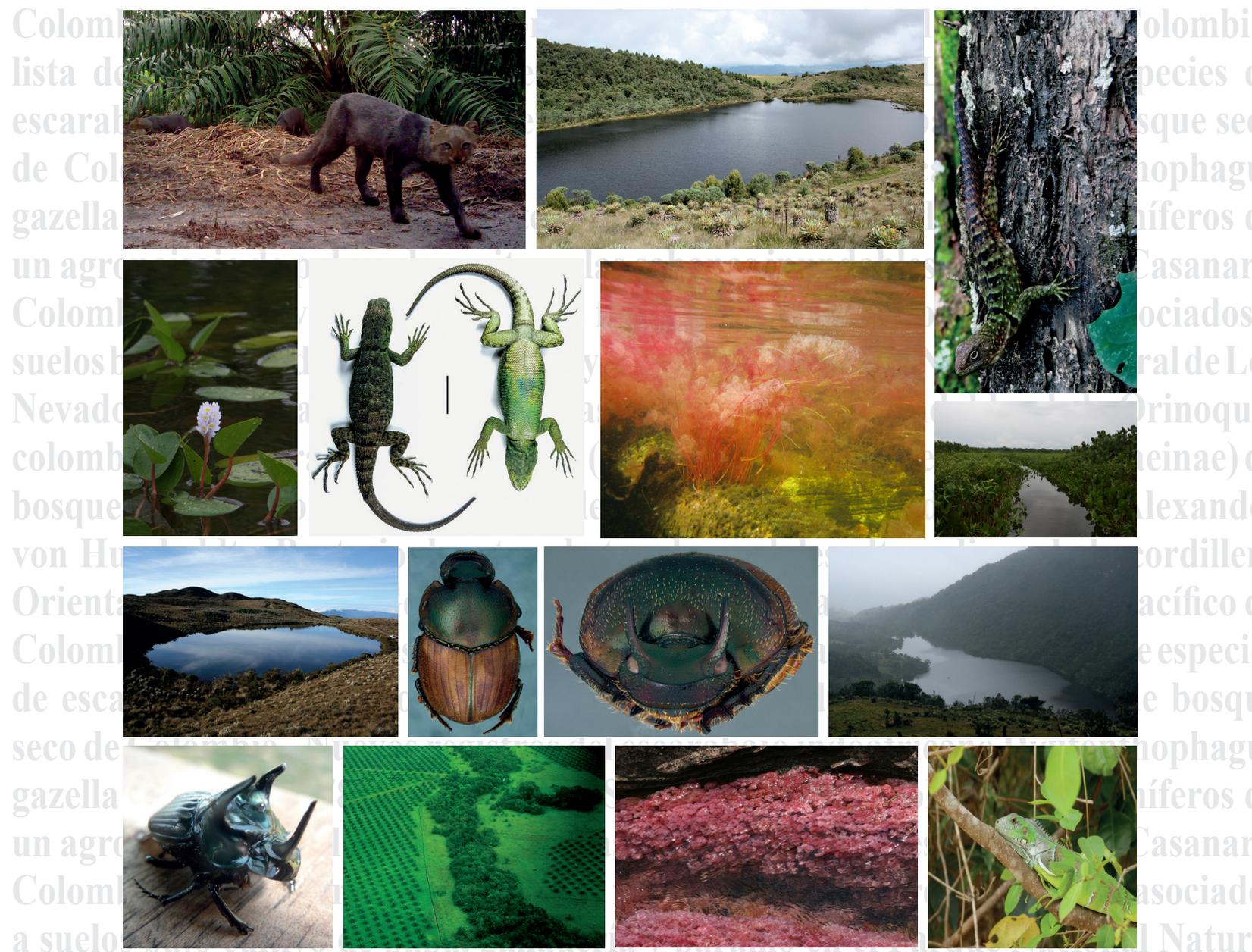


BIOTA COLOMBIANA

ISSN 0124-5376

Volumen 16 • Número 1 • Enero - junio de 2015

Bacterioplancton de tres humedales altoandinos de la cordillera Oriental de Colombia



de Los Nevados, Colombia - Plantas acuáticas de las planicies inundables de



Biota Colombiana es una revista científica, periódica-semestral, que publica artículos originales y ensayos sobre la biodiversidad de la región neotropical, con énfasis en Colombia y países vecinos, arbitrados mínimo por dos evaluadores externos y uno interno. Incluye temas relativos a botánica, zoología, ecología, biología, limnología, pesquerías, conservación, manejo de recursos y uso de la biodiversidad. El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del (los) autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. El proceso de arbitraje tiene una duración mínima de tres a cuatro meses a partir de la recepción del artículo por parte de *Biota Colombiana*. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

Biota Colombiana incluye, además, las secciones de Artículos de datos (*Data papers*), Notas y Comentarios, Reseñas y Novedades bibliográficas, donde se pueden hacer actualizaciones o comentarios sobre artículos ya publicados, o bien divulgar información de interés general como la aparición de publicaciones, catálogos o monografías que incluyan algún tema sobre la biodiversidad neotropical.

Biota colombiana is a scientific journal, published every six months period, evaluated by external reviewers which publish original articles and essays of biodiversity in the neotropics, with emphasis on Colombia and neighboring countries. It includes topics related to botany, zoology, ecology, biology, limnology, fisheries, conservation, natural resources management and use of biological diversity. Sending a manuscript, implies a the author's explicit statement that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

Biota Colombiana also includes the Notes and Comments Section, Reviews and Bibliographic News where you can comment or update the articles already published. Or disclose information of general interest such as recent publications, catalogues or monographs that involves topics related with neotropical biodiversity.

Biota Colombiana es indexada en Publindex (Categoría A2), Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's y Ebsco.

Biota Colombiana is indexed in Publindex, Redalyc, Latindex, Biosis: Zoological Record, Ulrich's and Ebsco.

Biota Colombiana es una publicación semestral. Para mayor información contáctenos / **Biota Colombiana** is published two times a year. For further information please contact us.

Información

www.humboldt.org.co/biota
biotacol@humboldt.org.co
www.sibcolombia.net

Comité Directivo / Steering Committee

Brigitte L. G. Baptiste	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Germán D. Amat García	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Francisco A. Arias Isaza	Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras "José Benito Vives De Andrés" - Invemar
Charlotte Taylor	Missouri Botanical Garden

Editor / Editor

Carlos A. Lasso	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
-----------------	--

Editor Datos / Data papers Editor

Dairo Escobar	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
---------------	--

Coordinación y asistencia editorial / Coordination and Editorial assistance

Susana Rudas Ll.	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
------------------	--

Comité Científico - Editorial / Editorial Board

Adriana Prieto C.	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Ana Esperanza Franco	Universidad de Antioquia
Arturo Acero	Universidad Nacional de Colombia, sede Caribe
Cristián Samper	WCS - Wildlife Conservation Society
Donlad Taphorn	Universidad Nacional Experimental de los Llanos, Venezuela
Francisco de Paula Gutiérrez	Universidad de Bogotá Jorge Tadeo Lozano
Gabriel Roldán	Universidad Católica de Oriente, Colombia
Germán I. Andrade	Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt
Giuseppe Colonnello	Fundación La Salle de Ciencias Naturales, Venezuela
Hugo Mantilla Meluk	Universidad del Quindío, Colombia
John Lynch	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Jonathan Coddington	NMNH - Smithsonian Institution
José Murillo	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Josefa Celsa Señaris	Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas
Juan A. Sánchez	Universidad de los Andes, Colombia
Juan José Neiff	Centro de Ecología Aplicada del Litoral, Argentina
Martha Patricia Ramírez	Universidad Industrial de Santander, Colombia
Monica Morais	Herbario Nacional Universidad Mayor de San Andrés, Bolivia
Pablo Tedesco	Museo Nacional de Historia Natural, Francia
Paulina Muñoz	Instituto de Ciencias Naturales Universidad Nacional de Colombia
Rafael Lemaitre	NMNH - Smithsonian Institution, USA
Reinhard Schnetter	Universidad Justus Liebig, Alemania
Ricardo Callejas	Universidad de Antioquia, Colombia
Steve Churchill	Missouri Botanical Garden, USA
Sven Zea	Universidad Nacional de Colombia - Invemar

Impreso por JAVEGRAF

Impreso en Colombia / Printed in Colombia

Revista *Biota Colombiana*

Instituto de Investigación de Recursos Biológicos

Alexander von Humboldt

Teléfono / Phone (+57-1) 320 2767

Calle 28A # 15 - 09 - Bogotá D.C., Colombia

Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué, Casanare, Colombia

Mammals of an agricultural landscape of oil palm in the floodplains of the Orocué River, Casanare, Colombia

Lain E. Pardo-Vargas y Esteban Payán-Garrido

Resumen

La región de los Llanos, al oriente de Colombia, alberga una gran biodiversidad, pero al mismo tiempo está siendo blanco de fuertes procesos agroindustriales como el de la palma de aceite. Sin embargo, el conocimiento relacionado con la biodiversidad asociada a estos cultivos y su posible repercusión sobre la fauna silvestre nativa es mínimo. Por medio de fototrampeo se determinó la riqueza y frecuencia de captura de los mamíferos medianos y grandes asociados a una plantación de palma de aceite y sus ecosistemas naturales circundantes, en las sabanas inundables del departamento de Casanare, Colombia. Con un esfuerzo de muestreo de 3937 días/cámara se detectaron 16 especies de mamíferos medianos y grandes, y dos especies de ratones, cuyas frecuencias de captura variaron según el tipo de cobertura. Todas las especies estuvieron presentes en el bosque de galería; nueve de ellas estuvieron asociadas a palma y seis a sabana. Los mamíferos encontrados en la plantación fueron principalmente especies de mesodepredadores y generalistas, mientras que los de interior de bosque tienen dietas más restringidas. Se discute la importancia de los bosques de galería y las lagunas artificiales como herramientas de paisaje que mejorarían la diversidad en este tipo de agroecosistemas.

Palabras clave. Agroecosistema. Cámaras trampa. Llanos. Mesodepredadores. Palma africana. Mamíferos terrestres.

Abstract

The llanos region in eastern Colombia exhibits great biodiversity, and is being threatened by agro-industrial processes such as oil palm plantations. However, information about the mammals associated with these landscapes is very limited. We measured richness and capture frequencies of medium and large sized mammals using camera traps in an oil palm plantation and surrounding natural ecosystems, in the seasonally flooded savannas of the Department of Casanare, Colombia. We identify 16 medium to large mammals, and two species of mice, with a survey effort of 3937 camera/days. Capture frequencies varied according to the land cover type. All species were present in the gallery (riparian) forest. Nine species were also detected inside the oil palm plantation and six in savannas. The mammals we found in the plantation were mainly mesopredators and generalist species, while the mammals detected in forest have more restricted diets. We discuss the importance of the gallery forests and artificial lagoons as landscape tools that could enhance diversity in these agro-ecosystems.

Key words. Agroecosystem. Camera traps. Llanos. Mesopredators. Oil palm. Biodiversity.

Introducción

La agricultura moderna es el principal motor de cambio en los ecosistemas del mundo (Gibbs *et al.* 2010). En el trópico por ejemplo, aproximadamente el 70 % de la tierra ha sido usada como pastos, para agricultura o una mezcla de diferentes tipos de uso del suelo (McNeely y Scherr 2003). Esta situación se ha visto agravada por el incremento en la demanda de alimentos, grasas, aceites y biocombustibles, existiendo en la actualidad alrededor de 13 millones de hectáreas cultivadas con palma de aceite (*Elaeis guineensis*) en el trópico (Rands *et al.* 2010). Colombia por su parte es el quinto productor de palma de aceite en el mundo, con un total de 476.781 ha sembradas hasta el 2013 (Fedepalma 2014) y una producción de 4.671.467 toneladas de fruto procesado en el 2012, según el Sistema de Información Estadística del Sector Palmero (SISPA) (<http://sispa.fedepalma.org/>). Se espera que la cifra llegue a casi el millón de hectáreas antes del 2020 (MADR 2006).

Aunque existe un gran debate en torno a los impactos de los cultivos de palma sobre la biodiversidad (Persey y Anhar 2010), hay evidencias del efecto negativo de estas plantaciones sobre diferentes especies y ecosistemas naturales (Edwards *et al.* 2010, Fitzherbert *et al.* 2008, Danielsen *et al.* 2008). Así por ejemplo, el 55 % de la expansión del cultivo de palma de aceite en Indonesia y Malasia se dio transformando áreas naturales de bosque (Koh y Wilcove 2008). Este cultivo también se ha convertido en una barrera para el movimiento de algunos mamíferos en Malasia, donde solo el 10 % de las especies presentes en una zona aledaña a un cultivo se detectaron dentro de la plantación, y en general fueron especies de preocupación menor (Maddox *et al.* 2007). La siembra de palma de aceite también disminuyó la diversidad de aves hasta en un 77 % en otra zona de Malasia (Peh *et al.* 2006).

Los Llanos Orientales de Colombia albergan una gran biodiversidad y algunas zonas son consideradas de alta prioridad para la conservación (Olson y Dinerstein 2002, Lasso *et al.* 2010, Mittermeier *et al.* 2003). Sin embargo, al mismo tiempo están siendo sujetas a un creciente desarrollo agroindustrial, particularmente de palma de aceite o africana (Romero-Ruiz *et al.* 2012, USDA 2009). Desafortunadamente los estudios relacionados con el impacto de este cultivo sobre la

biodiversidad son muy escasos en Colombia. Esta falta de información y los efectos negativos sobre la biodiversidad asociados al desarrollo palmero asiático, generan gran preocupación sobre el impacto que pueda tener la expansión de este cultivo en Colombia.

En este estudio se empleó la técnica del fototrampeo para determinar la riqueza y frecuencia de captura de las especies de mamíferos medianos y grandes presentes en un cultivo de palma y sus ecosistemas naturales circundantes, en el departamento de Casanare. Se discute la importancia de los bosques de galería y las lagunas artificiales como herramientas de paisaje que mejorarían la diversidad en este tipo de agroecosistemas.

Material y métodos

Área de estudio

El predio Palmar de Altamira se encuentra ubicado en las veredas El Delirio y Palmarito del municipio de Orocué, departamento de Casanare, Colombia (04°46'13.66" N-71°40'00.91" O; 145 m s.n.m.) entre el caño Maremare y el río Cravo Sur (Figura 1). Esta zona corresponde a la subregión o unidad de los Llanos Orientales, según la clasificación de Molano (1998), la cual está dominada por ecosistemas de sabana abierta e inundable, algunos pastos altos, sabana arbolada, bosques de galería, algunas zonas pantanosas con vegetación herbácea y arbustiva, así como morichales (Romero *et al.* 2004). Tiene una extensión de 4105 ha, de las cuales cerca de 3004 ha han sido sembradas con palma y 753 están constituidas por cobertura natural sin alteración. Dentro de esta área natural (sin cultivo) se incluyen básicamente bosques naturales y en menor proporción sabana o herbazales, los cuales están restringidos a una zona llamada "zona de conservación Casambá" (Figura 1).

En cuanto a la estructura del cultivo, la plantación de Altamira es relativamente joven, con siembras entre el 2009 y 2012. Hay presencia dominante de kudzu (*Pueraria spp.*), una planta leguminosa fijadora de nitrógeno y controladora de malezas (Villanueva y Guerra 1987). La plantación está dividida en lotes rectangulares con las palmas sembradas en línea a 9 m una

de otra, y una red de vías de tránsito interno. El sistema de riego consiste en canales de diferente profundidad y ancho, partiendo de una corona de irrigación principal

cuyo canal es de aproximadamente 20 m de ancho, el cual alimenta otros subcanales (p. e. primarios (2,3 m), secundarios (1,7 m) y terciarios (0,6 m) (Figuras 2 y 3).

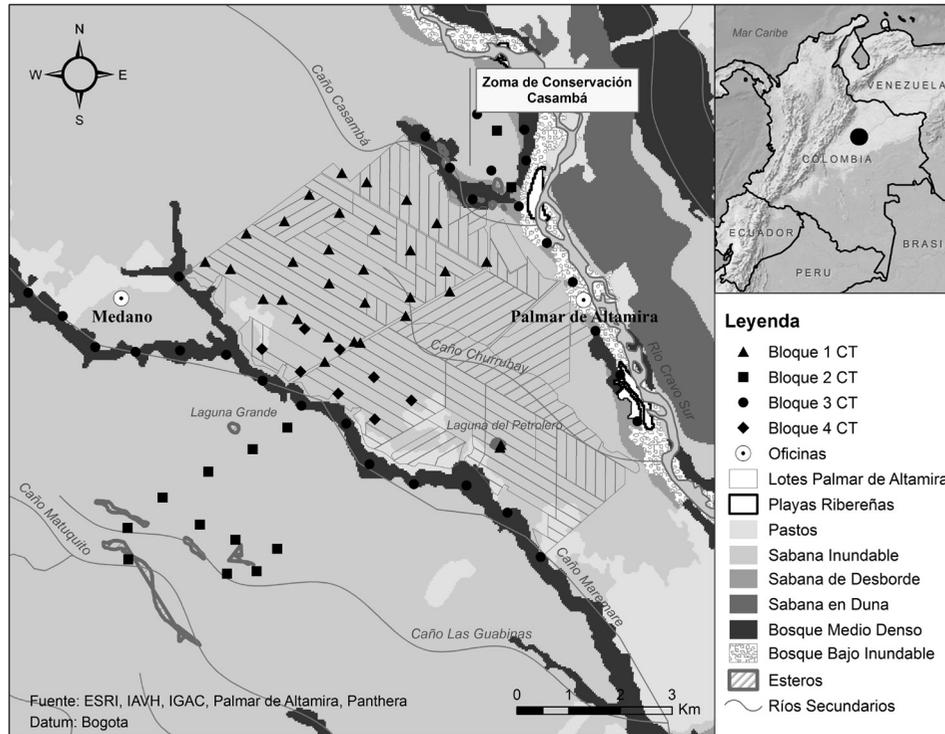


Figura 1. Diseño de muestreo de las estaciones (cámaras trampa) instaladas en Palmar de Altamira y sus alrededores (Orocué, Casanare, Colombia). Bloque 1: palma sembrada en el 2009. Bloque 2: sabana. Bloque 3: bosques de galería. Bloque 4: palma sembrada en 2011-2012.



Figura 2. Vista aérea del palmar de Altamira, Orocué, Casanare. Foto: Lain Pardo.



Figura 3. Yaguarundi (*Puma yagouarundi*) captado con cámara trampa dentro de la plantación. Foto: Panthera Colombia.

Diseño de muestreo

Se realizó un muestreo con estaciones sencillas de cámaras-trampa entre julio 2012 y enero 2013 en diferentes tipos de coberturas y en bloques temporales distintos, cubriendo la mayor proporción de área posible. Se instalaron 29 cámaras (Pantheracam V3) en los lotes de la plantación de palma sembrada en el 2009, 12 cámaras en palma de siembra 2011-2012, 27 en los bosques de galería circundantes y 13 en sabana abierta (o herbazal según la clasificación del Ideam 2010) (Figura 1). Las estaciones dentro de la plantación se instalaron en forma de cuadrícula distanciadas entre 900-1000 m a lo largo de las vías de transporte interno y carriles que separan las líneas de palmas, donde solo acceden los empleados con los búfalos para retirar el fruto, así como en algunos canales de riego. Las cámaras dentro de la sabana se colocaron al lado de caminos y carreteras de transporte interno y en morichales cercanos a los caños Guabinas y Macuquito (Figura 1). Las cámaras instaladas en bosque de galería se colocaron en forma de transecto a lo largo de los caños Maremare, Maremarito y Casambá, a la misma distancia que las cuadrículas.

Se ubicaron cuatro estaciones extras de manera aleatoria alrededor de una laguna artificial dentro del palmar, en puntos que maximizaran la probabilidad de detección y/o con evidencia en paso de mamíferos. La laguna (Laguna del Petrolero) está formada por agua de lluvia y rodeada de vegetación natural en proceso de sucesión, cubriendo en conjunto un área de 4 ha aproximadamente (Figura 1).

Análisis de datos. La determinación taxonómica de las especies detectadas se basó en la última revisión sobre mamíferos de Colombia de Solari *et al.* (2013). Se empleó el software EstimateS (Colwell 1997) para determinar la riqueza de especies y evaluar la efectividad del esfuerzo de muestreo. Se realizó la curva de acumulación de especies graficando el número de días que las cámaras permanecieron activas por el número de especies encontradas. Como complemento, se determinó la pendiente, la proporción de fauna registrada, entre otros parámetros para evaluar la calidad del inventario aplicando la función de Clench, sugerida por Jiménez-Valverde y Hortal (2003), empleando el programa Statistica 7 (StatSoft Inc. 2004).

Se estimó la frecuencia de captura como una aproximación a la abundancia relativa mediante la siguiente fórmula: número de detecciones independientes/ esfuerzo de muestreo *100, considerando como independientes las fotos de individuos de la misma especie que estuvieran al menos 30 minutos separadas y el esfuerzo de muestreo (días/cámara) como la suma de los días que cada cámara estuvo activa (O'Brien *et al.* 2003). Por su parte, la riqueza estimada se determinó mediante los estimadores de Jackknife y Chao 1. Sin embargo, se toman en cuenta para los análisis los estimados de Jackknife como sugiere Tobler *et al.* (2008).

Resultados

El esfuerzo de muestreo total fue de 3937 días/cámara (Tabla 1). Se registraron 16 especies de mamíferos medianos y grandes (>1 kg) y dos especies de ratones pequeños, probablemente del mismo género, distribuidos en siete órdenes y 13 familias. Dos especies adicionales fueron determinadas por observación directa (p.e. mono aullador: *Alouatta seniculus* y nutria. *Lontra longicaudis*) (Tabla 2). El orden con más familias fue Rodentia y Carnivora. El oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) y la nutria aparecen en la lista de especies amenazadas de Colombia (Resolución 0182 de 2014), siendo el primero también considerado como vulnerable por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN; www.iucnredlist.org).

Las curvas de acumulación de especies también indican que el esfuerzo de muestreo fue suficiente para las diferentes coberturas, al alcanzar la asíntota satisfactoriamente (Figura 4). Los muestreos tienen una varianza explicada cercana a 1, lo que le sugiere un buen ajuste del modelo para todas las curvas. Así mismo, la proporción de mamíferos registrados sugiere que se detectó casi la totalidad de especies probables en el área (Tabla 1).

La frecuencia de captura de cada especie varió según el tipo de cobertura. Sin embargo, las especies más frecuentes o comunes en el área fueron venados (*Odocoileus cariacou*), zorros (*Cerdocyon thous*) y chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*).

Tabla 1. Esfuerzo de muestreo y riqueza de los mamíferos medianos y grandes registrados mediante fototrampeo en el Palmar de Altamira y sus alrededores (Orocué, Casanare, Colombia). *Sobs= Riqueza observada (Sobs) (Mao Tau); a y b son los parámetros de la ecuación de Clench (Jiménez-Valverde y Hortal 2003). Resultados derivados únicamente del fototrampeo, no incluye especies observadas directamente, animales domésticos, murciélagos o micos. En la laguna artificial se instalaron cuatro cámaras con un esfuerzo de 222 días/cámaras.

	Bosque	Sabana	Palmar 2009	Palmar 2011-2012
Total cámaras	27	13	29	12
Esfuerzo de muestreo (días/cámara)	1155	600	1556	404
Ocasiones (días)	55	51	59	51
Pendiente	0,0124	0,0024	0,0062	0,0083
Varianza explicada (R2)	0,98	0,97	0,94	0,99
Proporción de fauna registrada (Sobs/(a/b)*100)*	98 %	97 %	98 %	93 %
Especies observadas	15 (DE 1,38)	6 (DE 0)	9 (DE 0)	8 (DE 0)
Especies estimadas (Jack1)	16,96 (DE 1.38)	6 (DE 0)	9,98 (DE 0,98)	8,98 (DE 0,98)
Especies estimadas (Chao1)	16 (DE 2,29)	6 (DE 0)	9 (DE 0,47)	8 (DE 0,47)

Tabla 2. Número de fotos independientes de los mamíferos detectados en Palmar Altamira y sus alrededores (Orocué, Casanare, Colombia). VU: Vulnerable, categoría de amenaza según la Resolución colombiana 0182 de 2014. *Nutria y mono aullador fueron observadas directamente, por lo que no se estimaron fotos independientes como tal. Las demás especies fueron detectadas mediante fototrampeo, considerando la independencia con un lapso de 30 minutos entre fotografías de individuos de la misma especie.

Especie	Nombre científico	Bosque	Sabana	Palmar 2009	Palmar 2011-2012	Laguna artificial
Pilosa						
Oso palmero (VU)	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	16	6	4	3	4
Oso hormiguero	<i>Tamandua tetradactyla</i>	11	5	23	6	3
Artiodactyla						
Venado cola blanca	<i>Odocoileus cariacou</i>	120	193	319	139	30
Cerdo feral	<i>Sus scrofa</i>	95	35			
Cingulata						
Cachicamo	<i>Dasybus novemcinctus</i>	7		114	11	
Carnivora						
Zorro	<i>Cerdocyon thous</i>	10	93	372	66	3
Yaguarundi	<i>Puma yagouaroundi</i>	4		28	6	3
Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	28		1	1	2
Puma	<i>Puma concolor</i>	7				1
Nutria (VU)	<i>Lontra longicaudis</i>	2*				
Rodentia						
Ratón 1	<i>Proechimys</i> sp.	1		4		
Ratón 2	<i>Proechimys</i> sp.	1				

Cont. **Tabla 2.** Número de fotos independientes de los mamíferos detectados en Palmar Altamira y sus alrededores (Orocué, Casanare, Colombia). VU: Vulnerable, categoría de amenaza según la Resolución colombiana 0182 de 2014. *Nutria y mono aullador fueron observadas directamente, por lo que no se estimaron fotos independientes como tal. Las demás especies fueron detectadas mediante fototrampeo, considerando la independencia con un lapso de 30 minutos entre fotografías de individuos de la misma especie.

Especie	Nombre científico	Bosque	Sabana	Palmar 2009	Palmar 2011-2012	Laguna artificial
Rodentia						
Picure	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	43				
Lapa	<i>Cuniculus paca</i>	76				
Chigüiro	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	272	71	7	14	6
Didelphiomorpha						
Chucha	<i>Didelphis marsupialis</i>	42				
Primates						
Mico maicero	<i>Cebus apella</i>	3				
Mono aullador	<i>Alouatta seniculus</i>	*				
Total fotos independientes		737	403	872	246	52
Total especies		18	6	9	8	8

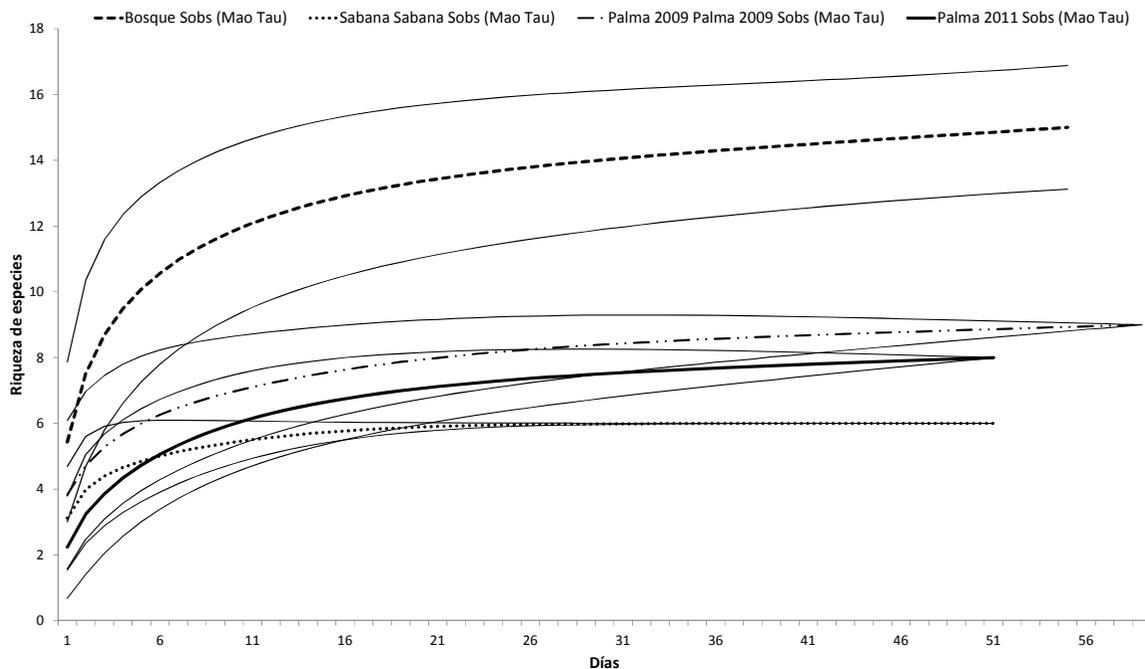


Figura 4. Curva de acumulación de especies de mamíferos medianos y grandes detectados mediante fototrampeo en Palmar de Altamira y sus alrededores (Orocué, Colombia). Las líneas negras continuas corresponden a los intervalos de confianza del 95 %.

La gran mayoría de las especies restantes tuvieron una baja frecuencia de captura (Figura 5). En el bosque de galería se presentaron todas las especies que fueron fotografiadas en las demás coberturas (sabana y plantación). La frecuencia de venado y zorro fue mayor dentro de la plantación y en la sabana que dentro del bosque (Figura 5, Tabla 2).

El oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) se registró con mayor frecuencia en bosque de galería que dentro de la plantación, donde su frecuencia fue similar a la de la sabana. El oso hormiguero (*Tamandua tetradactyla*), también con pocas detecciones, tuvo una frecuencia similar en todas las coberturas. El yaguarundi (*Puma yagouaroundi*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*), por su parte, tuvieron frecuencias de captura casi inversamente proporcionales entre bosque y la plantación, siendo el yaguarundi más común dentro del palmar que en el bosque y viceversa. El cachicamo (*Dasybus novemcinctus*) por su parte, fue fotografiado con más frecuencia en la plantación de palma pero menos en bosque, y no fue detectado mediante fototrampeo en sabana. Por otro lado, ocho especies fueron registradas exclusivamente en bosque (Figura 5, Tabla 2).

Discusión

Las especies encontradas dentro de los lotes de la plantación son similares a aquellas típicas de la sabana abierta de los llanos (dominada por vegetación herbácea continua), sugiriendo que a pesar de la presencia del cultivo, estas especies siguen presentes en la zona. Sin embargo, los resultados confirman la importancia que tienen los bosques de galería para la presencia, riqueza y conservación de la fauna local. En los bosques evaluados, la riqueza de especies fue mayor con respecto a las demás coberturas, similar a lo que se ha encontrado en otras investigaciones (Trujillo *et al.* 2011).

Trujillo *et al.* (op. cit.) y Payán *et al.* (2011) indican que las áreas primordiales para la conservación de mamíferos en los Llanos, y donde existe más riqueza de especies, son el bosque de galería, las matas de monte y las áreas de humedales. Sugieren de esta manera, que los ríos y los bosques de galería asociados funcionan a su vez como corredores biológicos para muchas especies en la Orinoquia, lo que aumenta la probabilidad de encontrar más especies. Trujillo *et al.* (2011) también encontraron riquezas bajas y medias en la sabana abierta, pero mencionan que estas áreas son

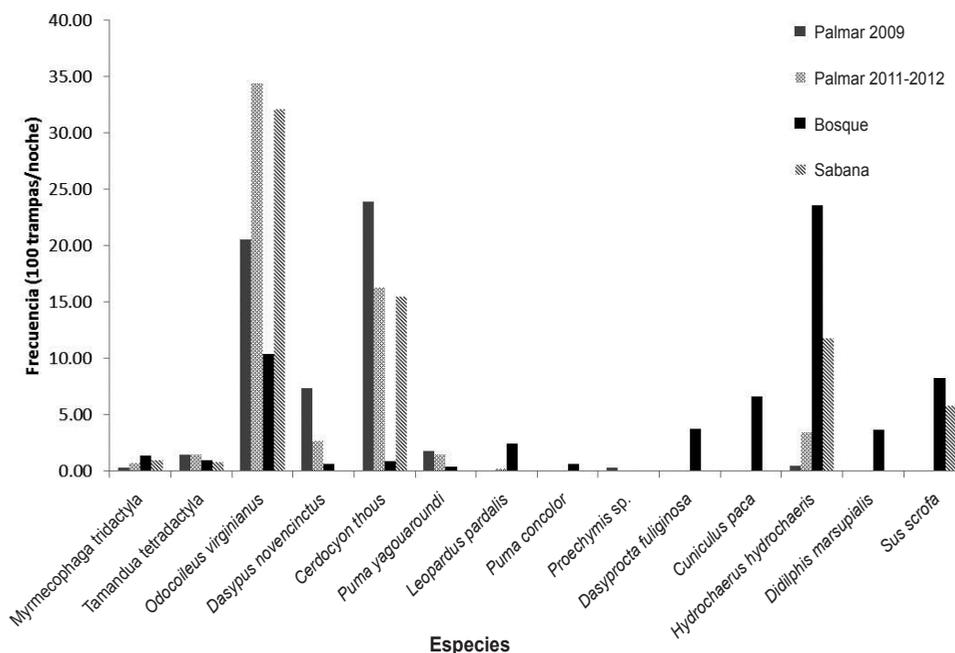


Figura 5. Índice de frecuencias de captura de los mamíferos detectados mediante fototrampeo en el Palmar de Altamira y sus alrededores (Orocué, Casanare, Colombia).

importantes para algunas especies como chigüiros y venados, particularmente en términos de biomasa y por la presencia de humedales (además de su importancia para otros grupos taxonómicos como las aves).

Las especies de mamíferos asociadas a las sabanas neotropicales (o llanos en términos generales) no son exclusivas de la cobertura de sabana abierta y necesitan otros elementos o ecosistemas complementarios del paisaje para su supervivencia, tales como zonas boscosas, matas de monte, esteros, bancos y morichales (Ojasti 1990, Correa *et al.* 2005, Pérez y Ojasti, 1996). Estos elementos o ecosistemas hacen parte de las sabanas naturales de los llanos, los cuales generan heterogeneidad y un complejo ecosistémico que contribuye a mantener la diversidad de especies (Pérez y Ojasti 1996). Los resultados de este trabajo resaltan la importancia de estos elementos (bosques de galería y matas de monte) para la presencia de mamíferos, dada la riqueza encontrada.

Algunas de las especies registradas exclusivamente en bosque suelen estar asociadas a fuentes de agua y son importantes en la dinámica de los bosques, al permitir la dispersión y/o depredación de semillas, como es el caso del picure y la lapa (Smythe 1991). El bosque de vega a orillas del río Cravo Sur presentó, en términos generales, menos especies de mamíferos o frecuencias más bajas que los demás caños. La lapa, por ejemplo, fue más frecuentemente registrada en el bosque de galería de los caños propiamente dichos (caño Maremare) que en el bosque de vega al lado del río Cravo Sur. Este bosque tiene zonas con abundante rastrojo y vegetación secundaria en estados avanzados de sucesión, así como evidencias de uso intensivo años atrás y zonas con sotobosque abierto donde predomina la palma real. Por otro lado, es un lugar frecuentado por personas como empleados del palmar y habitantes de fincas vecinas. Estas características en su conjunto, pueden influir en los resultados mencionados.

Los resultados de la laguna artificial son interesantes al evidenciarse su uso por especies tan importantes como el puma y algunas de sus presas. Aunque es un reservorio artificial de agua, cumple un papel importante en la heterogeneidad del paisaje. Durante la época seca muchos animales se van a los caños, esteros o jagüeyes para protegerse del estrés hídrico, por lo que

los reservorios de agua de este tipo también permitirían el mantenimiento de ciertas especies durante esta época (Camargo-Sanabria *et al.* 2014). La sucesión vegetal que tiene la laguna a su alrededor podría estar cumpliendo funciones similares a las de una mata de monte, al permitir el paso, refugio y quizás hábitat para algunas especies de fauna; no solo de mamíferos ya que se observaron aves y reptiles dentro en este parche de bosque.

La alta frecuencia de venado, cachicamo, oso hormiguero, zorro y yaguarundi dentro de la plantación en comparación con los otros ecosistemas, confirma la flexibilidad ecológica de estas especies (p. e. Emmons 1997). La frecuencia de captura de la gran mayoría de especies detectadas en los palmares sembrados en 2011-2012 fue menor que en la siembra de 2009, particularmente para cachicamo y zorro, pero fue superior para venado (Figura 5). Esta situación podría explicarse si se tiene en cuenta que la intervención para el cambio de uso del suelo es más reciente en la siembra de 2011 y las especies apenas estarían adaptándose al nuevo entorno y colonizando de nuevo.

La mayor frecuencia de mesodepredadores en la plantación (zorro y yaguarundi) con respecto al bosque, sugiere que el palmar les brinda suficientes recursos alimenticios, fomentando la concentración de individuos en este ecosistema. Estos recursos estarían representados probablemente por ratones, cachicamos, lagartijas, aves, entre otros, que fueron observados dentro de la plantación. No se encontraron estudios sobre roedores asociados a plantaciones de palma en Colombia. Sin embargo, existe evidencia que los ratones son comunes en los cultivos de palma en países asiáticos, llegando incluso a convertirse en especies plaga (Ariffin y Mohd 2011, Wood y Chung 2003). De manera que eventualmente los roedores podrían ser uno de los recursos que más fácilmente aprovechen estas especies dentro del cultivo.

El zorro en particular, es una especie oportunista que aprovecha casi cualquier ambiente. Consume desde frutos, invertebrados y pequeños vertebrados (Gatti *et al.* 2006), por lo que no es de extrañar su abundancia dentro del palmar. Gatti *et al.* (2006), incluso encontraron dentro de la dieta del zorro en Brasil una proporción importante de frutos de la palma *Allagoptera*

arenaria (88,6 %), similar en su apariencia general a la palma de aceite, pero más pequeña. Es probable entonces que el zorro también aproveche el fruto de la palma de aceite como complemento energético en su dieta, lo cual habría que confirmarse con un estudio más específico.

El yaguarundi también es una especie ampliamente distribuida en el Neotrópico, y aunque suele encontrarse en casi cualquier tipo de ecosistema hasta los 2200 m s.n.m., no es una especie común o fácilmente observable (Emmons 1997). Desafortunadamente, la información sobre esta especie es muy escasa en el país. Sin embargo, Boron y Payán (2013) encontraron abundancias relativas mayores en la plantación y en el borde de palma de aceite (en conjunto) que en borde de bosque, en un área de 1800 ha (640 ha constituida por cultivo de palma) en el Magdalena Medio. Aunque la investigación se hizo en un ecosistema muy diferente al de la sabana de los llanos, coincide con la tendencia encontrada para yaguarundi en este trabajo.

El ocelote es considerado también un depredador oportunista que consume gran variedad de vertebrados (generalmente de menos de 2 kg), en los que se incluyen pequeños y medianos mamíferos (particularmente didélfidos y roedores), reptiles, anfibios, aves, insectos y hasta peces (Chinchilla 1997, Emmons 1987). Es una especie ecológicamente similar al yaguarundi, pero cuya presencia en el palmar fue mínima en comparación con bosque, e inversamente proporcionalmente a la del yaguarundi (Figura 5, Tabla 2). Daily *et al.* (2003) también observaron ocelote en lugares con diferentes usos de suelo, incluyendo remanentes boscosos, cafetales cercanos a bosques remanentes, pasturas y bosque secundario maduro en una zona montañosa de Costa Rica. Dado que estas dos especies tienen nichos similares, sería interesante investigar los factores que influyen en las diferencias encontradas entre las frecuencias de yaguarundi y ocelote en el área de estudio. Estos factores podrían estar relacionados con algún mecanismo para evitar la competencia directa.

El incremento de algunas especies de mamíferos carnívoros en cultivos de palma también se ha documentado en otros países. En Borneo, por ejemplo, la abundancia del gato leopardo (*Prionailurus bengalensis*), una especie de tamaño similar al

yaguarundi, aumentó en estos cultivos donde se alimenta principalmente de ratones, pero usa el bosque como refugio (Rajaratnam *et al.* 2007). En términos generales, en los países asiáticos el cultivo de palma parece afectar especies en peligro y con dietas especializadas como el tigre de Sumatra, mientras que las especies comunes de amplios rangos de dieta son más tolerantes a este tipo de uso del suelo (Persey y Anhar 2010). Patrón que parece repetirse en la plantación evaluada en este trabajo.

La flexibilidad de algunos carnívoros generalistas para colonizar áreas modificadas por el hombre y paisajes agrícolas ha sido probada en otras oportunidades (Athreya *et al.* 2013, Muhly *et al.* 2013). Sin embargo, es importante entender los factores que promueven el aumento de ciertas especies dentro del cultivo. Del mismo modo, se deben identificar los posibles efectos negativos de un eventual aumento poblacional de estos mesodepredadores, ya que como se mostró esta situación también podría conllevar a un aumento en la depredación de especies nativas (Crooks y Soulé 1999, Garrott *et al.* 1993). En este trabajo, por ejemplo, se obtuvieron varias fotografías de zorros consumiendo cachicamos y reptiles.

El puma fue el tercer felino identificado en el área de estudio, donde, según el análisis de las fotos, se detectaron dos machos y una hembra. Estuvo estrictamente asociado al bosque de galería, con solo un registro al interior de la laguna artificial (Laguna del Petrolero) (Figura 1, Tabla 2). Las especies detectadas en este estudio sugieren que el puma tiene una oferta adecuada de presas en el bosque que rodea la plantación. Esto se comprobó al haberse confirmado la presencia de lapas, venados y chigüiros, entre otros, los cuales hacen parte de su dieta (Emmons 1987).

La elevada frecuencia de chigüiros pudo estar influenciada por su comportamiento gregario y muchas de las fotos que se consideraron como independientes, pudieron ser del mismo individuo o de manadas que permanecían cerca todo el día. Sin embargo, se resalta el papel de ciertas áreas de la hacienda Altamira en el mantenimiento de esta especie llanera (p. e. Caño Maremare, bosque de vega del río Cravo Sur y la zona de conservación del Casambá). Aunque se detectaron chigüiros en el palmar, su frecuencia fue mucho

menor que en los demás ecosistemas. La mayoría de registros estuvieron siempre asociados a humedales como los esteros, morichales o terraplenes del río y caños. Esto se debe a que el sistema de producción de palma en los Llanos requiere del drenado de la sabana a través de canales artificiales, lo cual limita la formación de humedales dentro de los lotes. Varias de las observaciones dentro de la plantación se dieron precisamente en los canales de riego principales, donde se almacena agua.

Muy cerca al área de estudio se llevó a cabo un inventario con cámaras trampa en la reserva natural de Palmarito (Díaz-Pulido y Payán 2009). Allí se identificaron 16 especies de vertebrados con un esfuerzo de muestreo de 1282 días/cámara, comparable con el presente trabajo. En el Palmar de Altamira se detectaron dos especies no registradas en Palmarito: el jaguarundi y el mico maicero. La ausencia de jaguarundi en la reserva, por su parte, estaría confirmando su preferencia y el aprovechamiento de nuevos recursos dentro de la plantación de palma. Ninguna de las dos especies son especialmente prioritarias desde el punto de vista de conservación, ya que son especies comunes, generalistas y fácilmente adaptables a ecosistemas modificados.

Es notable la mayor frecuencia de captura de pumas en Palmarito y la mayor frecuencia de mesopredadores (ocelotes, yaguarundis y zorros) en Altamira. Esto refuerza la hipótesis de que el paisaje de palma podría estar ofreciendo más presas u otros recursos a mesopredadores, al menos en términos de biomasa. Esto también resalta la importancia de conservar el bosque en Altamira para la conectividad de los pumas que se mueven a lo largo de los dos predios. Es importante recordar que debido a las diferencias metodológicas de los dos estudios, estas comparaciones deben hacerse con precaución. Sin embargo, permiten hacerse una idea general de la situación. Por otro lado, la ausencia de armadillo cola e trapo (*Cabassous unicinctus*), armadillo sabanero (*Dasyus sabanicola*), ocarro (*Priodontes maximus*), tayra (*Eira barbara*), hurón (*Galictis vittata*), jaguar (*Panthera onca*), pecarí de collar (*Pecari tajacu*) y de labio blanco (*Tayassu Pecariu*), entre otros sugeridos para la zona (Ferrer *et al.* 2009), es un llamado de atención sobre su delicado estado de conservación.

Hay que tener en cuenta que estos resultados responden al panorama que presenta el palmar a la fecha de estudio (2013), donde existen aproximadamente 3000 ha sembradas. Sin embargo, es importante investigar los efectos de un eventual incremento del área sembrada. En este sentido, los resultados presentados en este trabajo podrían funcionar como información de línea base para futuros monitoreos. Solo con dicho monitoreo se podría constatar si las especies realmente se han adaptado al nuevo uso del suelo y si la función ecológica de los ecosistemas en el área se mantiene. Vale la pena señalar, que los detalles de esta investigación, así como otros documentos y propuestas de manejo fueron entregados a los profesionales del área ambiental de la plantación con el ánimo de servir de instrumento de gestión y monitoreo para fauna.

Conclusiones

Este estudio constituye un insumo importante para conocer un poco más los posibles impactos de los cultivos extensivos de palma de aceite sobre la diversidad de mamíferos del Llano. Esta información aunque actualmente limitada, está aumentando, y se espera que más estudios sobre biodiversidad y servicios ecosistémicos permitan una mejor planeación del desarrollo palmero en la región. Es importante abordar estudios más detallados que permitan aproximarse a las causas de los resultados presentados, así como a la solución de varias inquietudes que pueden surgir del panorama encontrado en esta plantación.

Algunas especies se mostraron tolerantes al cambio de uso del suelo. Esto se evidencia gracias a la alta frecuencia de zorros, yaguarundis, cachicamos y venados dentro del palmar estudiado. Al mismo tiempo, los zorros y los yaguarundis podrían estar ayudando a controlar los roedores, que son considerados como plagas en estos cultivos, contribuyendo a un control biológico dentro de la plantación. Sin embargo, los posibles impactos negativos de un aumento en sus poblaciones también deben investigarse caso a caso. La ausencia de jaguar y otras especies mencionadas en la discusión es un llamado de alerta sobre su eventual extinción local.

Se resalta la importancia de un agropaisaje heterogéneo para limitar el impacto negativo sobre la biodiversidad.

La conservación de los bosques riparios, matas de monte, lagunas y humedales en los monocultivos ofrecen una variación espacial y estructural que aumenta la posibilidad de tener mayor riqueza de especies. Estos elementos son fundamentales para la presencia de grandes depredadores como el puma, especie importante ecológicamente, y que fue registrado únicamente en el bosque ripario. Del mismo modo, vale la pena rescatar el papel que pueden tener las lagunas artificiales, con sucesión boscosa a su alrededor, en la amortiguación de los posibles efectos de la expansión de palma en las sabanas. Este elemento podría constituir una herramienta de manejo de paisaje importante a la hora de diseñar una plantación amigable con el ambiente, ya que simularía las funciones de una mata de monte y genera heterogeneidad en el paisaje.

Por otro lado, aunque no fue el objetivo de este trabajo, la experiencia en esta plantación situada en las sabanas inundables del Casanare nos permite hacer un llamado de alerta para estudiar los efectos del cultivo sobre las dinámicas hídricas de las sabanas. Así como las implicaciones del vertimiento de fertilizantes a los ecosistemas acuáticos, en cuanto a la posible eutrofización de sus aguas.

Finalmente, esta investigación muestra la importancia que pueden tener las tierras privadas o productivas para la conservación de fauna silvestre. Se resalta la responsabilidad que tienen los agroindustriales de apoyar y generar estudios que permitan mejorar el conocimiento del sistema para de este modo tomar las medidas de manejo apropiadas. Esto con miras a hacer del desarrollo palmero una alternativa social y ecológicamente sostenible. De esta manera se deben replicar más estudios sobre biodiversidad en otras plantaciones y hacer una aproximación de paisaje que permita entender mejor la dinámica de la fauna en este tipo de paisajes.

Agradecimientos

Se agradece de manera especial a Aceites Manuelita S. A. por el apoyo financiero a este estudio y el interés mostrado por fomentar la investigación y conservación en sus predios. A los asistentes de campo Elver Díaz y Guiovanny Arteaga. Así como a Harold Eder, Rodrigo Belalcazar, Juan Carlos Morales, Eduardo

Castillo, Enrique Ospina, y su equipo. A Carolina Soto, Angélica Benítez, Angela Mejía y el equipo de trabajo de Panthera Colombia. Agradecimientos especiales a los revisores por sus sugerencias.

Bibliografía

- Ariffin, D. y B. Mohd. 2001. MIP intensivo para el manejo de plagas en palma de aceite. *Palmas* 22 (4): 19-35.
- Athreya V., M. Odden, J. D. Linnell, J. Krishnaswamy y U. Karanth. 2013. Big cats in our backyards: persistence of large carnivores in a human dominated landscape in India. *PLoS ONE* 8 (3): e57872. doi: 10.1371.
- Boron V. y E. Payan. 2013. Abundancia de carnívoros en el agropaisaje de las plantaciones de palma de aceite del valle medio del río Magdalena, Colombia. Pp: 165-176. *En: Castaño-Uribe C, J. F. González-Maya, C. Ange, D. Zarrate-Charry y M. Vela-Vargas (Eds.). Plan de conservación de felinos del Caribe colombiano 2007-2012: los felinos y su papel en la planificación regional integral basada en especies clave. Fundación Herencia Ambiental Caribe, ProCAT Colombia, The Sierra to Sea Institute. Santa Marta.*
- Camargo-Sanabria, A., L. Pardo, H. López-Arévalo, O. Montenegro, P. Sánchez-Palomino y C. Caro. 2014. Área de acción y movimientos del chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en el municipio de Paz de Ariporo, Casanare, Colombia: Algunas consideraciones para su manejo. Pp: 293-310. *En: López-Arévalo, H. F., P. Sánchez-Palomino y O. L. Montenegro (Eds.). El chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* en la Orinoquia colombiana: manejo sostenible y conservación. Biblioteca José Jerónimo Triana No. 25. Instituto de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá, D.C.*
- Crooks, K. R. y M. E. Soulé. 1999. Mesopredator release and avifaunal extinctions in a fragmented system. *Letters to Nature* 400: 563-566.
- Chinchilla, F. 1997. La dieta del jaguar (*Panthera onca*), el puma (*Felis concolor*) y el manigordo (*Felis pardalis*) (Carnivora: Felidae) en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical* 45 (3): 1223-1229.
- Colwell, R. K. 1997. EstimateS: Statistical Estimation of Species Richness and Shared Species from samples (Software and User's Guide), Versión 5.01.
- Correa, H. D., S. L. Ruiz y L. M. Arévalo (Eds.) 2005. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 - 2015 – Propuesta Técnica: Corporinoquia, Cormacarena, IAvH, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF - Colombia, GTZ. Bogotá D.C. 281pp.

- Danielsen, F., H. Beukema, N. D. Burgess, F. Parish, C. Brühl, P. F. Donald, D. Murdiyoso, B. Phalan, L. Reijnders, M. Struebig y E. B. Fitzherbert. 2008. Biofuel plantations on forested lands: double jeopardy for biodiversity and climate. *Conservation Biology* 23: 348-358.
- Daily, G. C., G. Ceballos, J. Pacheco, G. Suzán, y A. Sánchez-Azofeifa. 2003. Country side biogeography of Neotropical mammals: Conservation opportunities in agricultural landscapes of Costa Rica. *Conservation Biology* 17 (6): 1814-1826.
- Díaz-Pulido, A. y E. Payán. 2009. Riqueza y Abundancia relativa de vertebrados terrestres en una reserva privada de la Orinoquía colombiana. Documento Técnico, Fundación Panthera, Fundación Palmarito. Bogotá D.C, Colombia. 23 pp.
- Edwards, D. P., J. A. Hodgson, K. C., Hamer, S. L. Mitchell, A.H. Ahmad, S. J. Cornell y D. Wilcove. 2010. Wildlife-friendly oil palm plantations fail to protect biodiversity effectively. *Conservation Letters* 3: 236-242.
- Emmons, L. H. 1987. Comparative feeding ecology of felids in a neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 20: 217-283.
- Emmons, L. H. 1997. Neotropical rainforest mammals. The University of Chicago Press, Chicago, USA. 396 pp.
- Fedepalma. 2014. Anuario Estadístico 2014. La agroindustria de la palma de aceite en Colombia y en el mundo: 2009-2013. Fedepalma, Bogotá, Colombia. 176 pp.
- Ferrer, A., M. Beltrán, A. Díaz-Pulido, F. Trujillo, H. Mantilla-Meluk, O. Herrera, A. Alfonso y E. Payan. 2009. Lista de los mamíferos de la cuenca del río Orinoco. *Biota Colombiana* 10 (2): 179-207.
- Fitzherbert, E., M. Struebig, A. Morel, Danielsen, F. Carsten, A. Brühl, P. F. Donald y B. Phalan. 2008. How will oil palm expansion affect biodiversity? *Trends in Ecology and Evolution* 23 (10): 538-545.
- Gibbs, H., A. S. Ruesch, F. Achard, M. K. Clayton, P. Holmgren, N. Ramankutty y J. A. Foley. 2010. Tropical forests were the primary sources of new agricultural land in the 1980s and 1990s. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 107 (38): 16732-16737.
- Garrott, R. A., P. J. White y C. B. White. 1993. Overabundance: An Issue for Conservation Biologist? *Conservation Biology* 7 (4): 946-949.
- Gatti, A. R. Bianchi, C. Regina, X. Rosa y S. Mendes. 2006. Diet of two sympatric carnivores, *Cerdocyon thous* and *Procyon cancrivorus*, in a restinga area of Espírito Santo State, Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 22: 227-230.
- Ideam. 2010. Leyenda Nacional de Coberturas de la Tierra. Metodología CORINE Land Cover adaptada para Colombia Escala 1:100.000. Instituto de Hidrología, Meteorología y Estudios Ambientales (Ideam). Bogotá, D. C. Colombia. 72 pp.
- Jiménez-Valverde, A. y J. Hortal. 2003. Las curvas de acumulación de especies y la necesidad de evaluar la calidad de los inventarios biológicos. *Revista Iberoamericana de Aracnología*. 8 (31): 151-161.
- Koh, P. L. y D. Wilcove. 2008. Is oil palm agriculture really destroying tropical forest? *Conservation Letters* 1: 60-64.
- Lasso, C. A., J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial. 2010. Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá D.C, 609 pp.
- Maddox, T., Priatna, D., E. Gemita y A. Salampessy. 2007. The conservation of tigers and other wildlife in oil palm plantations, Jambi Province, Sumatra, Indonesia. *ZSL Conservation Report* 7 (i-ii): 1-62.
- MADR. 2006. Apuesta exportadora agropecuaria 2006-2020. Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Colombia. 116 pp.
- McNeely, J. A. y S. J. Scherr. 2003. Ecoagriculture: Strategies for Feed the World and Save Wild Biodiversity. Island Press. Washington, D. C., 325 pp.
- Mittermeier, R.A., C. G. Mittermeier, T. M. Brooks, J. D. Pilgrim, W. R. Konstant, G. A. B. da Fonseca y C. Kormos. 2003. Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Science of the United States of America* (PNAS)100 (18): 10309-10313.
- Molano, J. 1998. Biogeografía de la Orinoquia colombiana. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá D.C., Colombia. 36 pp.
- Muhly, T. B., M. Hebblewhite, D. Paton, J. A. Pitt, M. Boyce y M. Musiani. 2013. Humans strengthen bottom-up effects and weaken trophic cascades in a terrestrial food web. *PLoS-One* 8 (5): e64311.
- O'Brien, T., M. Kinnaird y H. Wibisono. 2003. Crouching tigers, hidden prey: Sumatran tiger and prey populations in a tropical forest landscape. *Animal Conservation* 6: 131-139.
- Ojasti, J. 1990. Comunidades de mamíferos en sabanas neotropicales. Pp: 259-293. En: Sarmiento, G. (Ed.). Las sabanas americanas. Fondo Editorial Acta Científica de Venezuela, Caracas.
- Olson, D. y E. Dinerstein. 2002. The Global 200: priority ecoregions for global conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden* 89: 199-224.
- Payán, E., C. Soto, A. Díaz-Pulido, S. Nijhawan, y R. Hoogesteijn. 2011. El corredor jaguar: una oportunidad para asegurar la conectividad de la biodiversidad en la

- cuenca del Orinoco. Pp. 234-247. *En*: C.A. Lasso, A. Rial, C. Matallana, W. Ramírez, J. Señaris, A. Díaz-Pulido, G. Corzo, A. Machado-Allison (Eds.). Biodiversidad de la cuenca del Orinoco II. Áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia (Universidad Nacional de Colombia). Bogotá, D.C.
- Peh, K. S.-H., N. S. Sodhi, J. de Jong, C. H. Sekercioglu, C. A.-M. Yap, y S. L.-H. Lim. 2006. Conservation value of degraded habitats for forest birds in southern Peninsular Malaysia. *Diversity Distributions* 12: 572-581.
- Pérez, E. y J. Ojasti. 1996. La utilización de la fauna silvestre en la América tropical y recomendaciones para su manejo sustentable en las sabanas. *Ecotropicos* 9 (2): 71-82.
- Persey, S. y S. Anhar. 2010. Biodiversity information for Oil Palm. 2nd International Conference on Oil Palm and Environment 2010: Measurement and mitigation of environmental impact of palm oil production. Bali, Indonesia.
- Rajaratnam, R., M. Sunquist, L. Rajaratnam y L. Ambu. 2007. Diet and habitat selection of the leopard cat (*Prionailurus bengalensis borneoensis*) in an agricultural landscape in Sabah, Malaysian Borneo. *Journal of Tropical Ecology*: 23: 209-217.
- Rands, M. R., W. M. Adams, L. Bennun, S. H. Butchart, A. Clements, D. Coomes, A. Entwistle, I. Hodge, V. Kapos, J. P. Scharlemann, W. J. Sutherland y B. Vira. 2010. Biodiversity Conservation: Challenges Beyond 2010. *Science* 329: 1298-1303
- Romero, M., G. Galindo, J. Otero y D. Armenteras. 2004. Ecosistemas de la cuenca del Orinoco colombiano. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D.C., Colombia. 189 pp.
- Romero-Ruiz, M. H., S. G. Flantua, K. Tansey y J. C. Berrio. 2012. Landscape transformations in savannas of northern South America: Land use/cover changes since 1987 in the Llanos Orientales of Colombia. *Applied Geography* 32:766-776.
- Solari, S., Y. Muñoz-Saba, J. V. Rodríguez-Mahecha, T. Defler, H. Ramírez-Chavez y F. Trujillo. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical* 20 (2): 301-365.
- Smythe, N. 1991. *Dasyprocta punctata* and *Agouti paca* (Guatusa, Cherenga, Agouti, Tepezcuintle, Paca). Pp: 463-465. *En*: Janzen, D. (Ed.). Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- StatSoft Inc. 2004. STATISTICA (data analysis software system), version 7.
- Tobler, M. W., S. E. Carrillo-Percegué, R. Leite Pitman, R. Mares y G. Powell. 2008. An evaluation of camera traps for inventorying large and medium sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation* 11: 169-178.
- Trujillo, F., J. Garavito-Fonseca, K. Gutiérrez, M. V. Rodríguez-Maldonado, R. Combariza, L. Solano-Pérez, G. Pantoja y J. P. Ávila-Guillen. 2011. Mamíferos del Casanare. Pp: 181-206. *En*: Usma, J. S. y F. Trujillo (Eds.). Biodiversidad del Casanare: ecosistemas estratégicos del departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D.C.
- Turner, E. C., J. L. Snaddon, T. M. Faile, y W. A. Foster. 2008. Oil palm research in context: identifying the need for biodiversity assessment. *Plusone* 3 (2): e1572.
- Villanueva, A. y J. M. Guerra. 1987. Cobertura de Kudzú en plantaciones de palma: Siembra y desarrollo. *Revista Palmas* 8 (4): 23-29.
- USDA. 2009. The Altillanura. Colombia's Next Agricultural Frontier. United States Department of Agriculture (USDA) GAIN report. USA. 17 pp.
- Wood, B. J. y G. F. Chung. 2003. A critical review of the development of rat control in Malaysian agriculture since the 1960s. *Crop Protection* 22: 445-461.

Lain E. Pardo-Vargas

Centre for Tropical Environmental and Sustainability Science,
School of Marine & Tropical Biology - James Cook University
Cairns, Australia
laine@jcu.edu.au - lepardov@gmail.com

Esteban Payán-Garrido

Fundación Panthera - Colombia
Bogotá, Colombia
epayan@panthera.org

Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las
sabanas inundables de Orocué (Casanare, Colombia)

Citación del artículo. Pardo-Vargas, L. E. y E. Payán-Garrido. 2015. Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué (Casanare, Colombia). *Biota Colombiana* 16 (1): 54-66.

Recibido: 23 de julio de 2014

Aprobado: 27 de mayo de 2015

Guía para autores

(humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota)

Preparación del manuscrito

El envío de un manuscrito implica la declaración explícita por parte del autor(es) de que este no ha sido previamente publicado, ni aceptado para su publicación en otra revista u otro órgano de difusión científica. Todas las contribuciones son de la entera responsabilidad de sus autores y no del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, ni de la revista o sus editores.

Los trabajos pueden estar escritos en español, inglés o portugués, y se recomienda que no excedan las 40 páginas (párrafo espaciado a 1,5 líneas) incluyendo tablas, figuras y anexos. En casos especiales el editor podrá considerar la publicación de trabajos más extensos, monografías o actas de congresos, talleres o simposios. De particular interés para la revista son las descripciones de especies nuevas para la ciencia, nuevos registros geográficos y listados de la biodiversidad regional.

Para la elaboración de los textos del manuscrito se puede usar cualquier procesador de palabras (preferiblemente Word); los listados (a manera de tabla) deben ser elaborados en una hoja de cálculo (preferiblemente Excel). Para someter un manuscrito es necesario además anexar una carta de intención en la que se indique claramente:

1. Nombre completo del (los) autor (es), y direcciones para envío de correspondencia (es indispensable suministrar una dirección de correo electrónico para comunicación directa).
2. Título completo del manuscrito.
3. Nombres, tamaños y tipos de archivos suministrados.
4. Lista mínimo de tres revisores sugeridos que puedan evaluar el manuscrito, con sus respectivas direcciones electrónicas.

Evaluación del manuscrito

Los manuscritos sometidos serán revisados por pares científicos calificados, cuya respuesta final de evaluación puede ser: a) *aceptado* (en cuyo caso se asume que no existe ningún cambio, omisión o adición al artículo, y que se recomienda su publicación en la forma actualmente presentada); b) *aceptación condicional* (se acepta y recomienda el artículo para su publicación solo si se realizan los cambios indicados por el evaluador); y c) *rechazo* (cuando el evaluador considera que los contenidos o forma de presentación del artículo no se ajustan a los requerimientos y estándares de calidad de *Biota Colombiana*).

Texto

- Para la presentación del manuscrito configure las páginas de la siguiente manera: hoja tamaño carta, márgenes de 2,5 cm en todos los lados, interlineado 1,5 y alineación hacia la izquierda (incluyendo título y bibliografía).
- Todas las páginas de texto (a excepción de la primera correspondiente al título), deben numerarse en la parte inferior derecha de la hoja.

- Use letra Times New Roman o Arial, tamaño 12 puntos en todos los textos. Máximo 40 páginas, incluyendo tablas, figuras y anexos. Para tablas cambie el tamaño de la fuente a 10 puntos. Evite el uso de negritas o subrayados.
- Los manuscritos debe llevar el siguiente orden: título, resumen y palabras clave, abstract y key words, introducción, material y métodos, resultados, discusión, conclusiones (optativo), agradecimientos (optativo) y bibliografía. Seguidamente, presente una página con la lista de tablas, figuras y anexos. Finalmente, incluya las tablas, figuras y anexos en archivos separadas, debidamente identificadas.
- Escriba los nombres científicos de géneros, especies y subespecies en *cursiva* (itálica). Proceda de la misma forma con los términos en latín (p. e. *sensu, et al.*). No subraye ninguna otra palabra o título. No utilice notas al pie de página.
- En cuanto a las abreviaturas y sistema métrico decimal, utilice las normas del Sistema Internacional de Unidades (SI) recordando que siempre se debe dejar un espacio libre entre el valor numérico y la unidad de medida (p. e. 16 km, 23 °C). Para medidas relativas como m/seg., use m.seg⁻¹.
- Escriba los números del uno al diez siempre con letras, excepto cuando preceden a una unidad de medida (p. e. 9 cm) o si se utilizan como marcadores (p. e. parcela 2, muestra 7).
- No utilice punto para separar los millares, millones, etc. Utilice la coma para separar en la cifra la parte entera de la decimal (p. e. 3,1416). Enumere las horas del día de 0:00 a 24:00.
- Exprese los años con todas las cifras sin demarcadores de miles (p. e. 1996-1998). En español los nombres de los meses y días (enero, julio, sábado, lunes) siempre se escriben con la primera letra minúscula, no así en inglés.
- Los puntos cardinales (norte, sur, este y oeste) siempre deben ser escritos en minúscula, a excepción de sus abreviaturas N, S, E, O (en inglés W), etc. La indicación correcta de coordenadas geográficas es como sigue: 02°37'53"N-56°28'53"O. La altitud geográfica se citará como se expresa a continuación: 1180 m s.n.m. (en inglés 1180 m a.s.l.).
- Las abreviaturas se explican únicamente la primera vez que son usadas.
- Al citar las referencias en el texto mencione los apellidos de los autores en caso de que sean uno o dos, y el apellido del primero seguido por *et al.* cuando sean tres o más. Si menciona varias referencias, éstas deben ser ordenadas cronológicamente y separadas por comas (p. e. Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- RESUMEN: incluya un resumen de máximo 200 palabras, tanto en español o portugués como inglés.
- PALABRAS CLAVE: máximo seis palabras clave, preferiblemente complementarias al título del artículo, en español e inglés.

Agradecimientos

Opcional. Párrafo sencillo y conciso entre el texto y la bibliografía. Evite títulos como Dr., Lic., TSU, etc.

Fotografías, figuras, tablas y anexos

Refiera las figuras (gráficas, diagramas, ilustraciones y fotografías) sin abreviación (p. e. Figura 3) al igual que las tablas (p. e. Tabla 1). Gráficos (p. e. CPUE anuales) y figuras (histogramas de tallas), preferiblemente en blanco y negro, con tipo y tamaño de letra uniforme. Deben ser nítidas y de buena calidad, evitando complejidades innecesarias (por ejemplo, tridimensionalidad en gráficos de barras); cuando sea posible use solo colores sólidos en lugar de tramas. Las letras, números o símbolos de las figuras deben ser de un tamaño adecuado de manera que sean claramente legibles una vez reducidas. Para el caso de las fotografías y figuras digitales es necesario que estas sean guardadas como formato tiff con una resolución de 300 dpi. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertarla.

Lo mismo aplica para las tablas y anexos, los cuales deben ser simples en su estructura (marcos) y estar unificados. Presente las tablas en archivo aparte (Excel), identificadas con su respectivo número. Haga las llamadas a pie de página de tabla con letras ubicadas como superíndice. Evite tablas grandes sobrecargadas de información y líneas divisorias o presentadas en forma compleja. Es oportuno que indique en qué parte del texto desea insertar tablas y anexos.

Bibliografía

Contiene únicamente la lista de las referencias citadas en el texto. Ordénelas alfabéticamente por autores y cronológicamente para un mismo autor. Si hay varias referencias de un mismo autor(es) en el mismo año, añada las letras a, b, c, etc. No abrevie los nombres de las revistas. Presente las referencias en el formato anexo, incluyendo el uso de espacios, comas, puntos, mayúsculas, etc.

ARTÍCULO EN REVISTAS

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

LIBROS, TESIS E INFORMES TÉCNICOS

Libros: Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C., 118 pp.

Tesis: Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C., 160 pp.

Informes técnicos: Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C., 80 pp.

Capítulo en libro o en informe: Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). *Insectos de Colombia. Estudios Escogidos.* Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

Resumen en congreso, simposio, talleres: Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

PÁGINAS WEB

No serán incluidas en la bibliografía, sino que se señalarán claramente en el texto al momento de mencionarlas.

Guidelines for authors

(humboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota)

Manuscript preparation

Submitting a manuscript implies the explicit statement by the author(s) that the paper has not been published before nor accepted for publication in another journal or other means of scientific diffusion. Contributions are entire responsibility of the author and not the Alexander von Humboldt Institute for Research on Biological Resources, or the journal and their editors.

Papers can be written in Spanish, English or Portuguese and it is recommended not exceeding 40 pages (with paragraphs spaced at 1,5) including tables, figures and Annex. For special cases, the editor could consider publishing more extensive papers, monographs or symposium conclusions. New species descriptions for science, new geographic records and regional biodiversity lists are of particular interest for this journal.

Any word-processor program may be used for the text (Word is recommended). taxonomic list or any other type of table, should be prepared in spreadsheet application (Excel is recommended). To submit a manuscript must be accompanied by a cover letter which clearly indicate s:

1. Full names, mailing addresses and e-mail addresses of all authors. (Please note that email addresses are essential to direct communication).
2. The complete title of the article.
3. Names, sizes, and types of files provide.
4. A list of the names and addresses of at least three (3) reviewers who are qualified to evaluate the manuscript.

Evaluation

Submitted manuscript will have a peer review evaluation. Resulting in any of the following: a) *accepted* (in this case we assume that no change, omission or addition to the article is required and it will be published as presented.); b) *conditional acceptance* (the article is accepted and recommended to be published but it needs to be corrected as indicated by the reviewer); and c) *rejected* (when the reviewer considers that the contents and/or form of the paper are not in accordance with requirements of publication standards of *Biota Colombiana*).

Text

- The manuscript specifications should be the following: standard letter size paper, with 2.5 cm margins on all sides, 1.5-spaced and left-aligned (including title and bibliography).
- All text pages (with the exception of the title page) should be numbered. Pages should be numbered in the lower right corner.
- Use Times New Roman or Arial font, size 12, for all texts. Use size 10 text in tables. Avoid the use of bold or underlining. 40 pages maximum, including tables, figures and annex. For tables use size 10 Times New Roman or Arial Font (the one used earlier).
- The manuscripts must be completed with the following order: title, abstract and key words, then in Spanish Título, Resumen y Palabras claves. Introduction, Materials and Methods, Results, Discussion, conclusions (optional), acknowledgements (optional) and bibliography. Following include a page with the Table, Figure and Annex list. Finally tables, figures and annex should be presented and clearly identified in separate tables.
- Scientific names of genera, species and subspecies should be written in italic. The same goes for Latin technical terms (i.e. sensu, *et al.*). Avoid the use of underlining any word or title. Do not use footnotes.
- As for abbreviations and the metric system, use the standards of the International System of Units (SI) remembering that there should always be a space between the numeric value and the measure unit (e.g., 16 km, 23 °C). For relative measures such as m/sec, use m.sec⁻¹.
- Write out numbers between one to ten in letters except when it precedes a measure unit (e.g., 9 cm) or if it is used as a marker (e.g., lot 9, sample 7).
- Do not use a point to separate thousands, millions, etc. Use a comma to separate the whole part of the decimal (e.g., 3,1416). Numerate the hours of the from 0:00 to 24:00. Express years with all numbers and without marking thousands (e.g., 1996-1998). In Spanish, the names of the months and days (enero, julio, sábado, lunes) are always written with the first letter as a lower case, but it is not this way in English.
- The cardinal points (north, south, east, and west) should always be written in lower case, with the exception of abbreviations N, S, E, O (in English NW), etc. The correct indication of geographic coordinates is as follows: 02°37'53"N-56°28'53"W. The geographic altitude should be cited as follows: 1180 m a.s.l.
- Abbreviations are explained only the first time they are used.

- When quoting references in the text mentioned author's last names when they are one or two, and et al. after the last name of the first author when there are three or more. If you mention many references, they should be in chronological order and separated by commas (e.g., Rojas 1978, Bailey *et al.* 1983, Sephton 2001, 2001).
- ABSTRACT: include an abstract of 200 words maximum, in Spanish, Portuguese or English.
- KEY WORDS: six key words maximum, complementary to the title.

Pictures, Figures, Tables and Annex

- Figures (graphics, diagrams, illustrations and photographs) without abbreviation (e.g. Figure 3) the same as tables (e.g., Table 1). Graphics and figures should be in black and white, with uniform font type and size. They should be sharp and of good quality, avoiding unnecessary complexities (e.g., three dimensions graphics). When possible use solid color instead of other schemes. The words, numbers or symbols of figures should be of an adequate size so they are readable once reduced. Digital figures must be sent at 300 dpi and in .tiff format. Please indicate in which part of the text you would like to include it.
- The same applies to tables and annexes, which should be simple in structure (frames) and be unified. Present tables in a separate file (Excel), identified with their respective number. Make calls to table footnotes with superscript letters above. Avoid large tables of information overload and fault lines or presented in a complex way. It is appropriate to indicate where in the text to insert tables and annexes.

Bibliography

References in bibliography contains only the list of references cited in the text. Sort them alphabetically by authors and chronologically by the same author. If there are several references by the same author(s) in the same year, add letters a, b, c, etc. Do not abbreviate journal names. Present references in the attached format, including the use of spaces, commas, periods, capital letters, etc.

JOURNAL ARTICLE

Agosti, D., C. R. Brandao y S. Diniz. 1999. The new world species of the subfamily Leptanilloidinae (Hymenoptera: Formicidae). *Systematic Entomology* 24: 14-20.

BOOK, THESIS, TECHNICAL REVIEWS

Book: Gutiérrez, F. P. 2010. Los recursos hidrobiológicos y pesqueros en Colombia. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá, D. C. 118 pp.

Thesis: Cipamocha, C. A. 2002. Caracterización de especies y evaluación trófica de la subienda de peces en el raudal Chorro de Córdoba, bajo río Caquetá, Amazonas, Colombia. Trabajo de grado. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Ciencias, Departamento de Biología. Bogotá D. C. 160 pp.

Technical reviews: Andrade, G. I. 2010. Gestión del conocimiento para la gestión de la biodiversidad: bases conceptuales y propuesta programática para la reingeniería del Instituto Humboldt. Informe

Técnico. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Bogotá D. C. 80 pp.

Book chapter or in review: Fernández F., E. E. Palacio y W. P. MacKay. 1996. Introducción al estudio de las hormigas (Hymenoptera: Formicidae) de Colombia. Pp: 349-412. *En:* Amat, G. D., G. Andrade y F. Fernández (Eds.). Insectos de Colombia. Estudios Escogidos. Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales & Centro Editorial Javeriano, Bogotá.

Symposium abstract: Señaris, J. C. 2001. Distribución geográfica y utilización del hábitat de las ranas de cristal (Anura; Centrolenidae) en Venezuela. *En:* Programa y Libro de Resúmenes del IV Congreso Venezolano de Ecología. Mérida, Venezuela, p. 124.

WEB PAGES

Not be included in the literature, but clearly identified in the text at the time of mention.

Guía para autores - Artículos de Datos

www.umboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota-biotacol@umboldt.org.co |
www.sibcolombia.net - sib+iac@umboldt.org.co

El objetivo de esta guía es establecer y explicar los pasos necesarios para la elaboración de un manuscrito con el potencial de convertirse en artículo de datos para ser publicado en la revista *Biota Colombiana*. En esta guía se incluyen aspectos relacionados con la preparación de datos y el manuscrito.

¿Qué es un artículo de datos?

Un artículo de datos o *Data Paper* es un tipo de publicación académica que ha surgido como mecanismo para incentivar la publicación de datos sobre biodiversidad, a la vez que es un medio para generar reconocimiento académico y profesional adecuado a todas las personas que intervienen de una manera u otra en la gestión de información sobre biodiversidad.

Los artículos de datos contienen las secciones básicas de un artículo científico tradicional. Sin embargo, estas se estructuran de acuerdo a un estándar internacional para metadatos (información que le da contexto a los datos) conocido como el *GBIF Metadata Profile (GMP)*¹. La estructuración del manuscrito con base en este estándar se da, en primer lugar, para facilitar que la comunidad de autores que publican conjuntos de datos a nivel global, con presencia en redes como la *Global Biodiversity Information Facility (GBIF)* y otras redes relacionadas, puedan publicar fácilmente artículos de datos obteniendo el reconocimiento adecuado a su labor. En segundo lugar, para estimular que los autores de este tipo de conjuntos de datos que aún no han publicado en estas redes de información global, tengan los estímulos necesarios para hacerlo.

Un artículo de datos debe describir de la mejor manera posible el quién, qué, dónde, cuándo, por qué y cómo de la toma y almacenamiento de los datos, sin llegar a convertirse en el medio para realizar un análisis exhaustivo de los mismos, como sucede

en otro tipo de publicaciones académicas. Para profundizar en este modelo de publicación se recomienda consultar a Chavan y Penev (2011)².

¿Qué manuscritos pueden llegar a ser artículos de datos?

Manuscritos que describan conjuntos de datos primarios y originales que contengan registros biológicos (captura de datos de la presencia de un(os) organismo(s) en un lugar y tiempo determinados); información asociada a ejemplares de colecciones biológicas; listados temáticos o geográficos de especies; datos genómicos y todos aquellos datos que sean susceptibles de ser estructurados con el estándar *Darwin Core*³ (DwC). Este estándar es utilizado dentro de la comunidad de autores que publican conjuntos de datos sobre biodiversidad para estructurar los datos y de esta manera poder consolidarlos e integrarlos desde diferentes fuentes a nivel global. No se recomienda someter manuscritos que describan conjuntos de datos secundarios, como por ejemplo compilaciones de registros biológicos desde fuentes secundarias (p.e. literatura o compilaciones de registros ya publicados en redes como GBIF o IABIN).

Preparación de los datos

Como se mencionó anteriormente los datos sometidos dentro de este proceso deben ser estructurados en el estándar DwC. Para facilitar su estructuración, el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia), ha creado dos plantillas en Excel, una para registros biológicos y otra para listas de especies. Lea y siga detenidamente las instrucciones de las plantillas para la estructuración de los datos a publicar. Para cualquier duda sobre el proceso de estructuración de estos datos por favor contactar al equipo coordinador del SiB Colombia (EC-SiB) en sib+iac@umboldt.org.co.

¹ Wiecezorek, J. 2011. Perfil de Metadatos de GBIF: una guía de referencia rápida. *En:* Wiecezorek, J. The GBIF Integrated Publishing Toolkit User Manual, version 2.0. Traducido y adaptado del inglés por D. Escobar. Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia, Bogotá D.C., Colombia, 23p. Disponible en <http://www.sibcolombia.net/repositorio-de-documentos>.

² Chavan, V. y L. Penev. 2011. The data paper: The mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. *BMC Bioinformatics* 12 (Suppl 15): S2.

³ TDWG. 2011. *Darwin Core*: una guía de referencia rápida. (Versión original producida por TDWG, traducida al idioma español por Escobar, D.; versión 2.0). Bogotá: SiB Colombia, 33 pp. Disponible en <http://www.sibcolombia.net/repositorio-de-documentos>

Preparación del manuscrito

Para facilitar la creación y estructuración del manuscrito en el estándar GMP, se cuenta con la ayuda de un editor electrónico (<http://ipt.sibcolombia.net/biota>) que guiará al autor en dicho proceso y que finalmente generará una primera versión del manuscrito. Se recomienda el uso del manual GMP, como una guía de la información a incluir en cada sección del manuscrito, junto con el anexo 1.

Pasos a seguir para la elaboración del manuscrito:

1. Solicite al correo sib+iac@humboldt.org.co el acceso al editor electrónico. El EC-SiB le asignará un usuario y contraseña.
2. Ingrese con su usuario y contraseña al editor electrónico, luego diríjase a la pestaña *Gestión de recursos* y cree un nuevo recurso asignando un nombre corto a su manuscrito usando el formato “AcrónimoDeLaInstitución_año_tipoDeConjuntoDeDatos”, p.e. ABC_2010_avestinije y dar clic en el botón crear.
3. En la vista general del editor seleccione “editar” en la pestaña *Metadatos* (por favor, no manipule ningún otro elemento), allí encontrará diferentes secciones (panel derecho) que lo guiarán en la creación de su manuscrito. Guarde los cambios al finalizar cada sección, de lo contrario perderá la información. Recuerde usar el manual GMP. A continuación se presentan algunas recomendaciones para la construcción del manuscrito. Las secciones se indican en MAYUSCULAS y los elementos de dichas secciones en **negrilla**.
 - En PARTES ASOCIADAS incluya únicamente aquellas personas que no haya incluido en INFORMACIÓN BÁSICA.
 - Los DATOS DEL PROYECTO y DATOS DE LA COLECCIÓN son opcionales según el tipo de datos. En caso de usar dichas secciones amplíe o complemente información ya suministrada, p. ej. no repita información de la **descripción** (COBERTURA GEOGRÁFICA) en la **descripción del área de estudio** (DATOS DEL PROYECTO).
 - De igual manera, en los MÉTODOS DE MUESTREO, debe ampliar o complementar información, no repetirla. La información del **área de estudio** debe dar un contexto específico a la metodología de muestreo.
 - Es indispensable documentar el **control de calidad** en MÉTODOS DE MUESTREO. Acá se debe describir que herramientas o protocolos se utilizaron para garantizar

la calidad y coherencia de los datos estructurados con el estándar DwC.

- Para crear la **referencia del recurso**, en la sección REFERENCIAS, utilice uno de los dos formatos propuestos (Anexo 2). No llene el **identificador de la referencia**, este será suministrado posteriormente por el EC-SiB.
 - Para incluir la bibliografía del manuscrito en **referencias**, ingrese cada una de las citas de manera individual, añadiendo una nueva referencia cada vez haciendo clic en la esquina inferior izquierda.
4. Rectifique que el formato de la información suministrada cumpla con los lineamientos de la revista (p. ej. abreviaturas, unidades, formato de números etc.) en la Guía general para autores de *Biota Colombiana*.
 5. Una vez incluida y verificada toda la información en el editor electrónico notifique al EC-SiB al correo electrónico sib+iac@humboldt.org.co, indicando que ha finalizado la edición del manuscrito. Adicionalmente adjunte la plantilla de Excel con los datos estructurados (elimine todas las columnas que no utilizó). El EC-SiB realizará correcciones y recomendaciones finales acerca de la estructuración de los datos y dará las instrucciones finales para que usted proceda a someter el artículo.

Someter el manuscrito

Una vez haya terminado la edición de su manuscrito y recibido las instrucciones por parte del EC-SiB, envíe una carta al correo electrónico biotacol@humboldt.org.co para someter su artículo, siguiendo las instrucciones en la Guía general para autores de *Biota Colombiana*.

Recuerde adjuntar:

- Plantilla de Excel con la última versión de los datos revisada por el EC-SiB.
- Documento de Word con las figuras y tablas seguidas de una lista las mismas.

Cuando finalice el proceso, sus datos se harán públicos y de libre acceso en los portales de datos del SiB Colombia y GBIF. Esto permitirá que sus datos estén disponibles para una audiencia nacional e internacional, manteniendo siempre el crédito para los autores e instituciones asociadas.

Anexo 1. Estructura base de un artículo de datos y su correspondencia con el editor electrónico basado en el GMP.

SECCIÓN/SUBSECCIÓN	CORRESPONDENCIA CON LOS ELEMENTOS DEL EDITOR ELECTRÓNICO
TÍTULO	Derivado del elemento título .
AUTORES	Derivado de los elementos creador del recurso, proveedor de los metadatos y partes asociadas .
AFILIACIONES	Derivado de los elementos creador del recurso, proveedor de los metadatos y partes asociadas . De estos elementos, la combinación de organización, dirección, código postal, ciudad, país y correo electrónico , constituyen la afiliación.
AUTOR DE CONTACTO	Derivado de los elementos creador del recurso y proveedor de los metadatos.
CITACIÓN	Para uso de los editores.
CITACIÓN DELE RECURSO	Derivada del elemento referencia del recurso .
RESUMEN	Derivado del elemento resumen . Máximo 200 palabras.
PALABRAS CLAVE	Derivadas del elemento palabras clave . Máximo seis palabras.
ABSTRACT	Derivado del elemento abstract . Máximo 200 palabras.
KEY WORDS	Derivadas del elemento key words . Máximo seis palabras.
INTRODUCCIÓN	Derivado del elemento propósito (de las secciones Introducción y Antecedentes). Se sugiere un breve texto para introducir las siguientes secciones. Por ejemplo, historia o contexto de la colección biológica o proyecto en relación con los datos descritos, siempre y cuando no se repita información en las subsecuentes secciones.
Datos del proyecto	Derivada de los elementos de la sección Datos del proyecto: título, nombre, apellido, rol, fuentes de financiación, descripción del área de estudio y descripción del proyecto .
Cobertura taxonómica	Derivada de los elementos de la sección Cobertura taxonómica: descripción, nombre científico, nombre común y categoría .
Cobertura geográfica	Derivada de los elementos de la sección Cobertura geográfica: descripción, latitud mínima, latitud máxima, longitud mínima, longitud máxima .
Cobertura temporal	Derivada de los elementos de la sección Cobertura temporal: tipo de cobertura temporal .
Datos de la colección	Derivada de los elementos de la sección Datos de la colección: nombre de la colección, identificador de la colección, identificador de la colección parental, método de preservación de los especímenes y unidades curatoriales .
MATERIAL Y MÉTODOS	Derivado de los elementos de la sección Métodos de muestreo: área de estudio, descripción del muestreo, control de calidad, descripción de la metodología paso a paso .
RESULTADOS	
Descripción del conjunto de datos	Derivado de los elementos de las secciones Discusión y Agradecimientos, contiene información del formato de los datos y metadatos: nivel de jerarquía, fecha de publicación y derechos de propiedad intelectual .
DISCUSIÓN	Se deriva del elemento discusión . Un texto breve (máximo 500 palabras), que puede hacer referencia a la importancia, relevancia, utilidad o uso que se le ha dado o dará a los datos en publicaciones existentes o en posteriores proyectos.
AGRADECIMIENTOS	Se deriva del elemento agradecimientos .
BIBLIOGRAFÍA	Derivado del elemento bibliografía .

Anexo 2. Formatos para llenar el elemento referencia del recurso.

La referencia del recurso es aquella que acompañará los datos descritos por el artículo, públicos a través de las redes SiB Colombia y GBIF. Tenga en cuenta que esta referencia puede diferir de la del artículo. Para mayor información sobre este elemento contacte al EC-SiB. Aquí se sugieren dos formatos, sin embargo puede consultar otros formatos establecidos por GBIF⁴.

TIPO DE RECURSO	PLANTILLA	EJEMPLO
El conjunto de datos que el manuscrito describe es resultado de un proyecto de carácter institucional o colectivo con múltiples participantes.	<Institución publicadora/ Grupo de investigación> <(Año)>, <Título del recurso/Artículo>. <Número total de registros>, <aportados por:> <parte asociada 1 (rol), parte asociada 2 (rol) (...)>. <En línea,> <url del recurso>. <Publicado el DD/MM/AAAA>.	Centro Nacional de Biodiversidad (2013). Vertebrados de la cuenca de la Orinoquia. 1500 registros, aportados por Pérez, S. (Investigador principal, proveedor de contenidos, proveedor de metadatos), M. Sánchez (Procesador), D. Valencia (Custodio, proveedor de metadatos), R. Rodríguez (Procesador), S. Sarmiento (Publicador), V. B. Martínez (Publicador, editor). En línea, http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin , publicado el 01/09/2013.
El conjunto de datos que el manuscrito describe es resultado de una iniciativa personal o de un grupo de investigación definido.	<Parte asociada 1, parte asociada 2 (...)> <(Año)>, <Título del recurso/Artículo>, <Número total de registros>, <en línea,> <url del recurso>. <Publicado el DD/MM/AAAA>	Valencia, D., R. Rodríguez y V. B. Martínez (2013). Vertebrados de la cuenca del Orinoco. 1500 registros, en línea, http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin . Publicado el 01/09/2001.

Guidelines for authors - Data Papers

www.umboldt.org.co/es/bibliotecaypublicaciones/biota-biotacol@humboldt.org.co | [www.sibcolombia.net - sib+iac@humboldt.org.co](http://www.sibcolombia.net-sib+iac@humboldt.org.co)

The purpose of this guide is to establish and explain the necessary steps to prepare a manuscript with the potential to become a publishable data paper in Biota Colombiana. This guide includes aspects related to the preparation of both data and the manuscript.

What is a Data Paper?

A data paper is a scholarly publication that has emerged as a mechanism to encourage the publication of biodiversity data as well as an approach to generate appropriate academic and professional recognition to all those involved in the management of biodiversity information.

A data paper contains the basic sections of a traditional scientific paper. However, these are structured according to an international standard for metadata (information that gives context to the data)

known as the *GBIF Metadata Profile* (GMP)⁵. The structuring of the manuscript based on this standard enables the community of authors publishing datasets globally, with presence in networks such as the Global Biodiversity Information Facility (GBIF) and other related networks, to publish data easily while getting proper recognition for their work and to encourage the authors of this type of data sets that have not yet published in these global information networks to have the necessary incentives to do so.

A data paper should describe in the best possible way the Whom, What, Where, When, Why and How of documenting and recording of data, without becoming the instrument to make a detailed analysis of the data, as happens in other academic publications. To deepen this publishing model, it is recommended to consult Chavan & Penev (2011)⁶.

⁴ GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1

⁵ GBIF (2011). GBIF Metadata Profile, Reference Guide, Feb 2011, (contributed by O Tuama, E., Braak, K., Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility, 19 pp. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_metadata_profile_how-to_en_v1.

⁶ Chavan, V. y L. Penev. 2011. The data paper: The mechanism to incentivize data publishing in biodiversity science. BMC Bioinformatics 12 (Suppl 15): S2.

Which manuscripts are suitable for publication as data paper?

Manuscripts that describe datasets containing original primary biological records (data of occurrences in a particular place and time); information associated with specimens of biological collections, thematic or regional inventories of species, genomic data and all data likely to be structured with the standard *Darwin Core Darwin Core*⁷ (DwC). This standard is used in the community of authors publishing biodiversity datasets to structure the data and thus to consolidate and integrate from different sources globally. It is not recommended to submit manuscripts describing secondary datasets, such as biological records compilations from secondary sources (e.g. literature or compilations of records already published in networks such as GBIF or IABIN).

Dataset preparation

As mentioned above data submitted in this process should be structured based on DwC standard. For ease of structuring, the Biodiversity Information System of Colombia (SiB Colombia), created two templates in Excel; one for occurrences and other for species checklist. Carefully read and follow the template instructions for structuring and publishing data. For any questions about the structure process of data please contact the Coordinator Team of SiB Colombia (EC-SiB) at sib+iac@humboldt.org.co

Manuscript preparation

To assist the creation and structuring of the manuscript in the GMP standard, an electronic writing tool is available (<http://ipt.sibcolombia.net/biota>) to guide the author in the process and ultimately generate a first version of the manuscript. The use of GMP manual as an information guide to include in each section of the manuscript, as well as the annex 1 is recommended.

Steps required for the manuscript preparation:

- 1 Request access to the electronic writing tool at sib+iac@humboldt.org.co. The EC-SiB will assign a username and password.
2. Login to the electronic writing tool, then go to the tab Manage Resources and create a new resource by assigning a short name for your manuscript and clicking on the Create button. Use the format: "InstitutionAcronym_Year_DatasetFeature", e.g. NMNH_2010_rainforestbirds.
3. In the overview of the writing tool click on edit in Metadata section (please, do not use any other section), once there you will find different sections (right panel) that will guide you creating your manuscript. Save the changes at the end of each section, otherwise you will lose the information. Remember to use the GMP manual. Here are some recommendations for editing the metadata, sections are indicated in CAPS and the elements of these sections in **bold**.

- In ASSOCIATED PARTIES include only those who are not listed in BASIC INFORMATION.
 - PROJECT DATA and COLLECTION DATA are optional depending on the data type. When using these sections extend or complement information already provided, i.e. do not repeat the same information describing the **description** (GEOGRAPHIC COVERAGE) in the **study area description** (PROJECT DATA).
 - Likewise, in SAMPLING METHODS, you must expand or complete the information, not repeat it. The information in **study extent** should give a specific context of the sampling methodology.
 - It is essential to document the **quality control** in SAMPLING METHODS. Here you should describe what tools or protocols were used to ensure the quality and consistency of data structured with DwC standard.
 - To create the **resource citation** in the CITATIONS section, follow one of the two formats proposed (Annex 2). Do not fill out the **citation identifier**, this will be provided later by the EC-SiB.
 - To include the manuscript bibliography in **citations**, enter each of the citations individually, adding a new citation each time by clicking in the bottom left.
4. Check that the format of the information provided meets the guidelines of the journal (e.g. abbreviations, units, number formatting, etc.) in the *Biota Colombiana* Guidelines for Authors.
 5. Once included and verified all information in the writing tool, notify to EC-SiB at sib+iac@humboldt.org.co, indicating that you have finished editing the manuscript. Additionally attach the Excel template with structured data (remove all columns that were not used). The EC-SiB will perform corrections and final recommendations about the structure of the data and give you the final instructions to submit the paper.

Submit the manuscript

Once you have finished editing your manuscript and getting the instructions from EC-SiB, send a letter submitting your article to email biotacol@humboldt.org.co, following the instructions of *Biota Colombiana* Guidelines for Authors.

Remember to attach:

- Excel template with the latest version of the data reviewed by the EC-SiB.
- Word document with figures and tables followed by a list of them.

At the end of the process, your information will be public and freely accessible in the data portal of SiB Colombia and GBIF. This will allow your data to be available for national and international audience, while maintaining credit to the authors and partner institutions.

⁷ Biodiversity Information Standards – TDWG. Accessible at <http://rs.tdwg.org/dwc/terms/>

Annex 1. Basic structure of a data paper and its mapping to the writing tool elements based on GM.

SECTION/SUB-SECTION HEADING	MAPPING WITH WRITING TOOL ELEMENTS
TITLE	Derived from the title element.
AUTHORS	Derived from the resource creator , metadata provider , and associated parties elements.
AFFILIATIONS	Derived from the resource creator , metadata provider and associated parties elements. From these elements combinations of organization , address , postal code , city , country and email constitute the affiliation .
CORRESPONDING AUTHOR	Derived from the resource contact , metadata provider elements.
CITATION	For editors use.
RESOURCE CITATION	Derived from the resource citation element.
RESUMEN	Derived from the resumen element. 200 words max.
PALABRAS CLAVE	Derived from the palabras clave element. 6 words max.
ABSTRACT	Derived from the abstract element. 200 words max.
KEY WORDS	Derived from the key words element. 6 words max.
INTRODUCTION	Derived from the purpose (Introduction and Background section). A short text to introduce the following sections is suggested. For example, history or context of the biological collection or project related with the data described, only if that information is not present in subsequent sections.
Project data	Derived from elements title , personnel first name , personnel last name , role , funding , study area description , and design description .
Taxonomic Coverage	Derived from the taxonomic coverage elements: description , scientific name , common name and rank .
Geographic Coverage	Derived from the geographic coverage elements: description , west , east , south , north .
Temporal Coverage	Derived from the temporal coverage elements: temporal coverage type .
Collection data	Derived from the collection data elements: collection name , collection identifier , parent collection identifier , specimen preservation method and curatorial units .
MATERIALS AND METHODS	Derived from the sampling methods elements: study extent , sampling description , quality control and step description .
RESULTADOS	
Descripción del conjunto de datos	Derived from the discussion and acknowledgments, contains information about the format of the data and metadata: hierarchy level , date published and ip rights .
DISCUSSION	Derived from the discussion element. A short text (max 500 words), which can refer to the importance, relevance, usefulness or use that has been given or will give the data in the published literature or in subsequent projects.
ACKNOWLEDGMENTS	Derived from the acknowledgments element.
BIBLIOGRAPHY	Derived from the citations element.

Annex 2. Citation style quick guide for “resource reference” section.

The Resource Reference is the one that refer to the dataset described by the paper, publicly available through SiB Colombia and GBIF networks. Note that this reference may differ from the one of the paper. For more information about this element contact EC-SiB.

Here two formats are suggested; however you can consult other formats established by GBIF⁸.

TYPE OF RESOURCE	TEMPLATE	EXAMPLE
The paper is the result of a collective or institutional project with multiple participants.	<Institution/Research Group>. <Year>, <Title of the Resource/Paper>. <Number of total records>, <provided by :> <associated party 1 (role), associated party 2 (role), (...)>. <Online,> <resource URL>, <published on>. <Published on DD/MM/AAAA>.	National Biodiversity (2013). Vertebrates in Orinoco, 1500 records, provided by: Perez, S. (Principal investigator, content provider), M. Sanchez (Processor), D. Valencia (Custodian Steward, metadata provider), R. Rodriguez (Processor), S. Sarmiento (Publisher), VB Martinez (Publisher, Editor). Online, http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin , published on 01/09/2013.
The paper is the result of a personal initiative or a defined research group.	<associated party 1, associated party 2, (...)>. <Year>, <Title of the Resource/Paper>, <Number of total records>, <Online,> <resource URL>. <Published on DD/MM/AAAA>.	Valencia, D., R. Rodríguez and V. B. Martínez. (2013). Vertebrate Orinoco Basin, 1500 records, Online, http://ipt.sibcolombia.net/biota/resource.do?r=verte_orin , published on 01/09/2001

⁸ GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1

⁸ GBIF (2012). Recommended practices for citation of the data published through the GBIF Network. Version 1.0 (Authored by Vishwas Chavan), Copenhagen: Global Biodiversity Information Facility. Pp.12, ISBN: 87-92020-36-4. Accessible at http://links.gbif.org/gbif_best_practice_data_citation_en_v1

Una publicación del /A publication of: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt

En asocio con /In collaboration with:

Instituto de Ciencias Naturales de la Universidad Nacional de Colombia

Instituto de Investigaciones Marinas y Costeras - Invemar

Missouri Botanical Garden

TABLA DE CONTENIDO / TABLE OF CONTENTS

Bacterioplancton de tres humedales altoandinos de la cordillera Oriental de Colombia. Bacterial plankton from three high Andean wetlands in Eastern Colombia. <i>Luz A. Meneses-Ortegón y Yimy Herrera-Martínez</i>	1
Riqueza florística de Angiospermas del estado Lara depositadas en el Herbario “José Antonio Casadiego” (UCOB), Venezuela. Angiosperm floristic richness deposited in the José Antonio Casadiego Herbarium (UCOB), Venezuela. <i>Hipólito Alvarado-Álvarez y Alcides A. Mondragón-Izquierdo</i>	11
Gerromorpha y Nepomorpha (Heteroptera) del Pacífico de Colombia: lista de especies, distribución geográfica y altitudinal. Gerromorpha and Nepomorpha (Heteroptera) from the Pacific coastal region of Colombia: checklist, geographic and altitudinal distribution. <i>Dora N. Padilla-Gil</i>	20
Listado de especies de escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de bosque seco de Colombia. List of the dung beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) from Colombian dry forests. <i>Arturo González-Alvarado y Claudia A. Medina</i>	36
Nuevos registros del escarabajo indoafricano <i>Digitonthophagus gazella</i> (Fabricius 1787) (Coleoptera: Scarabaeinae) en Colombia. New records of the Indo-african beetle <i>Digitonthophagus gazella</i> (Fabricius 1987) (Coleoptera: Scarabaeinae) in Colombia. <i>Lina M. Isaza-López, Santiago Montoya-Molina, Carolina Giraldo-Echeverri, Jibram León-González, Arturo González-Alvarado y James Montoya-Lerma</i>	45
Mamíferos de un agropaisaje de palma de aceite en las sabanas inundables de Orocué, Casanare, Colombia. Mammals of an agricultural landscape of oil palm in the floodplains of the Orocué River, Casanare, Colombia. <i>Lain E. Pardo-Vargas y Esteban Payán-Garrido</i>	54
Registro de mortalidad de fauna silvestre por colisión vehicular en la carretera Toluviejo - ciénaga La Caimanera, Sucre, Colombia. Wildlife mortality records caused by vehicular collisions on the Toluviejo - Ciénaga de La Caimanera highway, Sucre, Colombia. <i>Jaime De La Ossa-V. y Silvia Galván-Guevara</i>	67
Artículos de datos	
Biodiversidad de grupos funcionales de microorganismos asociados a suelos bajo cultivo de papa, ganadería y páramo en el Parque Nacional Natural de Los Nevados, Colombia. Biodiversity of functional groups of microorganisms associated soils under potato crop, livestock and páramo the Nevados National Natural Park, Colombia. <i>Lizeth M. Avellaneda-Torres y Esperanza Torres-Rojas</i>	78
Escarabajos coprófagos (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) de bosques secos colombianos de la Colección Entomológica del Instituto Alexander von Humboldt. Coprophagic beetles (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) from dry Colombian forests in the Entomological Collection in the Instituto Alexander von Humboldt <i>Arturo González-Alvarado, Edwin Torres y Claudia A. Medina</i>	88
Plantas acuáticas de las planicies inundables de la Orinoquia colombiana. Aquatic plants in the floodplains of the Orinoco Basin of Colombia. <i>Mateo Fernández, Ana M. Bedoya y Santiago Madriñán</i>	96
Nota	
<i>Stenocercus bolivarensis</i> Castro & Ayala 1982 (Squamata: Tropicoduridae) a distribution extension in Quindío (Colombia), three decades after its discovery. <i>Jhonattan Vanegas-Guerrero, Carlos A. Londoño-Guarnizo y Diego A. Gómez-Hoyos</i>	106
Guía para autores	110