N. Hist. Ser. 8 Vol. 12: 425-432.

BLANCHARD, M .E. 1850. Catalogue de la Collection Entomologique. Classe des Insectes. Ordre des Coleopteres. Muséum D'Histoire Naturelle de Paris. Tomo 1. 209-214.

BATES, F. 1904. A revision of the Sub-family Pelidnotinae of the Coleopterous family Rutelidae, with descriptions of new genera and species. Trans. Ent. Soc. Lond. Part. II. pp. 249-276

COCA-ABIA, C.; MARTIN-PIERA, F.; MORON, M. A. 1993. Anatomía y morfología de la genitalia femenina de las especies mexicanas del género Phyllophaga (sensu lato) (Coleoptera: Melolonthidae). Relaciones filogenéticas con otros géneros del área mediterránea. G. it Ent., 6: 263-274.

CORPOICA. MIP-Notas y Noticias. Boletín del Programa Nacional de Manejo Integrado de Plagas-Corpoica. 1994-1996 (?). Centro De Investigaciones Tibaitatá, Mosquera, Cundinamarca.

CROCKER, R. L. 1988. Control químico de "gallinas ciegas" (Coleoptera: Scarabaeidae) en zacates ornamentales. III Mesa Redonda sobre plagas del suelo. Sociedad Mexicana de Entomología. 24 de mayo. Michoacán, México. 103-114.

_____ ; **MARSHALL, D.; KUBICA-BREIER, J. S.** 1990. Oat, Wheat, and Barley Resistance to White Grubs of Phyllophaga congrua (Coleoptera: Scarabaeidae). Entomological Society of America. pp. 1558-1562.

_____ ; **CROMROY, H. L.; WOODRUFF, R. E.; NAILON, W. T. Jr.; LONGNECKER, M. T.** 1992. Incidence of Caloglyphus phyllophagianus (Acari: Acaridae) on adult Phyllophaga spp. and other Scarabaeidae (Coleoptera) in North Central Texas. Entomological Society of America. pp. 462-468.

DELGADO-CASTILLO, L. 1987. Descripción del macho de Ceraspis velutina (Bates) y nuevos registros de C. centralis (Sharp)

para México (Coleoptera: Melolonthidae: Macroductylini). Folia Entomológica Mexicana. No. 71: 47-54.

_____. 1991. Una especie nueva mexicana de Stenocrates (Coleoptera: Melolonthidae; Dynastinae). Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 62 (1): 103-108.

_____. 1991. Una especie nueva mexicana de Cyclocephala. (Coleoptera: Melolonthidae; Dynastinae). Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. México, Ser. Zool. 63 (1): 75-78.

_____.; **MORON, M. A.** 1991. A new genus and species of Trichiini from México (Coleoptera: Melolonthidae). Pan-Pacif Entomologist. 67 (3): 181-188.

_____.; **CAPISTRAN, F.** 1992. Two new species of Diploctaxis from Mexico (Coleoptera: Melolonthidae). J. New York Entomol. Soc. 100 (4): 574-580.

DELOYA, C.; RATCLIFFE, B. R. 1988. Las especies de Cotinis Burmeister en México (Coleoptera: Melolonthidae: Cetoniinae). Acta Zool. Mex. (ns). No. 28: 1-52.

_____.; **MORON, M. A.** 1988. Descripción de cuatro especies nuevas de Parachrysina Bates (Coleoptera, Melolonthidae, Rutelinae). Folia Entomológica Mexicana. No. 76: 129-150.

_____. 1992. Lista de las especies de Coleoptera Lamellicornia del estado de Veracruz, México (Passalidae, Trogidae, Lucanidae, Scarabaeidae y Melolonthidae). Boletín Soc. Ver. Zool. 2(2): 19-32.

EBERHARD, W. G. 1977. Fighting behavior of male Golofa porteri beetles (Scarabeidae: Dynastinae). Psyche. 83 (3-4). September-December: 292-298.

_____. 1982. Beetle horn dimorphism: making best of a bad lot. The American Naturalist. Vol. 119: 420-426.

ENDRÖDI, S. 1985. The Dynastinae of the world. Ed. DR W Junk Publishers. Vol 28. Boston. 729 p.

_____. 1974. Horridocalia delislei gen. nov. sp. nov. (Coleoptera: Melolonthidae; Dynastinae). Folia Entomológica Hungarica. (Series Nova). 27 (1): 19-52.

FREY, G. 1967. Die Gattung Plectris (Philochlaenia) (Coleoptera-Melolonthidae). Ent. Arb. Mus. Frey, Bd. 18.

HARDY, A. R. 1975. New world Gymnetini: an attempt at clasification (Coleoptera: Scarabaeidae). The Coleopterists Bulletin. 29 (3): 205-208.

----- . 1988. Studies in the Euphoriina of the Americas (Coleoptera: Scarabaeidae). I Introduction and generic concepts The Coleopterist Bulletin, 42(1):1-9.

GLARE, T.R y JACKSON, T.A. (Editors) 1992. Use of Pathogens in Scarab Pest Management. Andover, Hampshire. 298 pp.

HOWDEN, H.F. 1971. Five unusual genera of new world Scarabaeidae (Coleoptera). The Canadian Entomologist. Vol. 103: 1463-1471.

_____. 1971. Key to the new world Cremastocheilini, with notes and description of a new genus (Coleoptera: Scarabaeidae). The Entomological Society of Washington. 73 (2): 224-230.

_____. 1988. A new genus and four new species of new world Trichiinae (Coleoptera: Scarabaeidae). The Coleopterists Bulletin. 42 (3): 241-250.

INSTITUTO COLOMBIANO AGROPECUARIO Boletín Notas y Noticias Entomológicas. Programa de Entomología del ICA. Bogotá. 1972-1994.

JAMESON, M. R. 1990. Revision, phylogeny and biogeography of the genera Parabyrsopolis Ohaus and Viridimicus, new genus (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae). The Coleopterists Bulletin, 44 (4): 377-422.

_____.; **RATCLIFFE, B. C.; MORON, M. A.** 1994. A synopsis of the neotropical genus Calomacraspis Bates with a key to larvae of the american genera of Rutelini (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae). Ann. Entomol. Soc. Am. 87 (1): 43-58.

- KING, A.B.S y SAUNDERS, J. L.** 1985. Las plagas invertebradas de cultivos anuales alimenticios en América Central. London. Overseas Development Administration. 182 pp.
- KRIKKEEN, J.** 1976. New genera of new world Cremastocheilini, with revisional notes (Coleoptera: Cetoniidae). Zoologische Mededelingen. 49 (25): 307-315.
- LECHAUME G.** 1985. Dynastini I. The Beetles of the World. Sciences Nat, Paris # 5, 85 pp 29 planches.
- _____. 1992. Dynastidae Americains. The Beetles of the World. Sciences Nat, Paris # 14, 89 pp 12 planches.
- LONDONO, M. E.** Posibilidades del control biológico en el manejo de la chiza (Col: Scarabaeidae), para el departamento de Antioquia. Miscelanea Sociedad Colombiana de Entomologia, # 28. Julio 1993 pp 85-99
- y **PEREZ, M.** 1994. Reconocimiento de los enemigos naturales de la chiza o mojoyoy (Coleoptera: Scarabaeidae) en el oriente antioqueño. Revista Colombiana de Entomologia, Vol 20 No. 3 p: 199-206.
- LOBO, J. M. y MORON, M. A.** 1993. La modificación de las comunidades de coleópteros Melolonthidae y Scarabaeidae en dos áreas protegidas mexicanas tras dos décadas de estudios faunísticos. G. it. Ent., 6: 391-406.
- LOPEZ RIOS, C. E. y PARDO LOCARNO, L. C.** 1997. Estudio de los escarabajos (Coleoptera-Scarabaeoidea) de Villavicencio, Meta I. Avances en el estudio de Melolonthidae. XXIV Congreso de SOCOLEN (En prensa).
- MARTINEZ, A.** 1974. Notas sobre el género Lasiocala Blanchard, 1850 (Col. Scarabaeidae: Rutelinae). Studia Ent. Vol. 17, fasc. 1-4. pp. 303-312.
- _____. 1976. Contribución al conocimiento del género Platycoelia Burmeister (Col. Scarab. Rutelinae, Anoplognathini). Ent. Arb. Mus. Frey 27. pp. 327-343.
- _____. 1977. El género Geniatosoma Costa Lima, 1940 (Coleoptera, Melolonthidae, Rutelinae, Geniatini). Rev. Fac.

MONTES DE OCA, E.; DELOYA, C. 1992. Las Colecciones Entomológicas. Bios. México. No. 2: 4-9.

MORON, M. A. 1977. Description of the third-stage larva of Megasoma elephas occidentalis Bolivar y Pieltain et al. (Scarabaeidae: Dynastinae). The Coleopterists Bulletin. 31 (4): 339-345.

_____. 1983. Los estados inmaduros de Inca clathrata sommeri Westwood (Coleoptera, Melolonthidae, Trichiinae); con observaciones sobre el crecimiento alométrico del imago. Folia Entomológica Mexicana. No. 56: 31-51.

_____. **y RATCLIFFE, B. C.** 1984. Description of the larva and pupa of Argyripa lansbergei (Sallé) with new distributional records for the genus and a key to new world Gymnetini larvae (Coleoptera: Scarabaeidae: Cetoniinae). Proc. Entomol. Soc. Wash. 86 (4): 760-768.

----- . 1984 Escarabajos 200 millones de años de evolución. Instituto de Ecología. Mexico. 131 pp.

----- . 1985 El género Phyllophaga en Mexico, morfología, distribución y sistemática supraespecífica. Instituto de Ecología. Mexico. 341 pp.

_____.; **TERRON, R.** 1986. Coleopteros xilófilos asociados con Liquidambar styraciflua (L.) en la sierra de Hidalgo, México. Folia Entomológica Mexicana. No. 67: 25-35

_____.; **VALENZUELA, J.; TERRON, R.** 1988. La macro-coleopterofauna saproxilófila del Soconusco, Chiapas, México. Folia Entomológica Mexicana. No.74: 145-158.

_____. 1988. Notas sobre Phyllophaga (II). Una nueva especie de P. (Chlaenobia) (Coleoptera: Melolonthidae) en el Salvador, C. A. Folia Entomológica Mexicana. No. 75: 55-61.

_____. 1988. Notas sobre Phyllophaga (II). Una nueva especie mexicana con dimorfismo sexual extraordinario (Coleoptera: Melolonthidae). Folia Entomológica Mexicana. No. 76: 73-81.

_____. **y RATCLIFFE, B. C.** 1989. A synopsis of the american Goliathini with description of a new Ischnoscelis from México (Col: Scarabaeidae: Cetoniinae). The Coleopterists Bulletin. 43 (4): 339-348.

_____. **y KRIKKE, J.** 1990. A new mesoamerican genus of Trichiinae (Coleoptera: Scarabaeoidea). Folia Entomológica Mexicana. No. 78: 71-84.

_____. 1990. Descripción de una especie nueva de Archophileurus Kolbe, 1910 (Coleoptera: Melolonthidae; Dynastinae). Anales Inst. Biol. Univ. Nal. Autón. México, Ser. Zool. 61 (1): 139-146.

----- 1990. Rutelini 1: **PLUSIOTIS - CHRYSINA - CHRYSOPHORA - PELIDNOTOPSIS - ECTINOPLECTRON**. The Beetles of the World. Sciences Nat, Paris # 10, 145 pp, 32 Láminas.

_____. 1991. Estudio biogeográfico-ecológico preliminar del género Plusiotis Burmeister, (Coleoptera, Melolonthidae, Rutelinae). G. it Ent. 5 (28): 309-323.

_____. 1992. Adiciones al género Plusiotis Burmeister, 1844 (Coleoptera, Melolonthidae, Rutelinae). G. it Ent. 6 (30): 59-78.

_____.; **HOWDEN, H. F.** 1992. A second species of Plesiosternus Morón with notes on other Heterosternina (Coleoptera: Scarabaeidae: Rutelinae). The Coleopterists Bulletin. 46 (1): 15-19.

_____. 1993. Observaciones comparativas sobre la morfología pupal de los Coleoptera Melolonthidae neotropicales. G. it. Ent. 6: 249-255.

_____. 1993. Las especies de Phyllophaga (Coleoptera: Melolonthidae) del estado de Veracruz, México, diversidad, distribución e importancia. En: Diversidad y Manejo de Plagas Subterráneas (M. A. Morón compilador). Publicación especial de la sociedad mexicana de entomología e Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México. pp. 55-82.

_____. 1993. Nueva subespecie mexicana de Dynastes hercules (L.) (Coleoptera: Melolonthidae; Dynastinae). G. it. Ent. 6: 257-262

-----, Diversidad y Manejo de Plagas Subterráneas (M.A. Morón compilador) 1993. Publicación Especial de la Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México. pp. 83-90.

_____. 1994. La diversidad genérica de los coleopteros Melolonthidae en México. Acta Zoológica Mexicana. 61: 7-19.

_____. **y PARDO, L. C.** 1994. Larvae and pupae of two species of *Golofa hope* (Coleoptera: Melolonthidae; Dynastinae) from Colombia. The Coleopterists Bulletin. 48 (4): 390-399.

_____.; **DELOYA, C.** Los coleopteros Lamellicornios del estado de Puebla. Un análisis preliminar. CONACYT (Convenio 0239-N91710), CYTED. Documento inédito. 72-85.

_____. 1995. La diversidad de Coleoptera: Scarabaeoidea o Lamellicornia en Colombia, y su repercusión en el complejo de plagas subterráneas. II Curso Nacional Sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA. COLCIENCIAS. Sociedad Colombiana de Entomología. pp: 4-6. Santafé de Bogotá, noviembre 27 a diciembre 2.

_____. 1995. Clave para la identificación de los principales géneros con larvas edafícolas de Coleoptera: Sscarabaeidae (Pleurosticti) de Colombia. Adultos, Larvas y Pupas. II Curso Nacional Sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA. COLCIENCIAS. Sociedad Colombiana de Entomología. pp: 7-31. Santafé de Bogotá, noviembre 27 a diciembre 2.

OHAUS, F. 1908. Die Ruteliden meiner Saminelreisen in Sudamérica. Deutsch. Ent. Zeitschr. pp. 239-263.

_____. 1913. XI Beitrag zur Kenntnis der Ruteliden. (Col.). Deutsch. Ent. Zeitschr. pp. 487-511.

_____. 1928. XXV Beitrag zur Kenntnis der Ruteliden. (Col. lamell). Deutsch. Ent. Zeitschr. pp. 385-406.

_____. 1930. XXVI Beitrag zur Kenntnis der Ruteliden. (Col. lamell). Deutsch. Ent. Zeitschr. pp. 138-158.

_____. 1935. XXVIII Beitrag zur Kenntnis der Ruteliden. (Col. Scarab.). Deutsch. Ent. Zeitschr. pp. 121-130.

PARDO L, L. C. 1993. Estudio preliminar de las especies de Melolonthidae del Valle del Cauca, Colombia con énfasis en la Cuenca Calima-San Juan (Valle-Chocó). En Diversidad y Manejo de Plagas Subterráneas (M.A. Morón compilador) 1993. Publicación Especial de la Sociedad Mexicana de Entomología e Instituto de Ecología, Xalapa, Veracruz, México. pp. 83-90.

_____. 1994. Estudio exploratorio de la coleopterofauna Lamellicornia (Coleoptera: Scarabaeoidea) del páramo Las Hermosas (Valle-Tolima). II. Melolonthidae. XXI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN), Medellín - Colombia, Julio 27-28 y 29. Resúmenes, p.8.

----- . 1994. Escarabajos (Coleoptera: Melolonthidae) de importancia agrícola en Colombia. XXI Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN) Memorias. Medellín-Colombia. p. 27 a 29.

_____. 1995. Estudios preliminares de las Chisas (Coleoptera: Lamellicornia) de San Antonio, Cauca. Registros y Observaciones en Laparosticti y Pleurosticti. Revista Colombiana de Entomología. Vol. 21. N° 1. pp. 51-57. Enero-Marzo.

_____. 1995. Síntesis de las investigaciones sobre chisas y su importancia económica en Colombia. II Curso Nacional Sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA. COLCIENCIAS. Sociedad Colombiana de Entomología. pp: 32-35. Santafé de Bogotá, noviembre 27 a diciembre 2.

_____. 1995. Estudio de los Escarabajos Rizófagos (Col: Melolonthidae) en el cultivo de la yuca (Manihot sculenta Crantz) en el piedemonte Norte Caucaño (Cauca, Colombia.). II Curso Nacional Sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA. COLCIENCIAS. Sociedad Colombiana de Entomología. pp: 36-40. Santafé de Bogotá, noviembre 27 a diciembre 2.

_____. 1995. Estudios iniciales en los Escarabajos Melolonthidae de la Cuenca Alta del Río Pance (Farallones de Cali) Valle del Cauca, Colombia. II Curso Nacional Sobre Plagas Rizófagas. CORPOICA. COLCIENCIAS. Sociedad Colombiana de Entomología. pp: 41-44. Santafé de Bogotá, noviembre 27 a diciembre 2.

_____. 1995. Contribución al inventario y estudio ecológico de los Escarabajos Dynastinae (Coleoptera:

Melolonthidae) de las Cuenca Alta y Media del río Pance, Parque Nacional los Farallones de Cali, Colombia. II Reunión Latinoamericana de Scarabaeoidea. Pontificia Universidad Javeriana. Facultad de Ciencias. Santafé de Bogotá. Diciembre 6-10.

_____. **Galeano; P. E.; Rubiano, M.** 1995. Observaciones preliminares de los Escarabajos Melolonthidae (Coleoptera:Scarabaeoidea) del Municipio de Ibagué, Tolima. Resúmenes del XXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Santafé de Bogotá Julio 26,27 y 28. p 27.

_____. 1996. Avances en el monitoreo de Chisas Rizófagas (Coleoptera-Melolonthidae), sinópsis de dos años de muestreo en el cultivo de la yuca en San Antonio, Cauca, Colombia. Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Julio 17-19. Cartagena de Indias. pp 4.

_____. 1996. Sinopsis preliminar de los Dynastini (Coleoptera-Melolonthidae) del Valle del Cauca y Chocó Biogeográfico, Colombia. Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Julio 17-19. Cartagena de Indias. pp 72. (Revista Colombiana de Entomología, en prensa)

_____. **y RUBIANO, M.** 1995. Registros y observaciones preliminares de los escarabajos (Coleoptera-Scarabaeoidea) del páramo Las Hermosas, Valle Tolima (Colombia). Revista CESPEDESIA Vol 20:64-65 pp 87-114.

_____.; **REYES, L. C.; FRANCO, M. P.** 1995. Estudio exploratorio de los escarabajos (Insecta-Coleoptera) de la Cuenca Alta del río Pance (Farallones de Cali -Pance) II Melolonthidae. Resúmenes del XXII Congreso de la Sociedad Colombiana de Entomología (SOCOLEN). Santafé de Bogotá Julio 26,27 y 28. p 25.

----- **REYES, L.C Y FRANCO, M. P.** 1995. Escarabajos (Coleoptera-Scarabaeoidea) de la Alta del Rio Pance, Farallones de Cali, Valle I. CESPEDESIA. Vol 20 # 66: 189-198. (Avance de Investigación)

POSADA, F. J. 1989. Lista de insectos dañinos y otras plagas en Colombia. Bogotá. Instituto Colombiano Agrario. (Boletín Técnico). No. 43. 662 pags.

- RATCLIFFE, B. T.** 1978. New species of Stenocrates from Brazil (Coleoptera: Scarabaeidae). Acta Amazónica. 8 (3): 489-495.
- _____. **y DELOYA, C.** 1992. The biogeography and phylogeny of Hologymnetis (Col: Scarabaeidae: Cetoniinae) with a revision of the genus. The Coleopterists Bulletin. 46 (2): 161-202.
- RODRIGUEZ S., D. A.; FARGUES J.** 1980. Pathogenicity of Entomogenous Hyphomycetes, Paecilomyces fumoso-roseus and Nomuraea rileyi to eggs of Noctuides Mamestra brassicae and Spodoptera littoralis. Journal of Invertebrate Pathology (Estados Unidos). 36: 399-408.
- _____; **FARGUES J.** 1980. Susceptibility of egg masses of Noctuides Mamestra brassicae and Spodoptera littoralis to Hyphomycetes Paecilomyces fumoso-roseus and Nomuraea rileyi. Journal of Invertebrate Pathology.
- _____; **FARGUES J.** 1983. Ciclo de una Enfermedad por micosis (Hyphomycetes) en insectos. El Entomólogo. Boletín de Noticias. No. 41. Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Bogotá. (Colombia) 5-7.
- _____; 1984. Protozoarios Entomopatógenos. El Entomólogo. Boletín de Noticias. No. 42. Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Bogotá. (Colombia) 5-6.
- _____: 1984. Hongos Entomopatógenos. En: Seminarios sobre Patología de Insectos. Sociedad Colombiana de Entomología SOCOLEN. Medellín. (Colombia) 51-93.
- _____; 1994. Recomendaciones para el uso de los productos Bioinsecticidas en el control integrado de insectos plagas. Revista ANALAC. No. 94. p: 9-10.
- SHANNON, P.J y CARBALLO, M.** 1996. (Editores) Biología y Control de Phyllophaga spp. CATIE Serie Técnica. Informe técnico # 277, Turrialba, Costa Rica. 132 pp.
- VALLEJO, F. et al** 1996. Ciclo de vida de descripciones o ciclos de vida por ejemplo el de Phyllophaga obsoleta Blanchard, una especie de plaga del complejo chisa de Colombia. Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Bogotá. 17-18 de Julio 1996. p. 66.

_____ ; et al 1996. Primer registro y descripción de Phyllophaga obsoleta Blanchard (Coleoptera: scarabaeoidea, Melolonthidae) una especie de plaga del complejo chisa de Colombia. Resúmenes XXIII Congreso Sociedad Colombiana de Entomología. Cartagena Julio 17-19 de 1996. p 67.

VILLALOBOS, F. J. 1990. Observaciones sobre la cópula de Phyllophaga (Phyllophaga) vetula (Horn) (Coleoptera: Melolonthidae) del bosque de Chapultepec. En XXV Congreso Nacional de Entomología. Oaxaca, México. 169 pp.

_____. 1991. The community structure of soil Coleoptera (Melolonthidae) from a tropical grassland in Veracruz, México. *Pedobiología* 35: 225-238.

WARNER, W. B. y MORON, M. A. 1992. A revision of the Phyllophaga subgenus Triodonys Saylor (Coleoptera: Scarabaeidae). *Journal of the Kansas Entomological Society*. 65 (3): 321-340.