

ESCARABAJOS SCARABAEINAE SAPRÓFAGOS (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) EN UN BOSQUE MUY HÚMEDO PREMONTANO DE LOS ANDES OCCIDENTALES COLOMBIANOS

SCARABAEINAE SAPROPHAGOUS BEETLES (COLEOPTERA: SCARABAEIDAE) OF VERY HUMID PREMONTANE FOREST FROM THE ANDES OF WESTERN COLOMBIA

Juan Carlos García Ramírez¹ y Luis Carlos Pardo Locarno²

Resumen

Los bosques de niebla de Tambito (flanco oeste de la Cordillera Occidental, Cauca) albergan un interesante ensamblaje de escarabajos Scarabaeinae saprófagos reconocidos preliminarmente en este trabajo con el propósito de examinar su estructura (composición y abundancia), hábitos alimenticios y hábitats preferidos. Entre los meses de Enero y Julio de 2001 se realizaron cuatro muestreos a través de transectos y trampas en bosque secundario maduro, bosque secundario temprano y pastizal en regeneración. Se acumuló un total de 2578 ejemplares de los géneros *Onthophagus*, *Dichotomius*, *Ontherus*, *Uroxys*, *Canthidium*, *Oxysternon*, *Sulcophanaeus*, *Scybalocanthon*, *Coprophanaeus*, *Deltochilum* y *Canthon*; 2271 corresponden a 16 especies atraídas a las coprotrampas y 307 a 11 especies atraídas a las necrotrampas. En ambos casos se observó mayor riqueza en el bosque secundario maduro, anotando que la riqueza del gremio declina desde los ambientes de mayor estructura vegetal a los menos estructurados (23%) y desde la coprofagia a la necrofagia (31%). La abundancia total declinó de manera similar respecto al estado de regeneración del hábitat en ambos tratamientos (coprófagos 69%, necrófagos 91%). El pastizal exhibió una menor colecta explicable por la ausencia de vacunos que en otros casos han ocasionado una notable abundancia de coprófagos.

Palabras clave: Cauca, Colombia, Diversidad, Escarabajos Copronecrófagos, Scarabaeinae, Tambito.

Abstract

The cloud forests of Tambito (west flank of the Cordillera Occidental, Cauca) harbors an interesting assemblage of saprophagous beetles (Coleoptera: Scarabaeinae) recognized preliminarily in this research with the purpose of presenting their structure (composition and abundance), feeding habits and favorite habitats. During the months of January and September of 2001 we carried out four samplings integrated by transects and traps in mature secondary forest, early secondary forest and pasture. We captured a total of 2578 individuals belonging to the *Onthophagus*, *Dichotomius*, *Ontherus*, *Uroxys*, *Canthidium*, *Oxysternon*, *Sulcophanaeus*, *Scybalocanthon*, *Coprophanaeus*, *Deltochilum* and *Canthon* genera; 2271 individuals correspond to 16 species attracted to the coprotraps and 307 to 11 species attracted to the necrotraps. In both cases, higher species richness was observed in the mature secondary forest, the richness of the guild declines by 23% from conserved to intervened environments and 31% from coprophagy to necrophagy. Total abundance declined with respect to the degree of habitat regeneration for both treatments (coprophagous 69%, necrophagous 91%). The pasture exhibited a smaller accountable collection of beetles, explained by the absence of bovines that otherwise would cause a noticeable abundance of coprophagous species.

Key words: Cauca, Colombia, Copro-necrophagous Beetles, Diversity, Scarabaeinae, Tambito.

Introducción

Algunos grupos faunísticos son influenciados significativamente por la heterogeneidad espacial, respondiendo en mayor grado a la estructura del hábitat (en el sentido fisonómico del ordenamiento vertical y horizontal de sus componentes: cobertura, D.A.P., entre otras), que a la presencia o ausencia de especies vegetales (Krebs, 1972). Por este motivo, la predicción sobre los efectos de las alteraciones del hábitat se ha dirigido a observar la relación existente entre la distribución de las especies y las características de éste, reflejando su importancia en la

identificación de organismos que son especialmente sensibles a tales alteraciones y en prácticas de manejo que puedan incrementar la disponibilidad del hábitat para esas especies.

En los trópicos el factor que posee mayor efecto sobre la microdistribución espacial de los escarabajos es la cobertura vegetal, reconociendo a los Scarabaeinae en una relación estenotípica hacia esta (Halfiter, 1991). Existen particularidades biológicas de los escarabajos Scarabaeinae (preferencias alimenticias, hábitos de nidificación) que los articulan sólidamente a ciertas condiciones del hábitat en

ausencia de las cuales el gremio se modifica de forma notable. La pérdida de cobertura vegetal representa una serie de factores que influye en las oscilaciones diarias de humedad y temperatura del aire, temperatura del suelo e insolación directa, lo cual afecta en especial a este gremio no solo por el cambio de las condiciones microclimáticas sino también por la desaparición de mamíferos que producen su principal fuente de alimento (Lovejoy *et al.*, 1986; citados por Halfpeter *et al.*, 1992).

En Colombia varios autores han examinado esta circunstancia en diferentes ecosistemas selváticos con algún grado de intervención, notando que el gremio Scarabaeinae declina su riqueza a medida que el hábitat pierde su estructura vegetal y, consecuentemente, otras particularidades de su oferta ambiental (Escobar, 1994, 1997; Camero, 1999). Se sabe también que la abundancia no necesariamente declina con la degradación de hábitats selváticos a paisajes agrícolas, como sucede en potreros que presentan grandes poblaciones de escarabajos, especialmente nocturnos, preadaptados a áreas abiertas y al consumo de estiércol de vacunos.

No obstante la cantidad de estudios realizados sobre escarabajos Scarabaeinae, los aspectos y detalles de la relación entre riqueza y abundancia con diferentes hábitats forestales en diferentes regiones geográficas permanecen sin abordar, además que su factibilidad como organismos indicadores requiere de mayor detalle de investigación básica al respecto. El trabajo que se presenta a continuación compara el cambio de estructura de las comunidades de coleópteros coprófagos y necrófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) y examina los hábitos alimenticios más frecuentes de las especies en hábitats con diferentes estados sucesionales (bosque secundario maduro, bosque secundario temprano y pastizal en regeneración) dentro de un bosque muy húmedo de montaña del Chocó Biogeográfico Caucaño de Colombia.

Materiales y métodos

Área de estudio. Este trabajo se llevó a cabo en el Centro de Estudios Ambientales Tambito (CEAT), una reserva natural ubicada en el flanco oeste de la Cordillera Occidental colombiana en el municipio de El Tambo, departamento del Cauca (N 2° 29', W 77° 10') – (Figura 1).

La reserva tiene una extensión aproximada de 3000 ha, con un rango altitudinal desde 1374 a 2894 m. La precipitación y temperatura varían con la altitud: 3500 mm de precipitación y 12 °C promedio anual en la parte alta, a más de 4000 mm y 18 °C promedio anual en la parte baja. Un registro de la precipitación en Tambito durante siete años indicó una estacionalidad bimodal con temporadas de mayor lluvia en Octubre/Noviembre y Febrero/Marzo y una temporada de menor precipitación en Julio/Agosto.

Tambito se caracteriza por presentar una humedad relativa cercana al 90% durante aproximadamente 20 horas del día en la temporada de menor precipitación y de 22 horas durante la temporada más lluviosa a una altitud de 1400 m (Jarvis *et al.*, 2000; Project HERB, 2000).



Figura 1. Ubicación del Centro de Estudios Ambientales Tambito en Colombia y en el departamento del Cauca.

Según la clasificación de zonas naturales de vida de Holdridge (1996), Tambito corresponde al bosque muy húmedo premontano y montano bajo, y de acuerdo a la clasificación de formaciones vegetales de Cuatrecasas (1958) a la selva subandina y andina. Los elementos florísticos que determinan la estructura vertical del bosque de Tambito son principalmente especies de la familia Arecaceae para las palmas, Lauraceae para las especies arbóreas grandes y Chloranthaceae, Melastomataceae y Rubiaceae como representantes del sotobosque.

Método de muestreo. Se efectuaron muestreos durante los meses de Enero, Abril, Junio y Julio de 2001. Fueron instaladas ocho trampas de caída (vasos plásticos) con coprocebos (estiércol humano) a distancias de 70 m una de otra, manejando dos transectos por cada tipo de hábitat. Las necrotampas fueron elaboradas con recipientes de plástico y cebadas con vísceras de pescado, ubicando seis a igual distancia y número de transectos por hábitat que las anteriores.

Unidades de muestreo. Los muestreos se realizaron en una franja altitudinal entre 1400 a 1500 m en tres tipos de hábitat: a) *BOSQUE SECUNDARIO MADURO* (BSM): zona poco intervenida; con 30-40 años de recuperación; caracterizado por elementos florísticos representativos de los bosques premontanos; especies de la familia Moraceae presentes en casi todos los estratos; y árboles con un gran porcentaje de cobertura. b) *BOSQUE SECUNDARIO TEMPRANO* (BST): zona en estado transicional temprano, con aproximadamente 15 años

de recuperación; área muy homogénea donde es común vegetación de los estratos arbustivo y subarbóreo, predominando especies de la familia Melastomataceae. c) *PASTIZAL EN REGENERACIÓN* (PR): zona de potreros abandonados cuya vegetación se limita a los estratos rasante, herbáceo y arbustivo (en menor porcentaje) dominados por pastos y helechos.

Captura e identificación de especies. La revisión de las trampas se realizaba 24 horas después de haber sido activadas con los cebos correspondientes. Los individuos capturados eran colectados y conservados en una solución de alcohol-formol para posteriormente ser identificados en laboratorio. Parte de los especímenes se depositaron en el Museo de Historia Natural de la Universidad del Cauca y el restante en la colección privada de Luis Carlos Pardo Locarno.

Resultados y discusión

Durante el período de estudio se registraron un total de 2583 individuos de Scarabaeinae de los géneros *Onthophagus*, *Dichotomius*, *Ontherus*, *Uroxys*, *Canthidium*, *Oxysternon*, *Sulcophanaeus*, *Coprophanaeus*, *Deltochilum*, *Canthon* y *Scybalocanthon*; 2271 ejemplares y 16 especies fueron capturadas en las coprotrampas (Tabla 1) y 307 ejemplares y 11 especies en las necrotrampas (Tabla 2).

Tabla 1. Especies y número de individuos capturados con coprotrampas en cada hábitat (PR = Pastizal en Regeneración, BST = Bosque Secundario Temprano, BSM = Bosque Secundario Maduro).

Especie	PR	BST	BSM	TOTAL
<i>Canthidium</i> sp. 1	0	1	0	1
<i>Canthon</i> sp.	1	0	0	1
<i>Coprophanaeus edmondsi</i> Arnaud, 1997	0	0	1	1
<i>Deltochilum mexicanum</i> Burm, 1848	9	12	8	29
<i>Deltochilum parile</i> Bates, 1887	1	6	21	28
<i>Deltochilum</i> aff. <i>valgum</i> Buró, 1873	24	19	44	87
<i>Dichotomius satanas</i> (Harold, 1867)	107	66	75	248
<i>Ontherus</i> sp. 1	1	0	0	1
<i>Ontherus</i> sp. 2	0	0	2	2
<i>Onthophagus mirabilis</i> Bates, 1887	0	0	1	1
<i>Onthophagus curvicornis</i> Latreille, 1811	5	3	3	11
<i>Oxysternon conspicillatum</i> (Weber, 1801)	0	1	0	1
<i>Scybalocanthon</i> sp.	75	115	763	953
<i>Sulcophanaeus velutinus</i> (Murray, 1856)	0	1	1	2
<i>Uroxys</i> sp. 1	173	370	358	901
<i>Uroxys</i> sp. 2	0	0	4	4
TOTAL	396	594	1281	2271

Entre las especies presentes en las coprotrampas que aportaron mayor número de individuos se

encuentran *Scybalocanthon* sp. (42%), *Uroxys* sp.1 (40%) y *Dichotomius satanas* (11%), las cuales totalizan el 93% de las capturas. En las necrotrampas las más abundantes fueron *Scybalocanthon* sp. (45%), *Deltochilum* aff. *valgum* (23%) y *Deltochilum parile* (8%), constituyendo el 76% del total de capturas. Asimismo, las especies menos abundantes en ambos gremios fueron *S. velutinus*, *Canthidium* sp.1 y *O. mirabilis* representando menos del 2% del total.

Tabla 2. Especies y número de individuos capturados con necrotrampas en cada hábitat (PR = Pastizal en Regeneración, BST = Bosque Secundario Temprano, BSM = Bosque Secundario Maduro).

Especie	PR	BST	BSM	TOTAL
<i>Canthidium</i> sp.	1	1	0	2
<i>Canthidium</i> sp. 1	0	0	1	1
<i>Coprophanaeus edmondsi</i>	0	0	5	5
<i>Deltochilum mexicanum</i>	1	1	15	17
<i>Deltochilum parile</i>	0	9	16	25
<i>Deltochilum</i> aff. <i>valgum</i>	13	26	33	72
<i>Dichotomius satanas</i>	0	3	20	23
<i>Onthophagus mirabilis</i>	0	0	4	4
<i>Scybalocanthon</i> sp.	2	17	121	140
<i>Sulcophanaeus velutinus</i>	0	0	1	1
<i>Uroxys</i> sp. 1	3	0	14	17
Total	20	57	230	307

Se puede notar que la riqueza de los coprófagos descende desde los ambientes de mayor estructura vegetal (BSM) a los menos estructurados (PR) en 25% y de igual forma la abundancia en 69% (Tabla 1). El Pastizal en Regeneración exhibió una menor colecta debido a la ausencia de vacunos, los cuales en otras investigaciones han ocasionado una notable abundancia a causa de la existencia permanente del recurso alimenticio. Para los necrófagos la riqueza disminuyó en 50% y la abundancia en 91% desde ambientes más conservados (BSM) a menos conservados (PR) (Tabla 2). En ambos gremios se observó mayor riqueza y abundancia en los transectos de Bosque Secundario Maduro. Las especies con mayor preferencia por ambientes forestales estructurados fueron *D.* aff. *valgum*, *D. parile* y *Scybalocanthon* sp.

En general, los resultados muestran gran diferencia numérica en la riqueza y abundancia entre los hábitats estudiados, encontrándose más especies e individuos en el Bosque Secundario Maduro en comparación al Bosque Secundario Temprano y el Pastizal en Regeneración, lo cual indica que existe una fuerte relación entre los estados sucesionales de la vegetación y el ensamblaje de coleópteros coprófagos y necrófagos de Tambito (Tabla 3). Esta relación

apunta a que estados maduros de sucesión ecológica albergan una composición más compleja y una mayor abundancia de especies de escarabajos saprófagos.

Tabla 3. Riqueza y abundancia de escarabajos saprófagos (PR = Pastizal en Regeneración, BST = Bosque Secundario Temprano, BSM = Bosque Secundario Maduro).

Parámetro / Hábitat	PR	BST	BSM
Nº de especies	10	11	13
% de especies	29.4	32.4	38.2
% de abundancia	16.1	25.2	58.7

El comportamiento de ambos gremios indica que la riqueza declina desde la coprofagia a la necrofagia en un 31% mientras la abundancia lo hace en un 86%. De las 17 especies anotadas el 59%, es decir 10 especies, poseen ambos comportamientos alimenticios, siendo sólo una especie exclusivamente necrófaga (*Canthidium* sp.) y seis exclusivamente coprófagas (*Canthon* sp., *Ontherus* sp. 1, *Ontherus* sp. 2, *Onthophagus curvicornis*, *Oxysternon conspicillatum* y *Uroxys* sp. 2) (Tabla 4). Sin embargo, *Sulcophanaeus velutinus* es reconocida como una especie coprófaga, y a falta de evidencias sobre su hábito alimenticio se califica la captura en las necrotrampas como un evento accidental.

Tabla 4. Listado total de especies y hábitos alimenticios encontrados.

Hábito alimenticio / Especie	Coprofagia	Necrofagia
<i>Canthidium</i> sp.		X
<i>Canthidium</i> sp. 1	X	X
<i>Canthon</i> sp.	X	
<i>Coprophanaeus edmondsi</i>	X	X
<i>Deltochilum mexicanum</i>	X	X
<i>Deltochilum parile</i>	X	X
<i>Deltochilum</i> aff. <i>valgum</i>	X	X
<i>Dichotomius satanas</i>	X	X
<i>Ontherus</i> sp. 1	X	
<i>Ontherus</i> sp. 2	X	
<i>Onthophagus mirabilis</i>	X	X
<i>Onthophagus curvicornis</i>	X	
<i>Oxysternon conspicillatum</i>	X	
<i>Scybalocanthon</i> sp.	X	X
<i>Sulcophanaeus velutinus</i>	X	X
<i>Uroxys</i> sp. 1	X	X
<i>Uroxys</i> sp. 2	X	

Desde el punto de vista de la zoogeografía del gremio resulta importante destacar el registro de *Onthophagus mirabilis* Bates y *Coprophanaeus*

edmondsi Arnaud. La primera especie, descubierta inicialmente en Ecuador y posteriormente en Panamá por Howden & Young (1981), sólo se conocía en el Valle del Cauca y la segunda en Chocó (Medina *et al.*, 2001). De igual manera, *Sulcophanaeus velutinus* había sido colectada solamente en el Valle del Cauca (Cuenca Calima) y Nariño (Medina *et al.*, 2001) y no había sido registrada para el departamento del Cauca.

La riqueza observada en Tambito (16 especies), muestra similitudes en cuanto a lo observado en varias localidades a equivalente altitud de la Quebrada Cristalina, La Palmera y Río Bravo en la Cuenca del Río Calima (Valle del Cauca) en donde muestreos cortos de 2 a 9 días reunieron de 4 a 19 especies (Pardo Locarno, com. per.) (Tabla 5).

Tabla 5. Comportamiento de captura de escarabajos Scarabaeinae en varias localidades de la Cuenca Calima-Río Bravo, Valle.

Localidad	Altitud	Spp.	Nº Ejemplares	Observaciones
Q. Cristalina Calima	1420	12	99	15 coprocebos; bajo dosel; 2 días
Q. Cristalina Calima	1050	13	1160	40 coprocebos; bajo dosel; 7 días
Q. Cristalina Calima	1420	4	43	2 necrocebos; borde selva; 2 días
Palmera Río Bravo Calima	1500	19	3058	28 coprocebos; bajo dosel; 9 días
Palmera Río Bravo Calima	1450	7	150	12 coprocebos; potrero; 2 días
Cielo Roto Río Bravo	1700	12	748	20 coprocebos; bajo dosel; 5 días

Con La Palmera y Río Bravo, Tambito comparte el 90% de las especies, excepto por una de *Canthon* (de La Palmera), *Onthophagus mirabilis* y *Oxysternon conspicillatum*, aunque este último se le conoce de otras localidades a similar altitud en la Cuenca del Calima. Con la Quebrada Cristalina comparte todas las especies de porte mayor (V gr. *Deltochilum*, *Coprophanaeus*, *Sulcophanaeus*) y la mayoría de porte mediano o menor.

Esta situación permite inferir que ambas cuencas (Tambito-Calima) presentan una composición similar de escarabajos Scarabaeinae a la misma altitud, aunque la expresión de abundancia en ambos casos sea diferente debido presumiblemente a las condiciones ambientales de cada cuenca en lo referente a masa boscosa y estado de conservación, las cuales son mejores en Tambito por ser actualmente un área de reserva mientras que la Quebrada Cristalina y Río Bravo son regiones agrícolas intensamente intervenidas.

Del mismo modo, Tambito comparte cuatro especies (*D. mexicanum*, *D. satanas*, *O. conspicillatum*, *S. velutinus*) con lo registrado a similares altitudes en La Planada (Nariño) por Escobar & Chacón (2000) y cuatro (*D. mexicanum*, *D. parile*, *D. satanas*, *O. curvicornis*) con lo observado por Medina *et al.* (2002) para los bosques de niebla de Ucumari (Risaralda). De otro lado, acorde con el listado de Medina *et al.* (2001), que reconoce 283 especies de Scarabaeinae para Colombia, siete de las especies identificadas para Tambito son nuevos registros para el departamento del Cauca (*Coprophanaeus edmondsi*, *Deltochilum mexicanum*, *Deltochilum parile*, *Dichotomius satanas*, *Onthophagus mirabilis*, *Onthophagus curvicornis* y *Sulcophanaeus velutinus*).

Conclusiones

La respuesta del gremio Scarabaeinae en la reserva Tambito en cuanto a la variación de la riqueza y abundancia en diferentes ofertas de hábitat (bosque secundario maduro, secundario temprano y pastizal en regeneración) y preferencias alimenticias (estiércol y carroña) hace concluir que es notablemente sensible ante las perturbaciones debido al descenso numérico de individuos y especies en una u otra circunstancia (carroñeros y estercoleros). Estas cualidades permitirían la utilización del gremio para examinar procesos de simplificación ecológica y monitoreamiento de estados de recuperación de hábitats forestales. No obstante, los resultados aquí obtenidos y los registrados en la literatura, se requiere una implementación más precisa para fines de monitoreo en una escala regional y temporal más amplia y el reconocimiento de los detalles biológicos y ecológicos de las especies observadas.

Agradecimientos

La fase de campo fue auxiliada por la Fundación Proselva, Patricia Torres, Marciano Salazar, Luis Alfonso Ortega y Alejandra Cañón; la fase de sistematización y correcciones contó con la colaboración de Andy Jarvis, Carlos Gonzáles, Ángela Arcila y Mark Mulligan.

Literatura citada

Camero E. 1999. Estudio comparativo de la fauna de coleópteros (Insecta: Coleoptera) en dos ambientes de bosque húmedo tropical Colombiano. *Revista Colombiana de Entomología*. 25: 131-135.
Cuatrecasas J. 1958. Aspectos de la vegetación natural en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias*. 10: 221-268.

Escobar F. 1994. Coprofauna de la reserva natural La Planada en tres tipos de hábitat. Páginas 103-108. En: Andrade G., G. Amat y F. Fernández (eds). *Insectos de Colombia. Estudios Escogidos*. Editorial Guadalupe Ltda., Bogotá, Colombia.

_____. 1997. Estudio de la comunidad de coleópteros coprófagos (Scarabaeidae) en un remanente de bosque seco al norte del Tolima, Colombia. *Caldasia*. 3: 419-430.

Escobar F. & Chacón P. 2000. Distribución espacial y temporal en un gradiente de sucesión de la fauna de coleópteros coprófagos (Scarabaeinae, Aphodiinae) en un bosque tropical montano, Nariño-Colombia. *Revista Biología Tropical*. 48 (4): 961-975.

Halffter G. 1991. Historical and ecological factors determining the geographical distribution of beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomológica Mexicana*. 82: 195-238.

Halffter G., Favila M. & Halffter V. 1992. A comparative study of the structure of the scarab guild in Mexican tropical rain forests and derived ecosystems. *Folia Entomológica Mexicana*. 84: 131-156.

Holdridge L. 1996. *Ecología basada en Zonas de Vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Cuarta reimpression. San José, Costa Rica.

Howden H. & Young O. 1981. Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, distribution and habits (Coleoptera, Scarabaeidae). *Contribution American Entomology Institute*. 18: 1-204.

Jarvis A., González C.E., Díaz S.L., García J.C., Arias T., Ramos M.A. & Salazar M. 2000. Project Negret: Exploring Innovative Techniques in Measuring and Monitoring Biological Diversity in the Tropical Montane Rain Forest of Cauca, Colombia. Department of Geography. King's College London (England).

Krebs C. 1972. *Ecología: Estudio de la distribución y la abundancia*. Oxford University Press.

Medina C., Lopera A., Vitolo A. & Gill. B. 2001. Escarabajos coprófagos de Colombia (Coleoptera: Scarabaeidae-Scarabaeinae). *Biota Colombiana*. 2 (2): 131-144.

Medina C., Escobar F. & Kattán G.H. 2002. Diversity and Habitat use of Dung Beetles in a Restored Andean Landscape. *Biotropica*. 34 (1): 181-187.

Project Herb. 2000. *Hydrology, Ecology and Regional Biodiversity of Colombian montane forest*. Department of Geography. King's College London (England).

¹ Ecólogo. Fundación Universitaria de Popayán. Carrera 61 N° 18-16 Cali, Valle del Cauca. E-mail: juacagar@yahoo.com

² I.A, MSc-Biología. Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico.