

ESCARABAJOS COPRÓFAGOS (COLEOPTERA-SCARABAEINAE) EN SIETE MICROCUENCAS DEL RÍO DAGUA, CHOCÓ BIOGEOGRÁFICO DE COLOMBIA

Luis Carlos Pardo-Locarno¹ & Edgar Camero R.²

¹ Programa de Agronomía, Universidad del Pacífico. Buenaventura-Colombia. – pardolc@gmail.com

² Autor para correspondencia: Departamento de Biología, Universidad Nacional de Colombia. P.O Box: A.A. 14490 Bogotá-Colombia – eecameror@unal.edu.co

Resumen: Se presenta el estudio del ensamblaje de escarabajos coprófagos de la cuenca del río Dagua en el Chocó biogeográfico de Colombia a partir de muestras de campo obtenidas entre los años 2010 a 2012 en siete localidades con tres tipos de cobertura vegetal y distinto grado de intervención. Se realizó la caracterización de las localidades de muestreo de acuerdo a su composición faunística y una descripción de los principales aspectos biológicos y ecológicos de la fauna, acompañada de una clave regional de las especies colectadas. Los resultados muestran que la composición faunística responde a las condiciones ecosistémicas naturales que subdivide la región en tres zonas: pluviselvas tropicales, una zona de transición de bosques nublados y una zona de ecosistemas subxerófitos, mientras que los resultados de diversidad, distinguen una zona de mayor diversidad que incluye las localidades de zonas bajas con especies de amplia distribución y otra de baja diversidad con gran cantidad de especies exclusivas, en donde la composición de los ensamblajes de especies podrían estar afectados por el uso y la explotación de los recursos naturales.

Palabras Clave: Scarabaeidae, Ecología, Biogeografía, Chocó biogeográfico, Colombia.

Dung beetles (Coleoptera-Scarabaeidae) from seven basins of Dagua river, Biogeographic zone of Chocó in Colombia

Abstract: Dung beetles assembly of Dagua river basin in Chocó region in Colombia is shown from field samples obtained in 2010 to 2012 in seven locations with three land cover types and different intervention. Characterization of the sampling stations according to their faunal composition was made and a description of the main biological and ecological aspects of wildlife with a regional key species collected as well. Results show that faunal composition responds to natural ecosystem conditions that divided the region into three zones: tropical rainforests, a transition zone of cloud forests and an area with subxerophytic ecosystems, while the results of diversity, distinguish an area that includes most diverse lowland localities with widespread species and a low diversity area with lots of exclusive species, where composition of species assemblages could be affected by use and exploitation of natural resources.

Keywords: Scarabaeidae, Ecology, Biogeography, Biogeographic zone of Chocó, Colombia.

Introducción

Colombia registra aproximadamente 35 géneros y 283 especies de escarabajos de la subfamilia Scarabaeinae, que corresponden a más de la mitad de los géneros y cerca del 25% de las especies neotropicales (Halffter, 1991; Medina *et al.*, 2001). Las listas preliminares de especies, en frecuente aumento (Pulido *et al.*, 2007; Camero, 2010; González *et al.*, 2009), abarcan la distribución del grupo en cinco grandes regiones biogeográficas: Andina, Caribe, Orinoquía, Amazonas y Costa Pacífica (Escobar, 2000; Medina *et al.*, 2001), y señalan la distribución de especies por regiones y rangos altitudinales. Aunque estas listas son extensas, es necesario avanzar en el estudio de la distribución geográfica y la información biológica de las especies, a partir del aumento de especímenes provenientes de las colecciones museísticas y de un mayor número de revisiones taxonómicas o reconocimientos geográficos detallados, especialmente en aquellas regiones colombianas consideradas “megadiversas” como la Amazonía, la Orinoquía y la Costa Pacífica, que distan de ser satisfactoriamente estudiadas en cuanto a la composición y distribución de los escarabajos coprófagos y presentan vacíos de muestreo en grandes extensiones que incluyen reservas y parques nacionales. Otras regiones como la Andina, aparentemente la más explorada (Pulido *et al.*, 2007), presentan serios señalamientos de deterioro ambiental y pérdida de la biodiversidad (Sarmiento *et al.*, 2009).

El Chocó Biogeográfico colombiano resalta entre las regiones más deficientemente exploradas desde el punto de vista biológico, y sus ecosistemas sufren intenso deterioro

debido a actividades de ingeniería, agroforestales, mineras, energéticas y de economía informal como la minería artesanal, la tala de subsistencia, la cacería y los cultivos ilícitos (Carrizosa-Umaña, 1993). En el estudio de los escarabajos coprófagos para esta región, se conocen trabajos puntuales del grupo en las cuencas de los ríos Atrato y San Juan (Chocó), Calima, Río Bravo, Dagua y Cajambre (Valle del Cauca), Micay (Cauca), La Planada y San Luis Robles (Nariño) (Pardo-Locarno, 1997; 2007; Medina & Kattan, 1996; Escobar & Chacón, 2000; Pardo-Locarno & Delgado, 2002a; 2002b; Neita *et al.*, 2003; García & Pardo-Locarno, 2004; Pardo-Locarno *et al.*, 2004; Murillo *et al.*, 2010), que registran entre 10 y 29 especies por localidad en muestreos cortos o anuales, pero aún no se han realizado estudios altitudinales completos de los escarabajos Scarabaeinae en al menos una cuenca del Chocó Biogeográfico, y se desconoce la diversidad del grupo en varias cuencas y subregiones que nunca han sido exploradas.

Por lo anterior, y teniendo en cuenta que los estudios realizados en los escarabajos Scarabaeinae del Chocó Biogeográfico han mostrado que algunos atributos del gremio como estructura, abundancia y composición son sensibles al estado de conservación y que la cuenca del río Dagua es con mucho, la más intervenida y pobremente explorada de la ecoregión, se planteó determinar la variación de sus ensamblajes y de sus parámetros poblacionales en siete localidades y microcuencas, tomando como supuestos la respuesta del gremio a la variación de los factores climáticos y a la tipología ecosistémica.

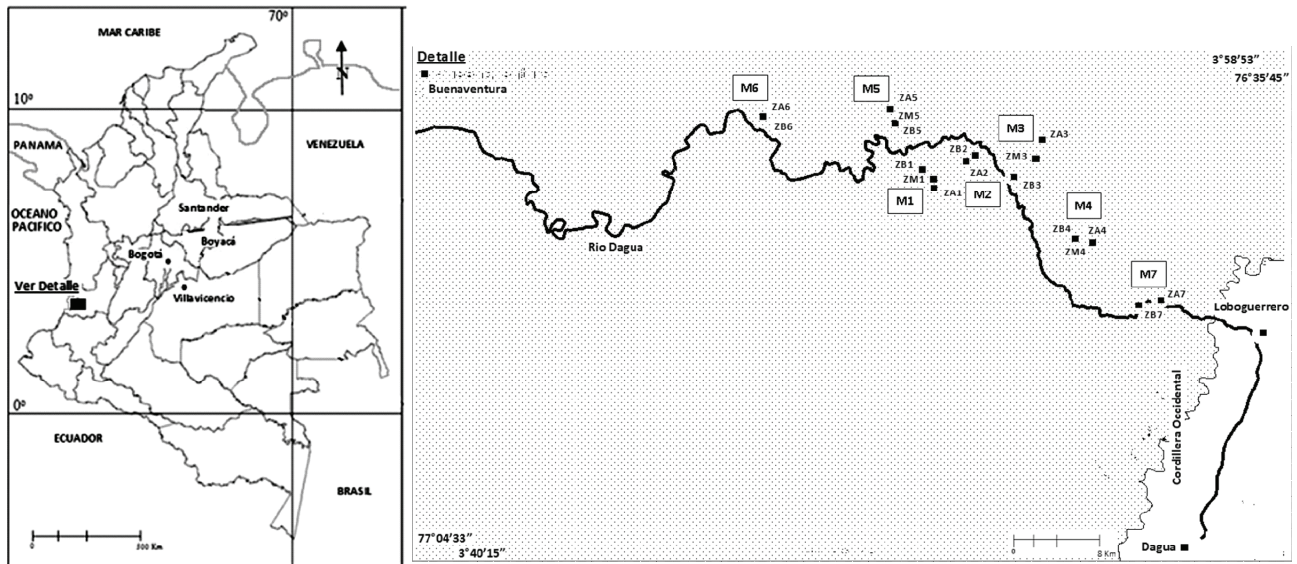


Fig.1. Ubicación espacial de las zonas bajas (ZB), medias (ZM) y altas (ZA) de las localidades de las quebradas Los Osos (M1), Triana (M2), Pericos (M3), San Cipriano (M4), La Sierpecita (M5), Limones, Cisneros (M6) y Guinea-Galera, Loboguerrero (M7), en la cuenca del río Dagua—Colombia

Métodos

Zona de estudio

Aunque la mayor parte de las cuencas de la costa pacífica de Colombia se definen como pluviselvas, las cuencas media y baja del río Dagua presentan variantes biofísicas resultantes de la conjunción del relieve y los factores climáticos, que producen selvas pluviales en la parte baja y zonas de vida más secas hacia la parte media (Mejía, 1984; IGAC, 1988). Desde el punto de vista fisiográfico, la cuenca se define como un profundo cañón originado a partir de las dinámicas geológicas y de la actividad erosiva fluvial de millones de años, en donde las microcuencas han trazado cortos y angostos valles de altitud variable, con cursos sinuosos de pocos kilómetros de longitud. El clima, en ese contexto regional, también es la resultante de la interacción de dinámicas meteorológicas y orogénicas, en las cuales, la Masa Ecuatorial del Pacífico (MEP) remonta la cuenca del Dagua, generando a barlovento, zonas de vida cálidas pluviales con temperaturas superiores a los 24°C y precipitaciones desde los 2500 a 5000 mm anuales (localidades de muestreo M1 a M5) y a sotavento, formaciones vegetales más secas pasando por una transición en la localidad de Cisneros de selva húmeda nebular (localidad M6) y culminando en la zona de Loboguerrero (localidad M7), en un enclave subxerofítico de intensa actividad eólica y marcado déficit hídrico, con temperaturas entre 22 y 24°C y precipitaciones de entre 900 a 1000 mm (IGAC, 1988) (Tabla I).

Recolección y análisis de muestras

Los muestreos se realizaron cada dos o tres meses, entre febrero de 2010 y octubre de 2012, en siete localidades o microcuencas del río Dagua situadas en las inmediaciones de los municipios de Buenaventura y Dagua. Las localidades de muestreo (Figura 1) corresponden a la quebrada Los Osos, localidad de Zaragoza, (M1), quebrada Triana, localidad de Triana (M2), quebrada Pericos, localidad de La Delfina (M3), quebrada San Cipriano, localidad de Córdoba (M4), quebrada La Sierpe, localidad de Córdoba (M5), quebrada Limones,

localidad de Cisneros (M6) y quebradas La Guinea, Galera y La Chapa en el Cañón de Loboguerrero (M7) cuyas características biofísicas y de uso se presentan en la tabla I.

Los muestreos cubrieron hábitats forestales de las zonas alta (ZA), media (ZM) y baja (ZB) de cada una de las microcuencas, trazando para ello dos parcelas por hábitat o zona: en cada una, se instalaron cuatro trampas de caída cebadas con coprocebo humano y cuatro trampas cebadas con vísceras de pescado distanciadas entre 40 y 50 m; las trampas fueron monitoreadas y recebadas cada 24 horas siguiendo las recomendaciones de Howden & Nealis (1975) y Howden & Young (1981). En todas las localidades, y en al menos una parcela, se establecieron ventanas de observación del devenir de la colecta durante el día, crepúsculo y noche para observar los periodos de actividad de las especies colectadas. El total de trampas instaladas fueron de 30 para las localidades M1 y M6, 48 para las localidades M2, M3 y M4 y de 24 para las localidades M5 y M7.

El material colectado se preservó y etiquetó desde su origen, para luego ser determinado taxonómicamente a partir de las fuentes bibliográficas disponibles según correspondieran a las siguientes tribus o géneros: Deltocilini (Paulian, 1938; Balthasar, 1939; Martínez, 1947; Pereira & Martínez, 1956; Howden, 1966; Halfpter & Martínez, 1977; Martínez, 1991; Cook, 2002; Solis & Kohlmann, 2002; González *et al.*, 2009), Phanaeini (Edmonds, 1972; 1994; 2000; Edmonds & Zidek, 2004; 2010), Ateuchini (Luederwaldt, 1929; Vulcano & Pereira, 1967; Howden & Young, 1981; Kohlmann & Solis, 1997), *Ontherus* (Génier, 1996), *Copris* (Mathews, 1961), *Eurysternus* (Jessop, 1985; Camero, 2010), *Onthopagus* (Boucomont, 1932; Kohlmann & Solis, 2001) y *Uroxys* (Arrow, 1933; Howden & Young, 1981). Diagnosis, aspectos ecológicos y detalles zoogeográficos de varias especies fueron consultados en Howden & Young (1981) por ser el compendio naturalístico más importante de selvas húmedas, así como en las publicaciones de Bates (1887), Woodruff (1973), Howden & Nealis (1975; 1978), Peck & Forsyth (1982), Stewart

Tabla I. Características biofísicas de las localidades de muestreo en la cuenca del río Dagua-Colombia

Atributo	Localidades						
	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Localidad	Quebrada Los Osos Corregimiento Zaragoza, Buenaventura	Quebrada Triana Corregimiento de Triana, Buenaventura	Quebrada Peicos La Delфина, Buenaventura	Rio San Cipriano Corregimiento de Córdoba, Buenaventura	Quebrada La Sierpentina Corregimiento de Córdoba, Buenaventura	Quebrada Limones, Cisneros Buenaventura	Guinea, Galera y La Chapa Cisneros, Loboguerrero, Dagua
Coordenadas:	3°50'54"N 76°50'35"W	3°51'20"N 76°48'45"W	3°50'41"N 76°47'30"W	3°55'16"N 76°51'02"W	3°52'47"N 76°51'24"W	3°48'43"N 76°45'36"W	3°46'42"N 76°43'35"W
Zona Baja (ZB)	3°50'29"N 76°50'02"W	3°51'15"N 76°48'47"W	3°51'13"N 76°46'54"W	3°55'16"N 76°51'07"W	3°52'31"N 76°51'20"W	3°48'37"N 76°45'08"W	3°46'47"N 76°41'35"W
Zona Alta (ZA)	3°50'21"N 76°50'02"W	3°51'11"N 76°48'56"W	3°51'47"N 76°46'41"W	3°54'59"N 76°51'07"W	3°52'20"N 76°51'14"W	3°48'35"N 76°45'05"W	3°46'50"N 76°42'53"W
Altitud (m)	240-650	210-600	390-940	140-250	147-219	400-1200	430-1100
Fisiografía	Selva en colinas altas y serranías	Selva en colinas altas y serranías	Selva en colinas altas y serranías	Selva secundaria en colinas altas y serranías	Selva secundaria en colinas altas y serranías	Selva en serranías y montana	Selva seca intervenida transición a matorrales subxerofíticos y relictos selváticos de niebla.
Zona de vida	Selva pluvial Tropical	Selva pluvial Tropical	Selva pluvial Tropical	Selva pluvial Tropical	Selva pluvial Tropical	Selva húmeda Tropical	Bosque seco tropical (bs-T), Bosque seco premontano (bs-PM) y Bosque húmedo premontano (bh-PM) enclave subxerofítico
Temperatura	Mayor a 24 ° C	Mayor a 24 ° C	Mayor a 24 ° C	Mayor a 24 ° C	Mayor a 24 ° C	22-24 ° C	ZB: mayor a 24 ° C; ZA: 18-20 ° C
Precipitación (mm)	4000-5000	4000-5000	3000-4000	3000-4000	2500-2800	2500-2800	900-1000
Suelos	(Dystropepts, Troprothents)	(Dystropepts, Troprothents)	(Dystropepts, Troprothents)	(Dystropepts, Troprothents)	(Dystropepts, Troprothents)	Dystropepts	Vertisoles y Entisoles
Uso del Suelo	Selva	Selva	Selvas	Selvas	Selva intervenida	Selvas nubladas	Cultivo de pino
Zona Alta (ZA)							
Zona Media (ZM)	Cultivos	Cultivos	Selvas	Selvas	Selva intervenida	Selvas nubladas	Matorral selvático
Zona Baja (ZB)	Minería informal	Minería informal	Cultivos	Cultivos y turismo	Selva en recuperación	Cultivos y pastizales	Cultivos

Tabla III. Comparación de la diversidad y la frecuencia de las especies de escarabajos coprófagos de las diferentes localidades de muestreo con publicaciones realizadas en otras zonas de selvas bajas del Chocó Biogeográfico. Alt: Altitud (m); NR: No Reportado. No Sp: Número de especies; No ej.: Número de ejemplares

Localidad, Departamento	Alti	No Sp	No ej.	Especies más frecuentes	Fuente
Q. Osos, Zaragoza, R. Dagua, Valle (M1)	240-650	26	593	<i>Dichotomius aff. globulus</i> <i>Phanaeus pyrois</i> <i>Deltochilum aff. violeatae</i>	Este informe
Q. Triana, Córdoba, R. Dagua, Valle (M2)	210-600	27	1070	<i>Dichotomius aff. globulus</i> <i>Deltochilum aff. violeatae</i> <i>Phanaeus pyrois</i>	Este informe
Q. Pericos, La Delfina, R. Dagua, Valle (M3)	390-940	21	902	<i>Dichotomius globulus</i> <i>Deltochilum aff. violeatae</i> <i>Phanaeus pyrois</i>	Este informe
Q. San Cipriano, Córdoba, R. Dagua, Valle (M4)	140-250	25	428	<i>Deltochilum aff. violeatae</i> <i>Phanaeus pyrois</i> <i>Canthon aequinoctialis</i>	Este informe
Q. La Sierpe, Córdoba, R. Dagua, Valle (M5)	147-219	21	212	<i>Phanaeus pyrois</i> <i>Dichotomius quinquedens</i> <i>Onthophagus belorhinus</i>	Este informe
Q. Limones, Cisneros, R. Dagua, Valle (M6)	400-1200	34	1063	<i>Dichotomius aff. globulus</i> <i>Deltochilum aff. violeatae</i> <i>Canthon aequinoctiale</i>	Este informe
Cañón de Loboguerrero, R. Dagua, Valle (M7)	430-1100	17	465	<i>Canthon aequinoctiale</i> <i>Canthon politus</i> <i>Eurysternus mexicanus</i>	Este informe
Lloró, río Atrato, Chocó	65	20	835	<i>Dichotomius gamboaensis</i> <i>Ontherus trituberculatus</i> <i>Canthon aequinoctialis</i>	Pardo-Locarno, 2007
Escalereite, Bajo Dagua, Valle	180	19	NR	<i>Phanaeus pyrois</i> <i>Canthidium centrale</i>	Medina & Kattán, 1996
Escalereite, Bajo Dagua, Valle	90-110	29	965	<i>Ontherus didymus</i> <i>Deltochilum pseudoparile</i> <i>Phanaeus pyrois</i>	Pardo-Locarno, 1997
Salero, Unión Panamericana, Chocó	115	23	2730	<i>Canthon aequinoctialis</i> <i>Deltochilum pseudoparile</i> <i>Coprophanæus morenoi</i> <i>Coprophanæus telamón</i> <i>Phanaeus pyrois</i>	Neita et al., 2003
La Fragua, río Cajambre, Valle	55	20	464	<i>Deltochilum pseudoparile</i> <i>Phanaeus pyrois</i> <i>Dichotomius satanas</i>	Pardo-Locarno, 1997
Río Azul, Calima, Valle	450	20	552	<i>Phanaeus pyrois</i> <i>Ontherus didymus</i> <i>Canthon moniliatus</i>	Pardo-Locarno & Delgado, 2002a
Río Chancos, Calima, Valle	400	22	729	<i>Deltochilum pseudoparile</i> <i>Dichotomius sp.</i> <i>Phanaeus pyrois</i>	Pardo-Locarno & Delgado, 2002b
Munchique, Tambo, Cauca	1650-2000	18	2975	<i>Uroxys sp.</i> <i>Dichotomius satanas</i> <i>Ontherus lunicollis</i>	Concha et al., 2010
Río Tambito, Cauca	1400-1500	17	2578	<i>Uroxys sp.</i> <i>Scybalocanthon sp.</i> <i>Dichotomius satanas</i>	García & Pardo-Locarno, 2004

Resultados y discusión

Composición faunística y diversidad.

Se colectaron 4733 ejemplares pertenecientes a 52 especies de Scarabaeinae de las cuales 38 pertenecen al gremio de los cavadores, 11 al de los rodadores y 3 al gremio de los endocópridos (Tabla II).

El menor número de especies colectadas se encontró en la localidad M7 (enclave subxerofítico Guinea-Galera de Loboguerrero) con 17 especies, mientras que el mayor número se colectó en la localidad M6 (zona de transición entre la pluviselva de las localidades M1 a M5 y el enclave subxerofítico de Loboguerrero de la localidad M7) (Tabla II); en las demás localidades se colectaron entre 21 y 27 especies, valores que se encuentran dentro del rango numérico de especies colectadas en otros estudios de pluviselvas del Chocó biogeográfico (Tabla III). En general, la riqueza del grupo declinó, a medida que se asciende en altitud (desde M1 hasta M3 y

desde M4 y M5 hasta M6), pero al interior de cada localidad a lo largo de cada zona, este efecto solo se observó en las localidades M2, M6 y M7.

Las localidades de pluviselva (M1 a M5) compartieron 27 especies entre sí, de las cuales 17 fueron comunes a todas ellas: *Canthidium centrale*, *Canthidium haroldi*, *Canthon aequinoctialis*, *Coprophanæus morenoi*, *Deltochilum gibbosum panamensis*, *Deltochilum loperae*, *Deltochilum aff. violeatae*, *Dichotomius reclinatus*, *Dichotomius satanas*, *Dichotomius quinquedens*, *Eurysternus foedus*, *Ontherus trituberculatus*, *Onthophagus belorhinus*, *Onthophagus steinheili*, *Phanaeus pyrois*, *Scybalocanthon trimaculatus* y *Sulcophanaeus noctis* (Tabla II), siendo seis de ellas muy frecuentes en otras zonas de pluviselva del Chocó biogeográfico: *C. centrale*, *C. aequinoctialis*, *C. morenoi*, *D. satanas*, *O. trituberculatus* y *P. pyrois*. De las 17 especies comunes en las localidades de

pluviselva, tan solo dos de ellas no se encuentran en el ecotono de selva húmeda nebulosa de la localidad Cisneros (M6): *D. reclinatus* y *S. noctis*, pero adicionalmente se comparten otras 7 especies entre estos dos tipos de ecosistemas (*Canthidium* sp.2, *Coprophanaeus corythus*, *Dichotomius* aff. *globulus*, *Eurysternus mexicanus*, *Eurysternus streblus*, *Oxysternon conspicillatum* y *Uroxys* aff. *bidentis*), que elevan el número de especies compartidas a 22 y que junto con *Copris laeviceps* y *Coprophanaeus conocephalus* (especies exclusivas del ecotono), conforman el ensamblaje de escarabajos coprófagos de las selvas húmedas de la cuenca del río Dagua.

La localidad M7, correspondiente al enclave subxerofítico de Loboguerrero, presentó la mayor cantidad de especies exclusivas; sólo 4 de las 17 especies se presentan tanto en la localidad del ecotono M6 como en las localidades de pluviselva: *C. aequinoctiale*, *E. foedus*, *E. mexicanus* y *O. steinheili*, lo cual confirma la amplia distribución geográfica de estas 4 especies (Vulcano & Pereira, 1964; Howden & Young, 1981; Medina *et al.*, 2001; Neita *et al.*, 2003; Pardo-Locarno, 2007; Camero & Lobo, 2010; 2012) y la particularidad de la composición de especies en ecosistemas xerofíticos. En esta localidad, que incluye 3 microcuencas en la trayectoria del enclave (La Guinea, La Galera y La Chapa), se observa un intercambio de especies entre zonas que constituyen dos tipos de ensamblajes entre localidades: el de las quebradas Guinea y Galera (Zonas Baja y Media) conformada por 7 especies (*Canthidium* sp., *C. aff. aurifex*, *D. belus*, *E. mexicanus*, *O. marginicollis*, *O. nasutus* y *U. aff. microcularis*) y de otro lado, el de la quebrada La Chapa con 7 especies, que con excepción de *C. aff. aurifex*, no son compartidas con las demás localidades o zonas (*Canthidium* sp.4, *C. aff. aurifex*, *C. politus*, *D. mexicanum*, *D. aff. valgum*, *D. quinquelobatus* y *O. curvicornis*) y que definen otro ensamblaje para la cuenca alta del río Dagua.

La eficiencia de los muestreos en las distintas localidades medida mediante los estimadores ACE y CHAO 1 (Figura 2) mostró distintos grados, siendo menos eficiente en las localidades M1 y M4, en las cuales se presentan las mayores diferencias entre especies observadas y especies estimadas (70 y 82% de completitud) y más eficiente en las localidades M6 y M7 en las que estas diferencias son de 12 y 5 especies (90 y 95% de completitud); la estabilización de las curvas se logra en general con pocas muestras (12 en las localidades M1 y M2, y 24 en la localidad M6) a excepción de la localidad M4 en la que se requieren muchas más muestras que las utilizadas. La estabilización de las curvas se logra con entre 10 y 25 muestras y las curvas de especies únicas tienden a valores bajos, por lo que se puede afirmar que la diversidad obtenida en la mayoría de las localidades tienen buena representación.

La diversidad medida según el Índice de Shannon-Wiener y de equitatividad de Simpson (Tabla IV), mostró valores muy próximos entre las localidades M2, M3, M4, M5 y M6 con máximo valor de en la localidad selvática de Pericos (M3) y diferencias significativas con respecto a la localidad M7 (Kruskal-Wallis, $H=6.20$, $p=0.05$). Los valores cercanos de diversidad en las localidades de pluviselva con repartición similar de las abundancias y una composición faunística con gran número de especies comunes y pocas especies exclusivas (Tabla II), muestran en estos ecosistemas ensamblajes de especies similares, que se acoplan

Tabla IV. Diversidad de Shannon Wiener y Equidad de Simpson para las localidades de muestreo (M1 a M7) y de Diversidad para las zonas bajas (ZB), medias (ZM) y altas (ZA) de la cuenca del río Dagua-Colombia.

	M1	M2	M3	M4	M5	M6	M7
Diversidad (H)	1.85	2.18	2.54	2.4	2.43	2.24	1.65
Equidad (1-D)	0.73	0.81	0.90	0.87	0.86	0.85	0.70
ZA	2.11	2.25	2.44	2.22	2.32	1.99	0.74
ZM	1.54	2.04	2.24	1.76	-	2.19	1.03
ZB	1.61	1.75	2.17	1.72	2.28	2.09	1.29

ecológicamente a nichos generados bajo condiciones climáticas y ecológicas semejantes; mientras que en la localidad ubicada en el enclave subxerofítico de Loboguerrero (M7), la diversidad es baja en comparación con las demás localidades de pluviselva y existe un ensamblaje particular conformado por gran cantidad de especies exclusivas y varias especies dominantes que cumplen funciones ecológicas en nichos que solo se pueden generar bajo condiciones ambientales críticas. Por zonas altitudinales de las localidades de muestreo (baja, media y alta), los mayores valores de diversidad se encontraron en las zonas altas de las localidades de pluviselva (con mayor oferta forestal) y los menores valores en todas las zonas de la localidad M7 (Tabla IV); en las localidades selváticas, la menor diversidad se encontró en las zonas medias y bajas de las localidades de las microcuencas de las quebradas Los Osos (M1), Triana (M2) y San Cipriano (M4), en gran parte afectadas por uso en agricultura, turismo y minería informal de alto impacto ambiental.

La similaridad entre las localidades según el diagrama de Bray-Curtis (Figura 3), mostró mayor relación entre las localidades de las microcuencas de las quebradas Triana (M2) y Limones-Cisneros (M6) con la localidad Pericos (M3) ($p>0.75$), y menor similaridad entre todas las localidades de pluviselva y la localidad de Loboguerrero (M7); la similaridad entre zonas dentro de las diferentes localidades ($p>0.7$), mostró mayores relaciones entre la zona alta, media y baja de las localidades M2, M3 y M6, entre la zona alta y media de la localidad M1 y entre la zona media y baja de la localidad M7, resultados que confirman la marcada diferencia entre la composición faunística del enclave subxerofítico y las demás localidades de la cuenca.

La mayor afinidad de algunas especies por un ecosistema en particular, se puede observar en los resultados del análisis de correspondencia faunística (DCA) (Figura 4); según el cual, existe mayor afinidad de *B. seminudus*, *C. angusticeps*, *Canthon* sp.1, *C. morenoi*, *D. aff. violetae* y *U. aff. bidentis* por la microcuenca de la localidad M1; *C. centrale*, *D. aff. globulus*, *D. satanas* y *P. pyrois* por la localidad M2; *C. conocephalus* por la localidad M3; *C. laeviceps*, *O. trituberculatus* y *U. gorgon* por la localidad M4; *Canthidium* sp.2, *D. reclinatus*, *Dichotomius quinquegens*, *E. streblus*, *O. belorhinus*, *O. steinheili* y *U. aff. metagorgon* por la localidad M5; *E. foedus* por la localidad M6. A nivel de paisaje, se observa que existe un grupo particular de 19 especies que presenta mayor afinidad por microcuencas de rangos altitudinales bajos: *B. seminudus*, *C. angusticeps*, *C. haroldi*, *Canthidium* sp.1, *Canthidium* sp.3, *Canthon* sp.1, *Canthon* sp.2, *C. corythus*, *C. morenoi*, *C. humidus*, *D. gibbosum panamensis*, *D. aff. violetae*, *O. trituberculatus*, *O. silenus*, *S. trimaculatus*, *U. aff. pauliani*, *U. gorgon*, *U. aff. bidentis* y *U. aff. macrocularis*, y la afinidad de *Canthidium* sp.4, *C. aff. ardens*, *C. aff. aurifex*, *C. politus*, *D. mexicanum*, *D. aff. valgum*, *D.*

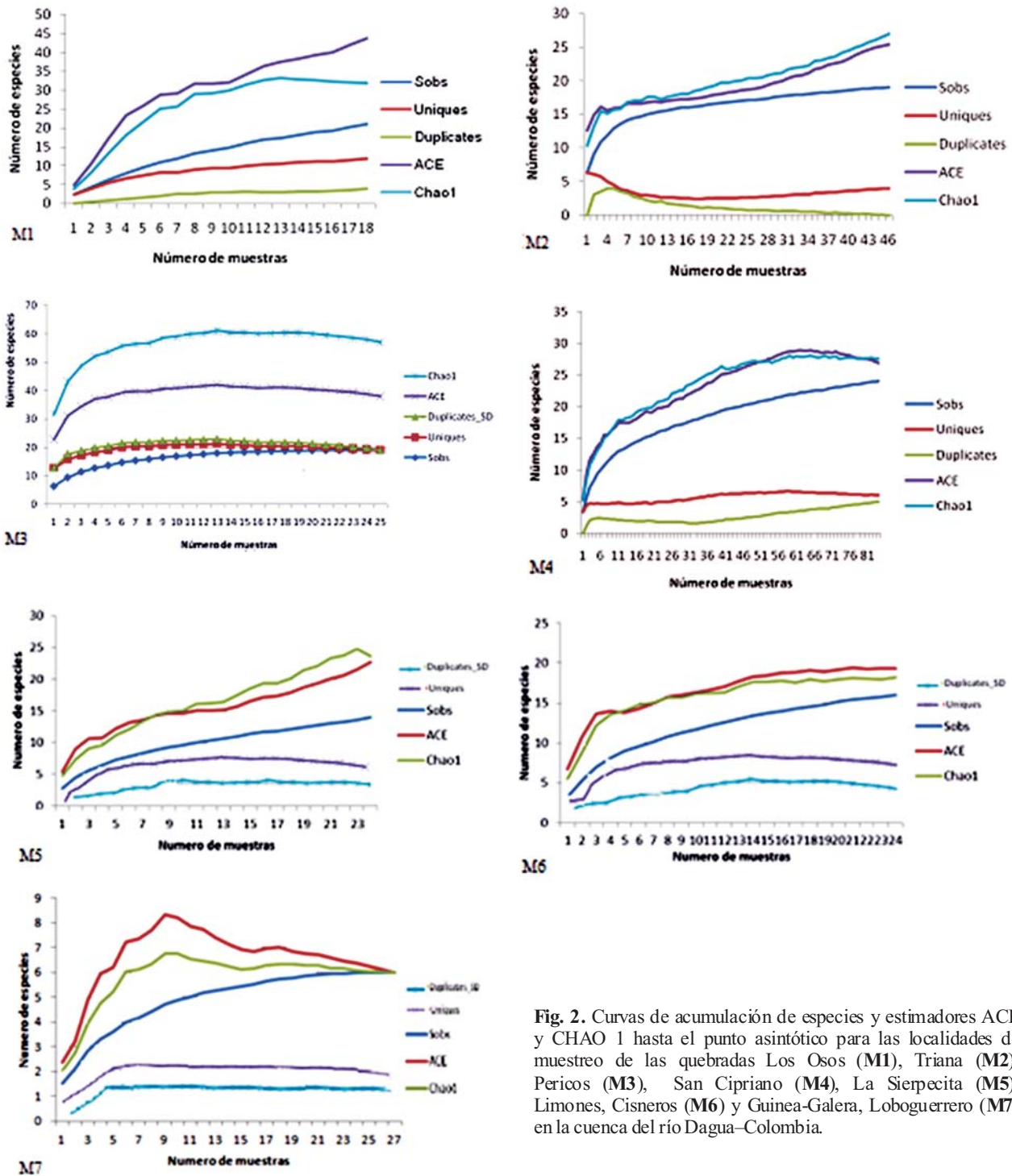


Fig. 2. Curvas de acumulación de especies y estimadores ACE y CHAO 1 hasta el punto asintótico para las localidades de muestreo de las quebradas Los Osos (M1), Triana (M2), Pericos (M3), San Cipriano (M4), La Sierpecita (M5), Limones, Cisneros (M6) y Guinea-Galera, Loboguerrero (M7) en la cuenca del río Dagua-Colombia.

belus, *D. quinquelobatus*, *E. mexicanus*, *O. curvicornis*, *O. marginicollis*, *O. nasutus*, *P. meleagris* y *U. aff. microcularis* como especies exclusivas de la localidad M7.

En resumen, tanto la composición faunística como la diversidad en esta cuenca del Chocó biogeográfico, responde por una parte a las condiciones ecosistémicas naturales que subdivide la región en tres zonas: la primera

conformada por pluviselvas tropicales, una zona de transición de bosques nublados caracterizada por una gran riqueza de especies, y una zona de ecosistemas subxerofíticos de baja diversidad y gran cantidad de especies exclusivas, que se refleja a nivel de paisaje en la variación de la composición de la comunidad y en la distribución altitudinal de las especies.

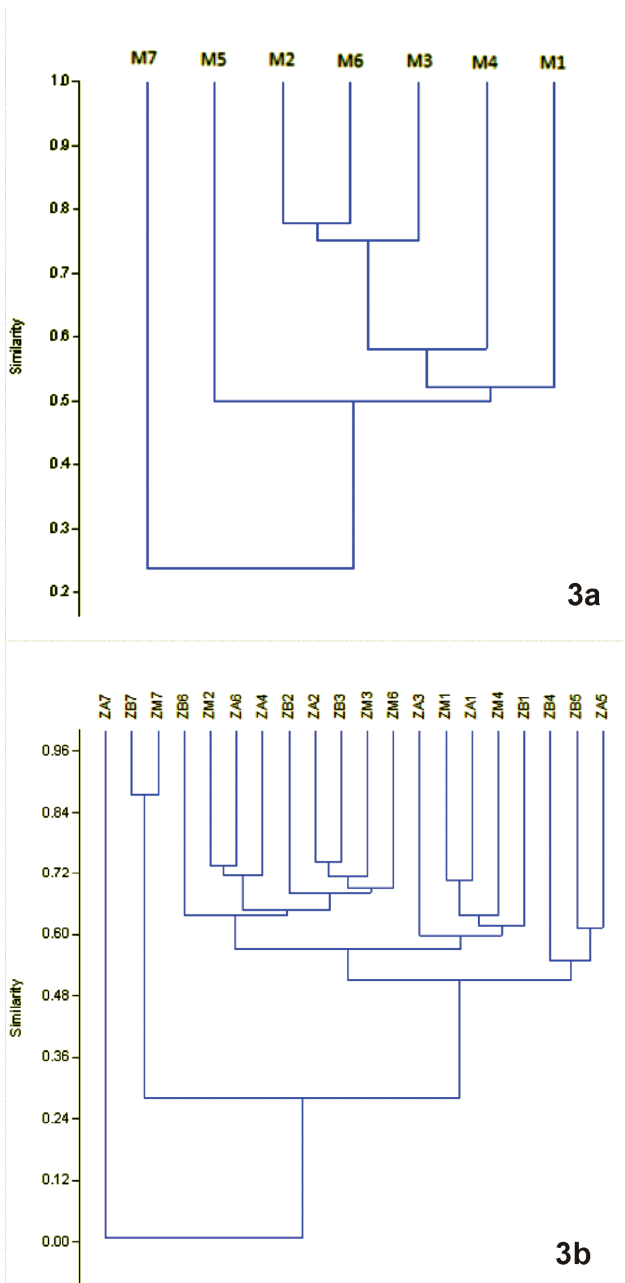


Fig. 3. Diagrama de similaridad de Bray-Curtis para las distintas localidades de muestreo (a) y para las zonas baja (ZB), media (ZM) y alta (ZA) de cada localidad (b) en la cuenca del río Dagua-Colombia.

Clave para la determinación de los escarabajos Scarabaeinae de la cuenca del Río Dagua del Chocó biogeográfico de Colombia (Modificación y complemento de Howden & Young, 1981)

- 1 Escutelo claramente visible entre la base de los élitros; cuerpo cuadrangular; inserción de las patas medias en posición latero ventral..... [*Eurysternus* Dalman, 1824] 16
- 1' Escutelo no visible entre la base de los élitros; cuerpo de forma oval o redondeada, si cuadrangular, nunca con la inserción de las patas medias en posición latero ventral. 2
- 2(1') Tibias medias y posteriores dilatadas apicalmente o ensanchadas y aplanadas; tibia posterior si no tiene dilatado el ápice, entonces tiene el tercio basal distintivamente rectangular en sección transversal 3

- 2' Tibias medias y posteriores delgadas, frecuentemente curvadas y suavemente ensanchadas apicalmente; tibia posterior de forma trapezoidal en el tercio basal en sección transversal[Canthonini] 13
- 3(2) Tibia anterior con cuatro dientes en el margen posterior; tarso posterior con primer segmento no expandido apicalmente, alargado, tan largo como la espina tibial [Onthophagus Latreille, 1802]18
- 3' Tibia anterior con tres o cuatro dientes en el margen posterior, si con cuatro dientes, el primer segmento tarsal posterior expandido apicalmente y no alargado..... 4
- 4(3') Tarso anterior ausente, o si presente sin uñas; segmento basal de la clava antenal acoplado o ensanchado conteniendo a los demás segmentos[Phanaeini] 5
- 4' Tarso anterior presente y con uñas; segmento basal de la clava antenal no cóncavo ni expandido y sin contener a los demás segmentos 8
- 5(4) Angulo antero medio del metasterno prolongado como una larga espina, extendiéndose entre los ápices de la coxa frontal: borde posteromedio del pronoto distintivamente angulado entre la base de los élitros [Oxysternon LaPorte, 1840] 22
- 5' Angulo antero medio del metasterno no espiniforme; borde posteromedio del pronoto no distintivamente angulado entre la base de los élitros 6
- 6(5') Margen anterior del clipeo con indentaciones que delimitan dos dientes agudos [Coprophanaeus Olsoufieff, 1924] 23
- 6' Margen anterior del clipeo con una singular indentación media y sin presencia de dientes agudos en la región central 7
- 7(6') Disco pronotal del macho convexo, con pares de cuernos basales y apicales; disco pronotal de la hembra convexo e inerme, placa pigidial negra; margen pronotal externo muscado o abruptamente sinuoso en el ángulo anterior; margen pronotal anterior entero detrás de los ojos *Sulcophanaeus noctis* (Bates, 1887)
- 7' Disco pronotal del macho aplanado, sin cuernos basales y apicales; disco pronotal de la hembra convexo e inerme, placa pigidial rojiza brillante; margen pronotal externo entero en el ángulo anterior; margen pronotal anterior truncado justo detrás de los ojos..... [Phanaeus MacLeay, 1819] 25
- 8(4') Élitro con 7- 8 estrias discales (la novena muchas veces presente sobre la epipleura), o estrias densamente puntuadas y/o setosas; canal pronotal medio longitudinal, suavemente desarrollado o ausente 9
- 8' Élitro con 8 estrias discales (10ª sobre la epipleura), canal pronotal medio longitudinal, usualmente fuertemente desarrollado *Copris laeviceps* Harold, 1869
- 9(8) Superficie dorsal negro, inerme, moderado a densamente puntuado; cuerpo rectangular; intervalo elitral no convexo; margen anterior del clipeo muy suavemente dentado; pigidio con depresión lateral; parámetros alargados, ápice redondeados, 8 mm *Bdelyrus seminudus* (Bates, 1887)
- 9' Superficie dorsal no como arriba; cuerpo redondo o de otra forma; intervalo elitral normalmente convexo 10
- 10(9') Primer segmento del tarso posterior triangular; clipeo muy rugoso, algunas veces con puntos esparcidos 11
- 10' Primer segmento del tarso posterior alargado o suavemente rectangular y con ápice truncado o redondeado; ápice

- del clipeo no distintivamente rugoso, casi siempre liso o finamente puntuado, algunas veces con puntuaciones esparcidas 12
- 11(10) Ápice posterior de la metacoxa muy próximo al margen elítral; segmentos abdominales fuertemente reducidos en la parte media; coxa media separada por una distancia de menor que la anchura del fémur; cuerpo alargado, lados casi paralelos
..... *Ontherus trituberculatus* Balthasar, 1938
- 11' Ápice posterior de la metacoxa más anterior; seis segmentos abdominales fácilmente identificables; coxa media separada por una distancia mayor que la anchura del fémur; cuerpo redondeado, con apariencia muy robusta
..... [*Dichotomius* Hope, 1838] 26
- 12(10') Fóvea lateral del pronoto redondeada, sin depresión o hilera de puntos inmediatamente anteriores a la fovea; élitros usualmente con siete estrías que excluyendo líneas de puntos, no se extienden al margen anterior; mesosterno muy corto [*Canthidium* Erichson, 1847] 31
- 12' Fovea lateral del pronoto oval u oblonga, con fila de puntos esparcidos y/o una excavación longitudinal en línea con la fovea; élitros con siete estrías que se extienden al margen anterior; mesosterno liso o casi liso; canal lateral pronotal pronunciado, sin puntos o suavemente puntuado [*Uroxys* Westwood, 1842] 40
- 13(2') Borde posterior del vértex no declinado abruptamente o al menos solamente ligeramente declinado detrás de los ojos 14
- 13' Borde posterior del vértex con declive evidente, ojos no visibles desde arriba sin proyectar la cabeza
..... *Cryptocanthon humidus* Howden, 1972
- 14(13) Élitros con el margen apical y/o lateral carinados, intervalo tercero a séptimo muchas veces cortamente carinado cerca al ápice
..... [*Deltochilum* Eschscholtz, 1822] 45
- 14' Élitros con el margen apical y/o lateral no carinados 15
- 15(14') Primer tarsomero de las patas posteriores mucho más corto que el segundo; élitros con franja en el ápice anterior; pronoto con 3 máculas redondeadas y alargadas, la del medio ubicada en posición más basal
..... *Scybalocanthon trimaculatus* (Schmidt, 1922)
- 15' Tarsos de las patas posteriores casi iguales
..... [*Canthon* Hoffmannsegg, 1817] 49
- 16(1) Ojos poco visibles en vista dorsal; metacoxas separadas por el tercer esternito abdominal; pronoto con concavidades o rugosidades en su superficie; metacoxas separadas por distancia menor al largo del trocánter; especies mayores a 14 mm 17
- 16' Ojos estrechos pero claramente visibles en vista dorsal; metacoxas conjuntas, no separadas por el tercer esternito abdominal; pronoto liso cubierto con puntuación simple en toda su superficie; cara posterior del metafémur del macho con un diente en su tercio posterior; tamaño entre 9-11 mm *Eurysternus mexicanus* Harold, 1869
- 17(16) Tamaño entre 15 y 20 mm; ángulo anterior del pronoto estrecho; borde interno de la metatibia de la hembra liso
..... *Eurysternus foedus* Guérin-Méneville, 1844
- 17' Tamaño superior a 20 mm; ángulo anterior del pronoto fuertemente emarginado; borde interno de la metatibia con un gran diente en su tercio basal
..... *Eurysternus streblus* Génier, 2009

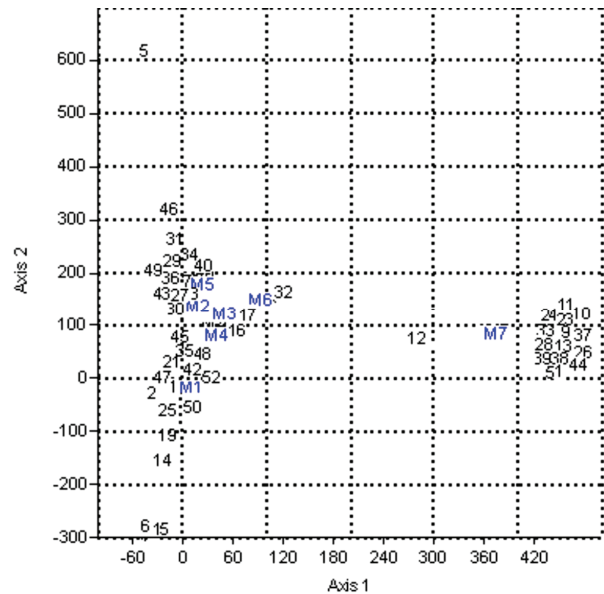


Fig. 4. Análisis de correspondencia faunística (DCA) para las siete localidades estudiadas en la cuenca del río Dagua-Colombia. El número asignado a cada especie corresponde a la tabla II (Eigenvalus: axis 1 = 0.62, axis 2 = 0.16)

- 18(3) Disco central del pronoto claro y densamente puntuado; puntos grandes que pueden ser setosos o no; superficie dorsal bicolor 19
- 18' Disco central del pronoto liso o como mucho micropuntuado; superficie dorsal unicolor 20
- 19(18) Élitros bicolor, franjas negras intercaladas con amarillas; pigidio bicolor, disco negro, bordes claros; macho con el borde clipeal anterior inerme; cabeza con dos cuernos en la región interocular, cuernos unidos por una carina; hembra con dos carinas frontales transversas, sencillas e inermes *Onthophagus marginicollis* Harold, 1880
- 19' Élitros unicolor, otras partes dorsales con lustre verdoso; pigidio unicolor; macho con el borde anterior clipeal con una proyección laminar; cuernos de la región interocular no unidos por una carina; hembra con el borde anterior del clipeo sinuado; región interocular con dos cuernos muy cortos y sin carina entre ellos
..... *Onthophagus belorhinus* Bates, 1887
- 20(18') Micropuntos del disco central del pronoto visibles, separadas por un diámetro entre ellas; dorso negro o azul oscuro lustroso
..... *Onthophagus curvicornis* Latreille, 1811
- 20' Micropuntos del disco central del pronoto no observables; dorso negro lustroso 21
- 21(20') Macho con dos cuernos en la región interocular; borde anterior del clipeo curvado y algo levantado; pronoto anteriormente proyectado en un lóbulo sencillo en medio de dos cavidades ubicadas justo detrás de los cuernos frontales; hembra con el borde anterior del clipeo simplemente curvado y no emarginado; cabeza con dos carinas inermes, una frontoclipeal completa y otra interocular ...
..... *Onthophagus steinheili* Harold, 1880
- 21' Macho sin cuernos en la región interocular; borde anterior del clipeo con un cuerno laminar, prominente y expandido en su porción apical; pronoto anteriormente proyectado en una carina transversa con cuatro ápices angulosos, con los

- dos laterales ligeramente divergentes; hembra con el borde anterior del clipeo profundamente sinuoso; cabeza con carina frontoclipeal incompleta y poco visible, la posterior, interocular, poco visible y angulosa
..... *Onthophagus nasutus* Guérin-Méneville, 1855
- 22(5) Carina pronotal del borde posterior y lateral, circumnotal continua; dorso verdoso, región ventral negra; protibia con dientes laterales muy agudos y largos; tamaño corporal entre 14-18 mm.....
..... *Oxysternon silenus* (Castelnau, 1840)
- 22' Carina pronotal del borde posterior y lateral circumnotal discontinua en el ángulo posterior; dorso verdoso, región ventral verdosa en los fémures y otros sectores; protibia con dientes laterales poco visibles o muy cortos; tamaño corporal entre 20-24 mm
..... *Oxysternon conspicillatum* (Weber, 1801)
- 23(6) Macho y hembra con carina cefálica trituberculada; proceso apical de los parámetros simplemente proyectados lateralmente..... 24
- 23' Macho con cuernos variables, los grandes con cuerno laminado, parte basal trapezoidal, parte apical proyectada en un corto cuerno laminar, hembra con carina cefálica trituberculada; proceso apical de los parámetros recurvados hacia arriba; dientes clipeales centrales agudos; pronoto del macho con carina transversa poco proyectada, en la hembra es más corta y proyectada centralmente.....
..... *Coprophanaeus corythus* (Harold, 1863)
- 24(23) Dorso de coloración pardo oscuro; cabeza en vista dorsal con el proceso frontal dos veces más largo que el área clipeal; carina pronotal del macho ancha, alta, ensanchada apicalmente y profundamente excavada anteriormente.....
..... *Coprophanaeus morenoi* Arnaud, 1982
- 24' Dorso de coloración azul oscuro; cabeza en vista dorsal con el proceso frontal variable, más largo o más corto que el área clipeal; carina pronotal del macho ancha, pero baja, no ensanchada apicalmente ni excavada anteriormente
..... *Coprophanaeus conocephalus* (Olsoufieff, 1924)
- 25(7') Macho con disco pronotal liso, unicolor, con los ángulos laterales claramente prolongados y cuerno cefálico proyectado; surco elitral inicialmente puntuado, después angosto y sencillo sin hoyuelos; región ventral verde brillante; hembra con disco pronotal liso, cabeza inerme; borde anterior del clipeo claramente sinuoso
..... *Phanaeus pyrois* Bates, 1887
- 25' Macho con disco pronotal rugoso, bicolor, con rugosidades negras en un fondo rojizo, con ángulos laterales pobremente prolongados y cuerno cefálico proyectado; surco elitral profundamente trazado de hoyuelos hasta la porción distal; hembra con disco pronotal rugoso, cabeza inerme; borde anterior del clipeo muy suavemente sinuoso
..... *Phanaeus meleagris* Blanchard, 1846
- 26(11') Pronoto ampliamente surcado longitudinalmente, inerme, sin cuernos o carinas; clipeo muy suavemente emarginado, borde anterior inerme; machos con tres cuernos en la región frontoclipeal, el central largo, piramidal y laminar, los dos laterales cortos; hembras con un solo cuerno frontal piramidal y laminar; especie grandes mayor a 20 mm
..... *Dichotomius reclinatus* (Felsche, 1901)
- 26' Pronoto sin surco longitudinal, puede tener cuernos, carinas transversas, excavaciones o ser simplemente convexo; clipeo suave a fuertemente emarginado anteriormente, inerme o no; especies con longitud de 12 a 21 mm 27
- 27(26') Machos y hembras con el pronoto inerme y simplemente convexo; primer tarsómero de las patas posteriores rectangular o triangular 28
- 27' Machos y hembras con el pronoto dotado de cuernos y con excavaciones transversas; primer tarsómero de las patas posteriores triangular 29
- 28(27) Dorso lustroso; clipeo muy suavemente sinuoso; cabeza con rugosidades transversas; pronoto lustroso muy suavemente micropuntuado; disco de la placa pigidial liso, lustroso y con una angosta banda basal de puntos; macho con cuerno cefálico laminar, proyectado en la parte media con un cuerno más largo; espina tibial bifurcada apicalmente. hembra con carina cefálica transversa y espina protibial simplemente aguda en el ápice
..... *Dichotomius belus* Harold, 1869
- 28' Dorso mate; clipeo fuertemente sinuoso, conformando dos dientes en forma de "V"; cabeza puntuada; pronoto mate y densamente puntuado; disco de la placa pigidial puntuado; machos y hembras similares con la espina protibial del macho ligeramente doblada; Longitud 12-15 mm
..... *Dichotomius* aff. *globulus* Felsche, 1901
- 29(27') Dorso mate; interestrias elitrales de aspecto mate; surcos elitrales casi indistinguibles, apenas una línea; macho con cuerno pronotal posterior prominente y muy alto y con otros dos cuernos laterales y un excavación transversal medial; clipeo con un cuerno laminar; hembra con el pronoto proyectado en una gran carina transversa, dividida en su mitad; cabeza con un cuerno transversal bajo
..... *Dichotomius quinquedens* Felsche, 1901
- 29' Dorso lustroso; interestrias elitrales lustrosas; surcos fácilmente observables; macho con el disco del pronoto plano. hembras indistinguibles 30
- 30(29') Macho con la región posterior del pronoto con un cuerno agudo, corto y dirigido hacia adelante; superficies laterales del pronoto con otros dos cuernos muy cortos pero fácilmente distinguibles
..... *Dichotomius satanas* (Harold, 1867)
- 30' Macho con la región posterior del pronoto con una carina en media luna que termina en un cuerno muy pequeño, y con pequeños cuernos al final de cada lado de la media luna.....
..... *Dichotomius quinquelobatus* (Felsche, 1901)
- 31(12) Borde posterior del pronoto emarginado y con puntos sencillos u ocelados; élitros con 9 estrias, la 8 se une a la 9 viéndose claramente en la mitad posterior del élitro ... 32
- 31' Borde posterior del pronoto simple y no marginado; élitros con 8 estrias visibles 34
- 32(31) Cabeza con la región frontal dotada de 2 a 3 cuernos, unidos o no por carina; especies grandes o medianas
..... 33
- 32' Cabeza inerme, sin cuernos o tubérculos; especies grandes de entre 9 a 12 mm. Clipeo suavemente bidentado; élitros claramente surcados; ojos constreñidos posteriormente; pigidio claramente emarginado con puntuación densa
..... *Canthidium centrale* Boucomont, 1928
- 33(32) Dorso negro sin reflejos metálicos; frente con dos tubérculos cortos unidos por una carina baja; pigidio con puntuación fina y poco notable; longitud corporal entre 8 a 10 mm
..... *Canthidium haroldi* De Borre, 1886
- 33' Dorso verdoso o bronceado, con reflejos metálicos; frente con dos tubérculos altos unidos por una carina baja; pigidio clara y gruesamente puntuado; longitud corporal entre 7 a 8 mm
..... *Canthidium angusticeps* Bates, 1887

- 34(31') Superficie corporal con o sin reflejos metálicos; frente con pequeños cuernos cortos pero visibles; ojos normalmente estrechos..... 35
- 34' Superficie corporal dorsal negro y sin reflejos metálicos; frente inerme; ojos grandes y ensanchados posteriormente; longitud corporal entre 3,5 a 4,5 mm
.. *Canthidium* aff. *planovultum* Howden & Young, 1981
- 35(34) Frente con tres cuernos, uno central y dos laterales ..
..... 36
- 35' Frente con dos cuernos transversales..... 38
- 36(35) Pronoto y élitros con reflejos rojizo verdosos; región ventral del pronoto lisa y sin puntos; pigidio puntuado, puntos separadas entre sí por un diámetro; longitud corporal entre 3,5 a 4,0 mm
..... *Canthidium* aff. *aurifex* Bates, 1887
- 36' Pronoto y élitros negro verdosos; región ventral del pronoto con un par de puntos y setas en el borde distal; pigidio micropuntuado; longitud corporal menor a 6,5 mm 37
- 37(36') Dorso verde muy lustroso; disco pronotal muy liso, imperceptiblemente micropuntuado; placa pigidial finamente chagrinada; longitud corporal cercana a los 5 mm
..... *Canthidium* sp.4
- 37' Dorso verde oscuro, opaco; disco pronotal micropuntuado, puntos separadas por 2 a 3 diámetros; placa pigidial con puntuado visible, puntos alargadas transversalmente; longitud corporal entre 6,1 a 6,5 mm
..... *Canthidium* aff. *ardens* Bates, 1887
- 38(35) Dorso con reflejos metálicos de coloración verde o rojizo; cuernos de la frente muy cortos; pigidio con puntuado muy fino, poco notable y brillante; longitud corporal entre 3,5 a 5,5 mm 39
- 38' Dorso mate, sin reflejos metálicos de coloración pardo amarilloso; pronoto con el disco maculoso; cuernos cercanos más altos y unidos; pigidio puntuado
..... *Canthidium* sp.3
- 39(38) Dorso unicolor, bronceado y lustroso; cuerpo convexo muy redondeado; mesosterno basalmente puntuado; longitud corporal entre 3.8 a 4.0 mm..... *Canthidium* sp.1
- 39' Dorso bicolor, pronoto bronceado y brillante; élitros rojizo verdosos; longitud corporal cercana a los 5,0 mm
..... *Canthidium* sp.2
- 40(12') Región anterior de la frente con una carina transversa a veces baja; pronoto muy convexo detrás del margen anterior, márgenes laterales en la región media casi paralelos 41
- 40' Región anterior de la frente sin carina transversa; pronoto no como arriba, márgenes laterales en la región media arqueados o angulosos 43
- 41(40) Frente con una leve carina transversa; surco pronotal lateral incompleto que no llega al borde anterior; longitud corporal superior a 6 mm 42
- 41' Frente con dos carinas transversas; surco pronotal lateral completo desde el borde anterior al posterior; longitud corporal inferior a 6 mm.....
..... *Uroxys* aff. *pauliani* Balthasar, 1940
- 42(41) Sutura mesometasternal arqueada anteriormente; distancia entre áreas oculares dorsales aproximadamente siete veces su anchura; margen posterior del trocánter posterior continuo con el margen posterior del fémur; tamaño corporal entre 9 a 10 mm.....
..... *Uroxys gorgon* Arrow, 1936
- 42' Sutura mesometasternal muy angulosa anteriormente; distancia entre áreas oculares dorsales aproximadamente ocho veces su anchura; margen posterior del trocánter sin alineación con el margen posterior del fémur; tamaño corporal entre 7,5 a 8,5 mm.....
..... *Uroxys* aff. *metagorgon* Howden & Young, 1981
- 43(40') Área ocular dorsal aproximadamente tan larga como ancha; distancia entre ojos dos o tres veces su anchura; placa pigidial plana 44
- 43' Área ocular dorsal tres veces más largo que ancha; distancia entre ojos ocho veces su anchura; clipeo bidentado; pronoto ligeramente más angosto que los élitros; lados del pronoto angulosos; pigidio fuertemente convexo, surco pigidial basal profundo; longitud corporal entre 3,5 a 4,5 mm
..... *Uroxys* aff. *microcularis* Howden & Young, 1981
- 44(43) Borde anterior del clipeo bidentado; borde de la metatibia del macho con dos dientes prominentes, el basal muy reducido; longitud corporal entre 4,0 a 4,5 mm
..... *Uroxys* aff. *bidentis* Howden & Young, 1981
- 44' Borde anterior del clipeo cuadridentado; borde de la metatibia del macho con 3 dientes casi iguales, el tercero solo ligeramente más pequeño; surco basal del pigidio fuertemente sinuoso, pigidio muy convexo; tamaño corporal entre 3,2 a 3,4 mm.
..... *Uroxys* aff. *macrocularis* Howden & Young, 1981
- 45(14) Superficie dorsal negro mate; metasterno con tubérculos y excavaciones; clipeo cuadridentado; especie grandes de entre 18 a 32 mm 46
- 45' Superficie dorsal negro mate, verde o azul oscuro; metasterno a lo más, ligeramente excavado y sin tubérculos; clipeo bidentado; longitud corporal usualmente inferior a 18 mm 47
- 46(45) Interestrias con puntos brillantes; machos sin gibas en los élitros
..... *Deltochilum gibbosum panamensis* Howden, 1966
- 46' Interestrias con callosidades brillantes; machos con gibas en los élitros
..... *Deltochilum loperae* González & Molano, 2010
- 47(45') Dientes del clipeo muy separados, aproximadamente 6 veces la longitud de un diente; dorso y patas unicolores, verde o azul muy oscuro y levemente lustrosos; metasterno amplia pero superficialmente excavado; carina humeral elitoral larga; longitud corporal entre 16 a 18 mm
..... *Deltochilum mexicanum* Burmeister, 1848
- 47' Dientes clipeo casi contiguos, aproximadamente 3 a 4 veces la longitud de un diente; dorso y patas unicolor negro o verde muy oscuro y levemente lustrosos; carinas humerales elitales dobles pero cortas; longitud corporal menor a 15 mm 48
- 48(47) Dorso negro grisáceo, mate, vientre negro; carina humeral conformada por dos líneas paralelas claramente definidas; metafémur del macho sin espuela en el borde posterior; longitud corporal entre 12 a 14 mm
..... *Deltochilum* aff. *violetae* Martínez, 1991
- 48' Dorso y vientre verdosos, con un leve lustre; carina humeral poco definida, en una sola pieza; metafémur del macho con un espuela en el borde posterior; longitud corporal entre 16 a 17 mm
..... *Deltochilum* aff. *abdominale* Martínez, 1947
- 49(15') Dorso y patas uniformemente negros; clipeo estrechamente bidentado; metafémur con una fina línea o carina

- previa al borde anterior; longitud corporal mayor a 10 mm *Canthon aequinotiale* Harold, 1868
- 49' Dorso y patas bicolor, amarillos o azul; clipeo bidentada o cuadridentada..... 50
- 50(49') Región corporal ventral oscura o clara; clipeo bidentado..... 51
- 50' Cabeza pronoto y élitros amarillos oscuro a claro; borde posterior del pronoto con una macula central, borde lateral del pronoto anguloso; clipeo quadridentado *Canthon* sp.1
- 51(50)Dorso azul o verde oscuro o lustroso, patas de coloración pardo claras, vientre azul o a veces oscuro; borde anterior lateral del pronoto sinuoso en el extremo posterior *Canthon politus* Harold, 1868
- 51' Dorso azul o verde oscuro o amarillo oscuro; patas del mismo color del dorso; borde anterior lateral del pronoto muy redondeado en la parte media..... *Canthon* sp.3

Caracterización ecológica de las localidades de muestreo

El ensamblaje de especies de Scarabaeinae colectado en las localidades de pluviselva (M1 a M6), no solo es muy similar entre ellas sino que además, comparten entre el 70 al 85% de su composición faunística con otras selvas bajas del Chocó Biogeográfico (Tabla III), como son aquellas ubicadas en las localidades de La Fragua, Bajo Cajambre, Río Azul y Chancos, Río Calima (Valle), Unión Panamericana, Río Atrato y Lloró, y difiere de la composición faunística registrada en selvas pluviales templadas o frías del mismo Chocó Biogeográfico (García & Pardo-Locarno, 2004), mientras que la composición faunística y la diversidad del enclave subxerofítico de la localidad M7, difieren drásticamente con lo observado en cuencas vecinas como Calima, San Juan y Anchicayá y con otros puntos selváticos del Chocó Biogeográfico. Entre las localidades M1 y M6 (pluviselvas y ecotono) se colectó una mayor cantidad de especies cavadoras que rodadoras, lo que puede ser reflejo de adaptaciones ecológicas de las especies al tipo de recursos explotados y a la tipología edáfica de suelos bien drenados que facilitan la construcción de galerías (Fuentes & Camero, 2006). A nivel regional, las especies cavadoras más abundantes fueron *D. aff. globulus* y *P. pyrois*, mientras que dentro de las especies rodadoras fueron *D. aff. violeatae* y *C. aequinotialis*. Varias de las especies de pequeño porte (de los géneros *Uroxys*, *Canthidium*, *Bdelyrus* y *Cryptocanthon*) y otras como *D. reclinatus*, *D. quinquedens*, *O. silenus* y *C. conocephalus*, se asociaron exclusivamente a ambientes selváticos bien conservados (M1, M3, M4), mientras otras especies como *E. foedus*, *E. streblus*, *C. centrale*, *C. haroldi* y *S. noctis* son abundantes en ecosistemas selváticos con distinto grado de intervención.

En el enclave subxerofítico de Loboguerrero (localidad M7), la caracterización faunística varía, debido especialmente a la mayor temperatura y a la ausencia de dosel, que limita la actividad de la biota a ciertas horas del día o a pocas especies facultativas. Las especies colectadas en las quebradas La Galera y La Guinea, fueron en su mayoría rodadores nocturnos de pequeño porte como *C. aequinotiale* y minadores como *E. mexicanus*, *O. marginicollis*, *O. nasutus* y las especies del género *Uroxys* spp, presumiblemente asociados a estiércol de pájaros y pequeños mamíferos y adaptados para explotar suelos superficiales y extremadamente rocosos. En la parte alta de la quebrada La Chapa (entre 950 a 1200 m), predominó otro ensamblaje dominado por *C. politus*, y algu-

nos necrófagos crepusculares y nocturnos como *D. mexicanum* y *D. aff. montanum*, propios de ambientes deforestados o de cultivo de árboles exóticos. El anexo 1 muestra los principales aspectos biológicos y ecológicos de la fauna colectada.

Conclusiones

El trayecto estudiado abarcó regionalmente la parte baja y media de la cuenca desde Córdoba, Buenaventura hasta Loboguerrero, Dagua (entre el 62 y 63% de la cuenca aproximadamente), en un gradiente que incluye el denominado "óptimo altitudinal de lluvia" (entre los 600 y los 1200 m), correspondiente al cinturón inferior de selva nublada el cual se estima, presenta las cifras más elevadas de especies de flora y fauna (Hernández *et al.*, 1992), y evidenció una gran diversidad del gremio, cuya composición tiene grandes filiaciones y conexiones con elementos faunísticos de selvas húmedas Centroamericanas (Hernández *et al.*, 2003; Pulido, 2009) que geográficamente se infieren al extrapolar las condiciones climáticas de la zona de estudio (Figura 5), y que confirman lo expuesto por Howden & Young (1981) para las selvas húmedas panameñas y por Hernández *et al.* (1992) para las conexiones biogeográficas del Chocó, presumiéndose en los Scarabaeinae el puente faunístico de intercambio en la región de Urabá (Haffer, 1970).

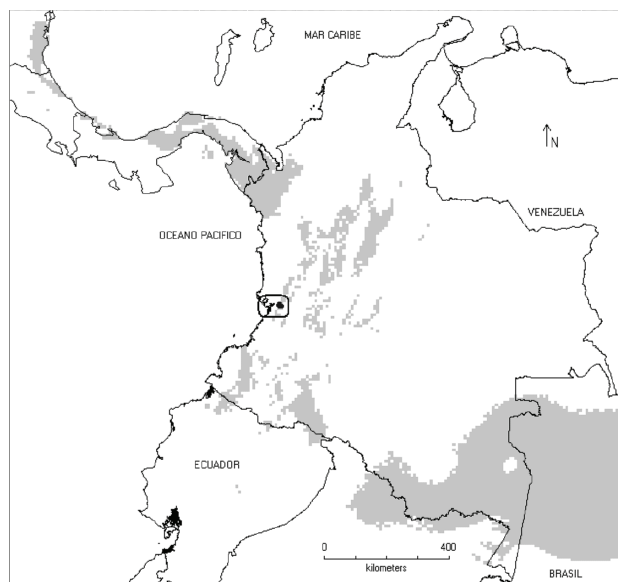
Se ha podido observar la respuesta del gremio ante la oferta biofísica natural; en este caso, un notable recambio y enriquecimiento específico entre las localidades de selva nebulosa transicional al matorral seco (Cisneros-M6 al enclave subxerofítico de Loboguerrero-M7), alta variación Gamma dentro del mosaico altitudinal y climático desde selvas pluviales al enclave subxerofítico, que también incluye la diversidad edáfica que va desde ultisoles meteorizados a iceptisoles jóvenes y superficiales (IGAC, 1995) que evidencian la versatilidad del gremio a ofertas y ambientes diversos y complejos.

No obstante registrarse por ahora, a esta cuenca quizás como la más estudiada del Chocó Biogeográfico, subsisten profundos vacíos temáticos, pues a diferencia de las selvas Centroamericanas, objeto del más famoso compendio natural neotropical (Biología Centrali Americana, para este caso particular el capítulo de Bates, 1887), los invaluable aportes de Howden & Young (1981) y muchos otros citados en la bibliografía, la entomofauna de Scarabaeinae del Chocó Biogeográfico, denota grandes vacíos científicos, considerándose prioritario avanzar en lo referente al fortalecimiento biológico, taxonómico y museológico del tema.

Agradecimiento

A Elena Gómez y Carolina Pardo por la asistencia en laboratorio y a Amparo Bubu (Tecnóloga), Yan Mauricio Ibarra (IA), Johana Murillo (Estudiante) y José Murillo (Auxiliar) por el apoyo en campo. A Fernando Vaz de Mello (Universidad Federal de Mato Grosso, Brasil), Leonardo Delgado Castillo (Instituto de Ecología A.C.-Inecol, Mexico), William Chamorro Fuertes (Universidad Técnica Particular de Loja, Ecuador) y Bert Kohlmann (Earth University, Costa Rica) por sus aportes bibliográficos. A la Fundación Danza y Vida, la Corporación Biodiversa y la Fundación San Cipriano, por el apoyo ofrecido al primer autor como consultor de la línea base y de monitoreo del plan de manejo ambiental de la construcción de la Doble Calzada Buenaventura-Loboguerrero en el Departamento del Valle del Cauca. A Santiago Sierra, Eduardo Arroyo, Ana Hoyos, Willington Asprilla, Alex Cortez, Andrea Cáceres, Oscar Murillo y Oscar Hernández, por su colaboración en campo y en los trámites administrativos. A los campesinos y miembros de Consejos Comunitarios, muchas gracias.

Fig. 5. Modelación de zonas similares de Colombia y Centroamérica a partir de las condiciones climáticas promedio de la zona de estudio (recuadro) en la cuenca del río Dagua-Colombia.



Bibliografía

- ARNAUD, P. 2002. Les Coléoptères du Monde, Vol. 28. Phanaeini. *Dendropaemon, Tetramereia, Homalotarsus, Megatharsis, Diabroctis, Coprophanaeus, Oxysternon, Phanaeus, Sulcophanaeus*. Hillside Books, Canterbury, England, 151 pp.
- ARROW, G.J. 1933. The genus *Uroxys* (Coleoptera: Copridae) with descriptions of some new species. *Ann. Mag. Nat. Hist. Ser.* 10 vol 11: 385-399.
- BALTHASAR, V. 1939. Eine Vorstudie zur Monographie der Gattung *Canthon* Hffsg. (10. Beitrag zur Kenntnis der Scarabaeiden der neotropischen Region). *Folia Zoologica et Hydrobiologica*, 9: 179-238.
- BALTHASAR, V. 1940. Neue *Uroxys*-Arten (63 Beitrag zur Kenntnis der Scarabaeiden). *Entomologische Blätter*, 36: 33-39.
- BARRAZA, J., J. MONTES, N. MARTÍNEZ & D. DELOYA 2010. Ensamblaje de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) del Bosque Tropical Seco, Bahía Concha, Santa Marta (Colombia). *Revista Colombiana de Entomología*, 36(2): 285-291.
- BATES, H.W. 1886-1890. *Biologia Centrali-Americana, Insecta, Coleoptera, Pectinicornia and Lamellicornia*, Volume II, Part 2. R. H. Porter, London, xii + 432 pp. + 24 plates.
- BOUCOMONT, A. 1932. Synopsis des Onthophages d'Amerique du sud (Col, Scarab). *Ann. Soc. Ent. Fr.* 101: 293-332.
- CAMERO-R., E. 2010. Los escarabajos del género *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera: Scarabaeidae) de Colombia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 46: 147-179.
- CAMERO-R., E. & J.M. LOBO 2010. Distribución conocida y potencial de las especies del género *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera: Scarabaeidae) de Colombia. *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa (SEA)*, 47: 257-264.
- CAMERO-R., E. & J.M. LOBO 2012. The distribution of the species of *Eurysternus* Dalman, 1824 (Coleoptera: Scarabaeidae) in America: potential distributions and the locations of areas to be surveyed. *Tropical Conservation Science*, 5(2): 225-244. <http://tropicalconservationscience.org>.
- CARRIZOSA-UMAÑA, J. 1993. Impactos Ambientales en el Pacifico. En: Leyva P. (Ed). *Colombia Pacifico*. Tomo II. Proyecto Biopacifico-Fondo para la Protección del Medio Ambiente José Celestino Mutis-FEN Colombia. 748-755 pp.
- COLWELL, R. 2013. *EstimateS v.9: Statistical estimation of species richness and shared species from samples. User's guide and application*. <http://viceroy.eeb.uconn.edu/estimates>.
- CONCHA, C.M., M.C. GALLEGU & L.C. PARDO-LOCARNO 2010. Fragmentación de ecosistemas montañosos e impactos estructurales y poblacionales sobre la comunidad de escarabajos coprófagos (Col.: Scarabaeinae) en el alto Río Cauca, Popayán, Colombia. *Boletín Científico Museo de Historia Naturalm*, 14-1: 43-55.
- COOK, J. 2002. A Revision of the Neotropical Genus *Cryptocanthon* Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Supplement to Coleopterist Bulletin*, (56)1: 1-96. 191 Figuras.
- EDMONDS, W. 1972. Comparative skeletal morphology, systematics and evolution of the Phanaeinae Dung Beetles (Coleoptera-Scarabaeidae). *The University of Kansas. Science Bulletin*, 49(11): 731-874.
- EDMONDS, W. 1994. Revision of *Phanaeus* Macleay a New World Genus of Scarabaeinae Dung Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Contribution in Science. Natural History Museum of Los Angeles County*, 443. 105 pp.
- EDMONDS, W. 2000. Revision of the Neotropical dung beetle genus *Sulcophanaeus* (Coleoptera-Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Folia Heyrovskyana. Supplementum*, 6: 1-60.
- EDMONDS, W. & J. ZIDEK 2004. Revision of the Neotropical dung beetle genus *Oxysternon* (Scarabaeidae: Scarabaeinae: Phanaeini). *Folia Heyrovskyana. Supplementum*, 11: 1-58.
- EDMONDS, W. & J. ZIDEK 2010. A taxonomic review of the Neotropical genus *Coprophanaeus* Olsoufieeff, 1924 (Scarabaeidae: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Insecta Mundi*, 0129-1-111.
- ESCOBAR, F. 2000. Diversidad y distribución de los escarabajos del estiércol (Coleoptera, Scarabaeidae, Scarabaeinae) de Colombia. En: Martín Piera, F., J.J. Morrone & A. Melic (Ed). *Hacia un Proyecto CYTED para el Inventario y Estimación de la Diversidad Entomológica en Iberoamérica: PRIBES 2000*. Sociedad Entomológica Aragonesa. Monografías Tercer Milenio 1. Zaragoza, España. 197-210 pp.
- ESCOBAR, F. & P. CHACON 2000. Distribución espacial y temporal en un gradiente de sucesión de la fauna de coleópteros (Scarabaeinae, Aphodiinae) en un bosque tropical montano, Nariño, Colombia. *Rev. Biol. Trop.*, 48(4): 961-975.
- FUENTES, P.V. & E. CAMERO-R. 2006. Estudio de la fauna de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un bosque húmedo tropical de Colombia. *Entomotropica*, 21(3): 133-143.
- GARCÍA R., J.C. & L.C. PARDO-LOCARNO 2004. Escarabajos Scarabaeinae Saprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae) en un Bosque Húmedo Premontano de los Andes Occidentales Colombianos. *Ecología Aplicada*, 3(1,2): 59-63.
- GÉNIEP, F. 1996. A Revision of the Neotropical Genus *Ontherus* Erichson (Coleoptera-Scarabaeidae, Scarabaeinae). *Memoirs of the Entomological Society of Canada*. Editor V. Behan-Pelletier 70. 168 pp.

- GIRALDO, C., F. ESCOBAR, J. CHARA & Z. CALLE 2010. The adoption of silvopastoral systems promotes the recovery of ecological processes regulated by dung beetles in the Colombian Andes. *The Royal Entomological Society. Insect Conservation and Diversity*: 10.1111/j.1752-4598.2010.00112.x
- GONZÁLEZ, A., F. MOLANO & C.A. MEDINA 2009. Los subgéneros *Calhyboma*, *Hybomidium* y *Telhyboma* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae: *Deltochilum*) en Colombia. *Revista Colombiana de Entomología*, **35**: 253-274.
- HAFFER, J. 1970. Geologic-climatic history and zoogeographic significance of the Urabá Region in North, Western, Colombia. *Caldasia*, **10**(50): 603-636.
- HALFFTER, G. 1991. Historical and Ecological Factors Determining the Geographical distribution of Beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae). *Folia Entomológica Mexicana*, **82**:195-238.
- HALFFTER, G. & A. MARTÍNEZ 1966a. Revisión monográfica de los Canthonina americanos (Coleoptera, Scarabaeidae) (1a parte). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, **27**: 89-177.
- HALFFTER, G. & A. MARTÍNEZ 1966b. Revisión monográfica de los Canthonina americanos (Coleoptera, Scarabaeidae) (2a parte). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, **28**: 79-117.
- HALFFTER, G. & A. MARTÍNEZ 1968. Revisión monográfica de los Canthonina americanos (Coleoptera, Scarabaeidae) (3a parte). *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural*, **29**: 209-290.
- HALFFTER, G. & A. MARTINEZ 1977. Revisión monográfica de los Canthonina Americanos, IV parte Clave para Géneros y Subgéneros. *Folia Entomológica Mexicana*, **38**: 29-107.
- HAMMER, O., D.A.T. HARPER & P.D. RYAN 2001. *PAST: Paleontological Statistics Software Package for Education and Data Analysis*. Paleontología Electrónica. http://palaeo-electronica.org/2001_1/past/issue1_01.htm
- HERNANDEZ, B., J.M. MAES, C.A. HARVEY, S. VILCHEZ, A. MEDINA & C. SANCHEZ 2003. Abundancia y diversidad de escarabajos coprófagos y mariposas diurnas en un paisaje ganadero en el departamento de Rivas- Nicaragua. *Agroforestería en las Américas*, **10**(39-40): 93-102.
- HERNANDEZ, J., T. WALSCHBURGUER, R.O. QUIJANO & A. HURTADO 1992. Origen y distribución de la biota suramericana y colombiana. En: G. Halffter, *La diversidad biológica de iberoamérica I*. Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Veracruz. México. 55-104 pp.
- HOWDEN, H.F. 1966. Notes on Canthonini of the "Biología Centrali-Americana" and Descriptions of New Species (Coleoptera, Scarabaeidae). *The Canadian Entomologist*, **98**: 725-741.
- HOWDEN, H.F. 1973. Revision of the New World genus *Cryptocantthon* Balthasar (Coleoptera: Scarabaeidae). *Canadian Journal of Zoology*, **51**: 39-48. 50 figuras.
- HOWDEN, H.F. & V.G. NEALIS 1975. Effects of clearing in a Tropical Rain Forest on the composition of the Coprophagous Scarab Beetle Fauna (Coleoptera). *Biotropica*, **7**(2): 77-83.
- HOWDEN H.F. & V.G. NEALIS 1978. Observations on height of Perching in Some Tropical Dung Beetles (Scarabaeidae). *Biotropica*, **10**(1): 43-46.
- HOWDEN, H.F. & O.P. YOUNG 1981. Panamanian Scarabaeinae: Taxonomy, Distribution and Habits (Coleoptera, Scarabaeidae) *Contributions of the American Entomological Institute*, **18**(1): 1-204.
- INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 1988. *Suelos y bosques de Colombia*. Subdirección Agrológica. Bogotá, Colombia. 35 pp.
- INSTITUTO GEOGRAFICO AGUSTÍN CODAZZI (IGAC). 1995. *Suelos de Colombia*. Subdirección Agrológica. Bogotá, Colombia. 632 pp.
- JESSOP, L. 1985. An identification guide to Eurysternine dung beetles (Coleoptera, Scarabaeidae). *Journal of Natural History*, **19**: 1087-1111.
- KOHLMANN, B. & A. SOLÍS 1997. The Genus *Dichotomius* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Costa Rica. *Giornale Italiano di Entomologia*, **8**: 343-382.
- KOHLMANN, B. & A. SOLÍS 2001. The Genus *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Costa Rica. *Giornale Italiano di Entomologia*, **9**: 159-261.
- LUEDERWALDT, H. 1929. As Especies brasileiras do Genero *Pinotus*. (Coleóptera-Lamellicornidae-Coprini), com algumas condições também sobre outras especies. *Revista Museu Paulista Tomo XVI*. 174 p.
- MARTÍNEZ, A. 1947. Insectos nuevos o poco conocidos V. El genero *Pseudocantthon* Bates, y algunas especies nuevos o poco conocidos de Scarabaeidae. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, **13**(1-5): 263-280.
- MARTÍNEZ, A. 1991. Nuevas especies del complejo *Deltochilum* (Coleóptera, Scarabaeidae). *Entomologica Basiliensia*. **14**: 383-393.
- MATTHEWS, E.G. 1961. A revision of the genus *Copris* Müller of the western hemisphere (Coleoptera, Scarabaeidae). *Entomologica Americana*, **41**(n.s.): 1-139.
- MEDINA, C & G. KATTÁN 1996. Diversidad de Coleópteros coprófagos (Scarabaeidae) de la Reserva Forestal de Escalereite. *Cespedesia*, **21**(68): 89-102.
- MEDINA, C., A. LOPERA-TORO, A. VITOLO & B. GILL 2001. Escarabajos Coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de Colombia. *Biota Colombiana*, **2**(2): 131-144.
- MEDINA, C., F. ESCOBAR & G. KATTAN 2002. Diversity and Habitat Use of Dung Beetles in a Restored Andean Landscape. *Biotropica*, **34**(1): 181-187.
- MEJIA, G.M. 1984. *Litoral Pacífico Colombiano. Clima y uso de la tierra: especial referencia a la Isla Gorgona*. Universidad Nacional de Colombia. Palmira, Valle, Colombia. 63 p.
- MURILLO, D.A., K. QUIRÓS & A. RODRÍGUEZ 2010. Estudio preliminar de la composición de escarabajos copronecrófilos (Scarabaeidae), en la Localidad Ambiental Tutunendo Quibdó, Chocó, Colombia. *Investigación, Biodiversidad y Desarrollo*, **29**(1): 102-109.
- NEITA, J.C., L.C. PARDO-LOCARNO, D. QUINTO & N. CUESTA 2003. Los Escarabajos Copronecrófilos (Coleoptera: Scarabaeidae) en la Parcela Permanente de Investigación en Biodiversidad (PPIB) en Salero, Unión Panamericana, Chocó. En: García F. & Y.A. Ramos (Ed). *Salero Diversidad Biológica de un Bosque Pluvial Tropical (bp-T)*. Universidad Tecnológica del Chocó, Instituto de Investigaciones Ambientales del Pacifico y Comunidad de Salero, Unión Panamericana, Chocó. 79-90 pp.
- NORIEGA, J.A., J. PALACIO, G. MONROY & E. VALENCIA 2012 Estructura de un ensamblaje de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeinae) en tres sitios con diferente uso del suelo en Antioquia, Colombia. *Actualidades Biológicas*, **34**(96): 43-54.
- PAULIAN, R. 1938. Contribution a l'étude des Canthonides Américains. *Ann. Soc. Ent. France*, **107**: 213-296.
- PARDO-LOCARNO, L.C. 1997. Muestreo preliminar de los escarabajos Copronecrófilos (Coleoptera Scarabaeidae) de las selvas de la Fragua, Cuenca Baja Río Cajambre (Valle). *Cespedesia*, **22**(69): 59-80.
- PARDO-LOCARNO, L.C. 2007. Escarabajos Coprófagos (Coleoptera-Scarabaeidae) de Lloró, Departamento del Chocó, Colombia. *Boletín Científico-Centro de Museos- Museo de Historia Natural*, **11**: 377-388.
- PARDO-LOCARNO, L.C. & L. DELGADO 2002a. Contribución al estudio de los escarabajos copronecrófilos (Coleoptera Scarabaeidae) de la Quebrada Río azul, Calima, Chocó Biogeográfico, Colombia. *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, **6**(1): 161-176.

- PARDO-LOCARNO, L.C. & L. DELGADO 2002b. Muestreo preliminar de los escarabajos copronecrófilos (Coleoptera Scarabaeidae) de las Selvas de Chancos, Chocó Biogeográfico, Valle. *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, **6**(1): 11-27.
- PARDO-LOCARNO, L.C., E. ARROYO & F. QUIÑONEZ 2004. Observaciones de los escarabajos Copronecrófilos y Sapromelífagos de San Luis Robles, Nariño. *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, **8**: 113-139.
- PECK, S.B. & A. FORSYTH 1982. Composition, Structure and Competitive behavior in a guild of Ecuatorian rain forest dung beetles (Coleoptera Scarabaeidae). *Canadian Journal of Zoology*, **60**(7): 1624-1634.
- PEREIRA, F.S & E.A. MARTINEZ 1956. Os Gêneros de Canthonini Americanos. *Revista Brasileira de Entomologia*, **6**: 91-192.
- PULIDO, L. 2009. *Diversidad y distribución potencial de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) bajo escenarios de cambio climático en un paisaje fragmentado al sur de Costa Rica*. Tesis Magister. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza – CATIE. Turrialba, Costa Rica. 88 p.
- PULIDO, L., C. MEDINA & R. RIVEROS 2007. Nuevos registros de escarabajos coprófagos (Scarabaeidae: Scarabaeinae) para la Región Andina de Colombia. Parte I. *Revista de la Academia Colombiana de las Ciencias*, **31**(119): 305-310.
- ROSKOV Y., T. KUNZE, T. ORRELL, L. ABUCAY, L. PAGLINAWAN, A. CULHAM, N. BAILLY, P. KIRK, T. BOURGOIN, G. BAILLARGEON, W. DECOCK, A. DE WEVER & V. DIDŽIULIS 2014. *Species 2000 & ITIS Catalogue of Life, 2014 Annual Checklist*. Digital resource at www.catalogueoflife.org/annual-checklist/ 2014. Species 2000: Naturalis, Leiden, The Netherlands.
- SARMIENTO, A., G. RUDAS, D. MARCELO & L.C. DELGADO 2009. *Ecosistemas en los andes colombianos: conservación y degradación del bosque natural andino*. Departamento Nacional de Planeación, Instituto Alexandre Von Humboldt, PNUD. Convenio de Cooperación Técnica IAVH 05-008CE - PNUD SUBCOL1350001. 110 pp.
- STEWART, B.P & H.F. HOWDEN 1984. Response of a dung beetle guild to different sizes of dung bait in a Panamanian rain forest. *Biotropica*, **16**: 235-238.
- SOLÍS, A. & B. KOHLMANN 2004. The genus *Canthidium* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) in Costa Rica. *Giornale italiano di Entomologia*, **11**: 1-73.
- SOLÍS, A. & B. KOHLMANN 2002. The Genus *Canthon* (Coleoptera: Scarabaeidae) in Costa Rica. *Giornale Italiano di Entomologia*, **10**: 1-68.
- SOLÍS, A. & B. KOHLMANN 2013. El género *Uroxys* (Coleoptera: Scarabaeidae) en Costa Rica. *Giornale Italiano di Entomologia*, **13**(58): 289-340.
- VULCANO, M.A. & F.S. PEREIRA 1964. Catalogue of the Canthonini (Col. Scarab.) Inhabiting the Western Hemisphere. *Ent. Arb. Mus. Frey*, **15**: 570-685.
- VULCANO, M.A. & F.S. PEREIRA 1967. Sinópsis dos Passalidae e Scarabaeidae S. Str. da região Amazônica (Insecta, Coleoptera). Editor Herman Lent. *Atas de Simpósio sobre a Biota Amazônica*, **5**: 533-603.
- WOODRUFF, R.E. 1973. The Scarab. Beetles of Florida (Coleoptera: Scarabaeidae) Part I the Laparosticti (Subfamilies Scarabaeinae, Aphodiinae, Hybosorinae, Ochodaeinae, Geotrupinae, Acanthocerini, *Arthropods of Florida and Neighboring Land Areas* Vol. **8**. 220 pp.

Anexo 1.
Aspectos biológicos y ecológicos de la fauna colectada en el transecto de muestreo de la cuenca del río Dagua-Colombia.

Especie	Distribución	Aspectos bioecológicos	Referencias
<i>Canthidium haroldi</i> De Borre, 1886	M1 a M6	Asociado a estiércol humano, de cerdo, caballo, pájaros y pequeños mamíferos en terrenos afectados por estados intermedios o bajos de deforestación o intervención antrópica.	Howden & Nealis, 1978
<i>Canthidium centrale</i> Boucomont, 1928	M1 a M6	Coprófago, cavador de pequeña talla, de hábitos nocturnos y crepusculares, también percha en el follaje y sobre el litter. Relativamente abundante en selvas bien conservadas y poco frecuente en sucesiones ecológicas tempranas.	Howden & Young, 1981
<i>Canthidium angusticeps</i> Bates, 1887	M1, M2 y M5	Especie coprófaga poco frecuente colectada bajo doseil. Asociada a selvas bien conservadas.	Halfiter & Martínez, 1966a Halfiter & Martínez, 1966b
<i>Canthon aequinoctialis</i> Harold, 1868	M1 a M7	Escarabajo pequeño, coprófago, rodador y nocturno. Asociado a regiones selváticas de tierras bajas muy húmedas, aunque también puede encontrarse frecuentemente en ecosistemas forestales más secos.	Howden & Young, 1981 Halfiter & Martínez, 1966a Halfiter & Martínez, 1966b
<i>Canthon politus</i> Harold, 1868	M7	Especie de hábito coprófago de pequeña talla que se colecta abundantemente en trampas cebadas con estiércol humano en las primeras horas de la noche.	Medina <i>et al.</i> , 2002 Halfiter & Martínez, 1968
<i>Scybalocanthon trimaculatus</i> Schmidt, 1922	M1 a M6	(<i>Canthon trimaculatus</i> Schmidt, 1922) Especie de tamaño pequeño, rodador y diurno. Asociado a claros de selva, en torno a quebradas y riachuelos; también ha sido colectado en selvas intervenidas o cultivos agroforestales.	Medina <i>et al.</i> , 2002
<i>Canthon</i> sp. 1 y sp.2	M1, M3 y M4	Especies de talla pequeña, coprófago, rodador y diurno. Asociadas a claros de selva en torno a quebradas y riachuelos.	Balthasar, 1939
<i>Copris laeviceps</i> Harold, 1869.	M6	Coprófago de hábito nocturno, también colectada en frutas fermentadas	Matthews, 1961 Medina <i>et al.</i> , 2002
<i>Coprophanaeus conocephalus</i> (Olsoufieff, 1924)	M6	(<i>Coprophanaeus edmondsi</i> Araud, 1997) Especie cavadora de gran tamaño y gran actividad al inicio de la noche. Se asocia a selvas de niebla bien conservadas entre 800 y 1500 m de altitud.	Edmonds & Zidek, 2010 García & Pardo-Locarno, 2004
<i>Coprophanaeus morenoi</i> Araud, 1982	M1 a M6	Especie cavadora de gran tamaño de hábitos nocturnos, asociada a selvas cálidas húmedas bien conservadas por debajo de 500 m de altitud. Se encuentra también en ambientes forestales intervenidos de zonas bajas.	Edmonds & Zidek, 2010 García & Pardo-Locarno, 2004
<i>Coprophanaeus corythus</i> (Harold, 1863)	M1 a M2 M5 a M6	(<i>Coprophanaeus telamon</i> Erichson, 1847) Especie de gran tamaño y muy abundante con preferencia a la carroña y de hábitos crepusculares y nocturnos. Asociada a selvas degradadas, áreas cultivadas y periurbanas en altitudes desde el nivel del mar hasta los 1600 m de la región Andina. Su distribución geográfica abarca la zona andina del Ecuador y el norte de los Andes en Colombia y Venezuela	Edmonds & Zidek, 2010 Fuentes & Camero, 2006 Edmonds & Zidek, 2010 Pardo-Locarno, 1997
<i>Cryptocanthon humidus</i> Howden, 1973	M1 y M3	Especie poco conocida de pequeña talla, coprófago, de hábitos diurnos y de búsqueda pasiva (perchan). Asociada a sotobosques de selvas cálidas muy bien conservadas desde el nivel del mar hasta 500 a 600 m.	Howden, 1973 Howden & Nealis, 1978
<i>Delftochilum mexicanum</i> Burmeister, 1848	M7	Especie de amplia distribución geográfica de hábito coprófago y necrófago. En Colombia se ha colectado en altitudes entre 1000 a 2500 m, con mayor abundancia en el rango de los 1200 a los 1900 en áreas forestales en torno a quebradas o ríos.	García & Pardo-Locarno, 2004
<i>Delftochilum</i> aff. <i>abdominale</i> Martínez, 1947	M7	Especie de climas medios y fríos de la región andina de hábito coprófago y necrófago. Se encuentra en altitudes entre 900 y 1600 m y ha sido colectado en hábitat de áreas forestales en torno a quebradas o ríos.	García & Pardo-Locarno, 2004 Pardo-Locarno, 2007
<i>Delftochilum</i> aff. <i>violetae</i> Martínez, 1991	M1 a M6	Especie del complejo " <i>Delftohyborma violetae</i> ". Especie de hábito coprófago y necrófago, nocturna, rodadora. Abundante en selvas pluviales ya sean conservadas o intervenidas y otras zonas de la costa pacífica del Valle del Cauca, desde los 50 a los 600 m de altitud.	Martínez, 1991 Pardo-Locarno, 2007
<i>Delftochilum gibbosum panamensis</i> Howden, 1966	M1 a M5	Escarabajo rodador de gran tamaño de hábitos nocturnos. Asociado a selvas bajas pluviales bien conservadas, más frecuente entorno a quebradas y riachuelos. Se distribuye desde el nivel del mar hasta los 700 m.	González <i>et al.</i> , 2009
<i>Dichotomius belus</i> Harold, 1880	M7	(<i>Pinotus belus</i> Harold, 1880). Primer registro para el Chocó biogeográfico. Se trata	Concha <i>et al.</i> , 2010

Especie	Distribución	Aspectos bioecológicos	Referencias
		de una especie coprófaga de hábito nocturno, muy común en la cuenca del río Cauca y en general en la región cafetera andina en estiércol vacuno.	
<i>Dichotomius aff. globulus</i> (Felsche 1901)	M1 a M6	(<i>Dichotomius gambuensis</i> Howden & Young, 1981). Especie coprófaga nocturna, cavadora y muy abundante, cuya biología es poco estudiada. Se asocia a selvas bien conservadas o en etapas avanzadas de sucesión ecológica. Su distribución altitudinal abarca desde el nivel del mar hasta los 600 m.	Howden & Young, 1981 Pardo-Locarno & Delgado, 2002a, 2002b Pardo-Locarno, 1997
<i>Dichotomius reclinator</i> (Felsche, 1901)	M1 a M5	(<i>Dichotomius homidus</i> Felsche, 1911). Especie de gran tamaño de hábito estrictamente coprófago. Especie cavadora, nocturna, asociada a selvas bien conservadas de baja altitud desde nivel del mar hasta los 400 a 500 m.	Pardo-Locarno, 1997 Pardo-Locarno & Delgado, 2002a Murrillo <i>et al.</i> , 2010
<i>Dichotomius quinquelobatus</i> (Felsché, 1901)	M7	Primer registro para el Chocó biogeográfico. especie coprófaga, nocturna y cavadora. Ha sido registrada ampliamente para la región Andina, siendo muy común en el piedemonte de la cuenca del río Cauca.	Medina <i>et al.</i> , 2001
<i>Dichotomius satanas</i> (Harold, 1867)	M1 a M6	Escarabajo coprófago de gran tamaño, cavador, nocturno, asociado a potreros y selvas intervenidas; muy frecuente en estiércol humano, vacuno y equino, aunque también presenta hábitos carroñeros. En el Chocó Biogeográfico se encuentra desde los 150 a 2200 m de altitud.	Giraldo <i>et al.</i> , 2010
<i>Dichotomius quinquegens</i> Felsche, 1901	M1 a M6	Especie del grupo "satanas". Especie coprófaga de gran tamaño; cavador, nocturno, asociado a selvas bien conservadas de baja altitud con distribución geográfica en los Departamentos de Chocó, Valle y Cauca en Colombia, desde nivel del mar hasta los 400 a 500 m.	Luederwaldt, 1929
<i>Eurystemus foedus</i> Guérin-Ménéville, 1844	M1 a M7	Especie de hábitos crepusculares y mañaneros. Coprófago, cavador, muy frecuente en ecosistemas de claros y bordes de bosque y en potreros y rastrojos. Es una de las especies del género de mayor distribución geográfica y altitudinal en Colombia por su afinidad a ecosistemas intervenidos o de transición ecológica.	Camero, 2010 Camero & Lobo, 2010, 2012
<i>Eurystemus streblus</i> Génier, 2009	M2 a M6	Escarabajo coprófago cavador de gran tamaño y de hábitos crepusculares y mañaneros. Habita claros y bordes de selvas cálidas bien conservadas. Se distribuye en zonas de baja altitud desde el nivel del mar hasta los 500 a 600 m.	Camero, 2010 Camero & Lobo, 2010, 2012
<i>Eurystemus mexicanus</i> Harold, 1869	M2, M6 y M7	Escarabajo de mediana talla, coprófago, de hábitos crepusculares y mañaneros y de amplia distribución geográfica y altitudinal.	Camero, 2010 Camero & Lobo, 2010, 2012
<i>Ontherus trituberculatus</i> Balthasar, 1938	M1 a M6	(<i>Ontherus didymus</i> Erichson, 1847). Especie coprófaga de mediana talla, cavador y de hábitos nocturnos. Asociado a selvas cálidas y muy húmedas aunque también se colecta ocasionalmente en zonas de potreros cercanos a ecosistemas selváticos	Howden & Young, 1981 Génier, 1996
<i>Onthophagus belorhinus</i> Bates, 1887	M1 a M6	Escarabajo coprófago de tamaño mediano, diurno y cavador, que ocupa hábitats selváticos, potreros y sitios cercanos a asentamientos humanos en donde se alimenta de gran variedad de recursos que incluyen heces y carroña.	Howden & Young, 1981
<i>Onthophagus marginicolis</i> Harold, 1880	M7	Primer registro para esta el Chocó biogeográfico. Especie pequeña asociada a estiércol humano y de animales domésticos. Ampliamente distribuido en regiones de Centro y Suramérica. En Colombia es muy común en zonas de bosque seco tropical.	Barraza <i>et al.</i> , 2010
<i>Onthophagus steinheili</i> Harold 1880	M1 a M7	Primer registro para el Chocó biogeográfico. Especie coprófaga y necrófaga de tamaño pequeño y hábito nocturno de hábitats selváticos, matorrales secos y potreros, en donde presumiblemente, se asocia a la oferta de estiércol de pequeños vertebrados en ambientes edáficos pedregosos.	Concha <i>et al.</i> , 2010
<i>Onthophagus nasutus</i> Guérin-Ménéville, 1855	M7	Primera registro para el Chocó biogeográfico. Se presume asociada a nidos de ratones y estiércol de pájaros. Es común en la región andina de Colombia en los Departamentos de Cauca, Valle y Risaralda	Concha <i>et al.</i> , 2010
<i>Onthophagus curvicornis</i> Latreille, 1811	M7	Coprófago muy común en la región cafetera y alto andina de Colombia. Muy común en potreros y sistemas forestales. Ha sido registrada para el Chocó biogeográfico, en las selvas de Tambito, Alto río Micay y Cauca, en trampas cebadas con estiércol humano entre altitudes de 1400 a 1500 m.	Concha <i>et al.</i> , 2010 Medina <i>et al.</i> , 2002 Noriega <i>et al.</i> , 2012 García & Pardo-Locarno, 2004

Especie	Distribución	Aspectos bioecológicos	Referencias
<i>Oxysternon conspicillatum</i> Weber, 1801	M2, M3 y M6	Escarabajo de gran tamaño, diurno, cavador, asociado principalmente a estiércol de primates y a zonas de explotación porcina. Predomina en rangos de altitud desde los 900 hasta los 1800 m en explotaciones agropecuarias y forestales	Noriega <i>et al.</i> , 2012 Pardo-Locarno, 1997
<i>Oxysternon silenus</i> (Castelnau, 1840)	M4	(<i>Oxysternon smaragdinum</i> Olsoufieff, 1924). Especie de hábito coprófago, diurna, poco frecuente, asociada a claros de selva. Presenta abundantes registros de distribución en varias cuencas del Chocó biogeográfico, en rango altitudinal desde el nivel del mar hasta los 450 m.	Edmonds & Zidek, 2004 Pardo-Locarno, 1997
<i>Phanaeus pyrois</i> Bates, 1887	M1 a M6	Escarabajo saprófago, diurno, cavador, de hábito saprófago ven heces humanas, de vacuno, y otros mamíferos y en carroña y frutas descompuestas. Se asocia a zonas de sotobosque, claros de selva y selvas en recuperación.	Arnaud, 2002 Pardo-Locarno, 1997 Howden & Young, 1981
<i>Phanaeus meleagris</i> Blanchard, 1846	M7	primer registro para el Chocó biogeográfico. Especie es de hábito coprófago y diurno.	Arnaud, 2002
<i>Sulcophanaeus noctis</i> (Bates, 1887)	M1 a M5	(<i>Sulcophanaeus cupricollis</i> sensu P. Arnaud). Especie registrada para varias las cuencas del Chocó biogeográfico, en los departamentos de Chocó y Nariño. Escarabajo coprófago, diurno, cavador, asociado a sotobosque y claros de selva, con pocos individuos colectados en zonas de cultivos.	Edmonds, 2000 Pardo-Locarno, 1997
<i>Uroxys gorgón</i> Arrow, 1936	M4	Especie con biología desconocida. Se conoce una docena de ejemplares tomados de la piel de perzoso (<i>Bradypus gorgón</i>) de la isla Gorgona en Colombia.	Arrow, 1933 Solís & Kohlmann, 2013
<i>Uroxys aff. metagorgon</i> Howden & Young, 1981	M2 a M4	Especie del "complejo metagorgon". Especie coprófaga, de pequeño tamaño y nocturna, cuya biología es poco conocida.	Solís & Kohlmann, 2013
<i>Uroxys aff. pauliani</i> Balthasar 1940	M1 y M3	(<i>Uroxys depressifrons</i> sensu Howden & Young). Especie de pequeña talla, diurna, cavadora y asociados a sotobosques y selvas cálidas, muy sensibles al deterioro ambiental. Eventualmente se pueden coleccionar posados sobre hojas bajo el dosel.	Howden & Young, 1981 Balthasar, 1940
<i>Uroxys aff. bidentis</i> Howden & Young, 1981	M1, M2 y M5	Especie con biología muy poco conocida. Colectada esporádicamente en trampas cebadas con estiércol humano.	Solís & Kohlmann, 2013
<i>Uroxys aff. macrocularis</i> Howden & Young, 1981	M4	Especie con biología muy poco conocida. Abundante en trampas cebadas con estiércol humano.	Solís & Kohlmann, 2013