

Diversidad de mamíferos en el municipio de Maní, Casanare, Colombia

Durán de la Ossa, Adrián Alonso^{1,2*}; Neder Oviedo-Morales^{1,2}

¹ Grupo de Investigación en Zoología y Ecología Universidad de Sucre (GIZEUS). Universidad de Sucre, Cra 28 # 5-267. Barrio Puerta Roja, Sincelejo-Sucre, Colombia.

² Centro de Estudos de Biodiversidade, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul. Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação, Cidade Universitária s/n, Caixa Postal 549, Campo Grande-Mato Grosso do Sul, Brasil.

* Correspondencia: adurandelaossa@gmail.com.

► **Resumen** — El departamento del Casanare, ubicado en la región de los Llanos Orientales de Colombia, es una zona muy impactada antrópicamente, debido a la riqueza de sus suelos y a los combustibles fósiles. Para esta región, los estudios sobre mamíferos son aún escasos. Por consiguiente, en este trabajo se caracteriza la diversidad de la comunidad de mamíferos en el municipio de Maní, Casanare, a través de la metodología de Muestreos Ecológicos Rápidos. Fueron registradas 29 especies, 16 familias y siete órdenes. Los murciélagos (Chiroptera) fueron el grupo mejor representado en número de especies, cuya familia más abundante fue Phyllostomidae (13 sp y n= 169). Los frugívoros constituyeron el gremio trófico con el mayor número de especies (9 sp). Todas las zonas fueron disímiles, siendo La Llanerita la vereda con el mayor número de especies únicas, siete. Esto podría atribuirse a diferencias en cobertura boscosa. Se destaca el registro de *Proechimys longicaudatus* por ser el primero para los Llanos Orientales. El presente estudio aporta información sobre la composición de especies, sin embargo, se requiere adelantar estudios de más duración para evaluar la respuesta a la fragmentación del bosque y así elaborar medidas para su conservación.

Palabras clave: Bosque galería, esteros, Phyllostomidae, Orinoquía.

► **Abstract** — The department of Casanare, located in the region of the Llanos Orientales of Colombia, is an area very impacted anthropically, due to the richness of its soils and fossil fuels. For this region, studies on mammals are still scarce. For this reason, this work characterizes the diversity of the mammal community in the municipality of Maní, Casanare, through the Rapid Ecological Sampling methodology. There were 29 species, 16 families and seven orders registered. The bats (Chiroptera) were the best represented group in number of species, whose family more abundant was Phyllostomidae (13 sp and n = 169). Frugivores were the trophic guild with the largest number of species (9 sp). All the areas were dissimilar, being the Llanerita the sidewalk with the greater number of unique species, seven. This could be attributed to differences in forest cover. The record of *Proechimys longicaudatus* stands out because it is the first one for the Llanos Orientales. The present study provides information on species composition, however, it is necessary to carry out longer duration studies to evaluate the response to forest fragmentation and to develop measures for its conservation.

Keywords: Forest gallery, esteros, Phyllostomidae, Orinoquía.

INTRODUCCIÓN

Los mamíferos son un grupo de vertebrados ampliamente diversos (Wilson y Reeder, 2005). Este grupo reúne todos los gremios tróficos y ha colonizado casi todos los ambientes posibles (Emmons y Feer, 1997). Muchos de los organismos que conforman este taxón pueden ser considerados como indicadores ecológicos, como es el caso de

murciélagos y roedores (Brosset *et al.*, 1996; Bernard y Fenton, 2002).

Hasta hace pocos años, la información sobre los mamíferos de Colombia era escasa y muy fragmentada (Alberico *et al.*, 2000), y posiblemente la Orinoquía representaba la región menos estudiada (Rodríguez-Machecha *et al.*, 2006). Este es el caso del departamento del Casanare cuyo estudio más relevante es Ferrer *et al.* (2009) que reúne la información disponible acerca de la mas-

tofauna de la región, registrando un total de 183 especies, representando así el 37,2% de la diversidad de mamíferos del país (Solari *et al.* 2013).

El departamento del Casanare constituye una región bastante importante para el desarrollo del país, debido a su riqueza petrolífera, ganadera y a las políticas de expansión de agro-combustibles (Usma y Trujillo, 2011). Su base natural está conformada principalmente por sabanas estacionalmente inundables y bosques de galería, siendo una región con una alta biodiversidad (Arango *et al.*, 2003; Phillips, 2007; Ferrer *et al.* 2009). Sin embargo, a pesar de su importancia ecológica y socio-económica, este departamento es uno de los más degradados del país (Arias, 2004; Phillips, 2007), quedando sólo el 19% de su cobertura vegetal original y encontrándose, además, entre los menos representados en el Sistema Nacional de Áreas Protegidas (Arango *et al.*, 2003; Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2005). Por lo tanto, conocer la biodiversidad de mamíferos en esta región es de gran relevancia a la hora de priorizar esfuerzos en identificar, concertar e implementar nuevas áreas de conservación para así evitar el deterioro de sus ecosistemas. Es por eso que, debido a la escasa información acerca del grupo de mamíferos en esta región del país, se pretende estudiar su diversidad en diferentes ambientes del municipio de Maní, Casanare, considerando la riqueza de especies, su abundancia y diversidad de gremios.

MATERIALES Y MÉTODOS

ÁREA DE ESTUDIO

El municipio de Maní posee una superficie de 3860 km², con una altitud media de 200 msnm. Este es uno de los 19 municipios que componen el departamento del Casanare, en la región biogeográfica de la Orinoquía. En estas sabanas, las principales actividades económicas son: la ganadería extensiva, el cultivo de arroz y palma africana (encontrando su auge en esta zona del país) y a la industria petrolera (Usma y Trujillo, 2011).

El régimen de lluvias es bimodal, con una época de baja precipitación entre los meses de noviembre a marzo, mientras que la mayor precipitación se presenta entre los meses de abril a octubre. La temperatura promedio anual es de 27°C y la humedad relativa anual es de 77% (Phillips, 2007). En cuanto a especies vegetales se conoce muy poco sobre la composición y abundancia y solo se encuentra información emitida por documentos técnicos de entidades gubernamentales (como en los Esquemas de Ordenamiento Territorial del gobierno local). En estos documentos se reporta un predominio de *Hymenaea courbaril* (algarrobo), *Helicarpus popayanensis* (balso), *Davilla nítida* (bejuco chaparro), *Tabebuia chysanta* (flor amarilla), *Guarea* sp. (tropillo) y especies amenazadas como *Bombacopsis quinata* (cedro espino) (Sandford, 1998; AMM, 2009).

El área de estudio fue dividida en cinco zonas (Fig. 1), correspondientes a bosques de galería ubicados en cuatro veredas (poblados rurales) y un estero (ver más adelante). Dos zonas de muestreo estaban ubicadas en una matriz de sabanas antrópicas y dos en sabanas mal drenadas. Debido a la ausencia de información, la descripción que sigue fue realizada con la ayuda de un documento técnico sobre un estudio de impacto ambiental, realizado en el Bloque Llanos 27, el cual abarcaba toda el área de estudio de Santamaría Petroleum Inc., sucursal Colombia (documento no citado por políticas de la empresa):

Sabanas antrópicas con buen drenaje:

– Mundo Nuevo (MN) (4°48' N y 72°15' W, 157 msnm): presenta una cobertura boscosa de aproximadamente 20 hectáreas, alrededor de la cual se implementan cultivos de arroz de grandes extensiones.

– Las Islas (IS) (4°47' N y 72°13' W, 163 msnm): ubicada en una zona con una cobertura de bosque de 12 hectáreas, rodeada de sabanas antrópicas.

Sabanas mal drenadas:

– La Llanerita (LL) (4°44' N y 72°12' W, 170 msnm): posee una cobertura de bosque de galería de aproximadamente 20 hectáreas inmersas en una matriz de sabanas mal

drenadas, con lo cual en época de muy alta precipitación el bosque es inundado.

– La Guinea (LG) (4°41' N y 72°10' W, 165 msnm): bosque con alrededor de 25 hectáreas. Corresponde a la zona con la mayor cobertura boscosa de todas las estudiadas.

Estero:

– Estero “La Cachirra” (4°50' N y 72°5' W, 160 msnm). Un estero corresponde a una zona natural compuesta por un gran cuerpo de agua, rodeado de abundante vegetación, principalmente de herbáceas (altas y bajas); localmente también se les conoce como “Madre Vieja”. Se encuentra inmerso en una amplia zona de sabanas naturales y su cobertura boscosa no superaba las tres hectáreas.

TRABAJO DE CAMPO

El estudio se llevó a cabo durante 15 días en la época de lluvias en junio del 2014, a través de la metodología de Muestreo Ecológico Rápido (MER) (Sayre *et al.*, 2000).

Para la captura de murciélagos se instalaron de cinco a diez redes de niebla con las siguientes dimensiones: ocho de 12 x 2,5 m, una de 15 x 2,5 m y una de 3 x 2,5 m. Las redes fueron instaladas desde las 18:00 hasta las 00:00 horas, tres noches por zona y revisadas cada 20 minutos. Los murciélagos capturados fueron identificados con las claves taxonómicas de Muñoz (2001) y Linares (2000). Antes de ser liberados, eran marcados con tinta indeleble con el fin de obtener posibles recapturas.

Para mamíferos no voladores de pequeño porte, fueron instaladas 50 trampas Sherman (7,6 x 8,8 x 22,8 cm), distribuidas en cinco

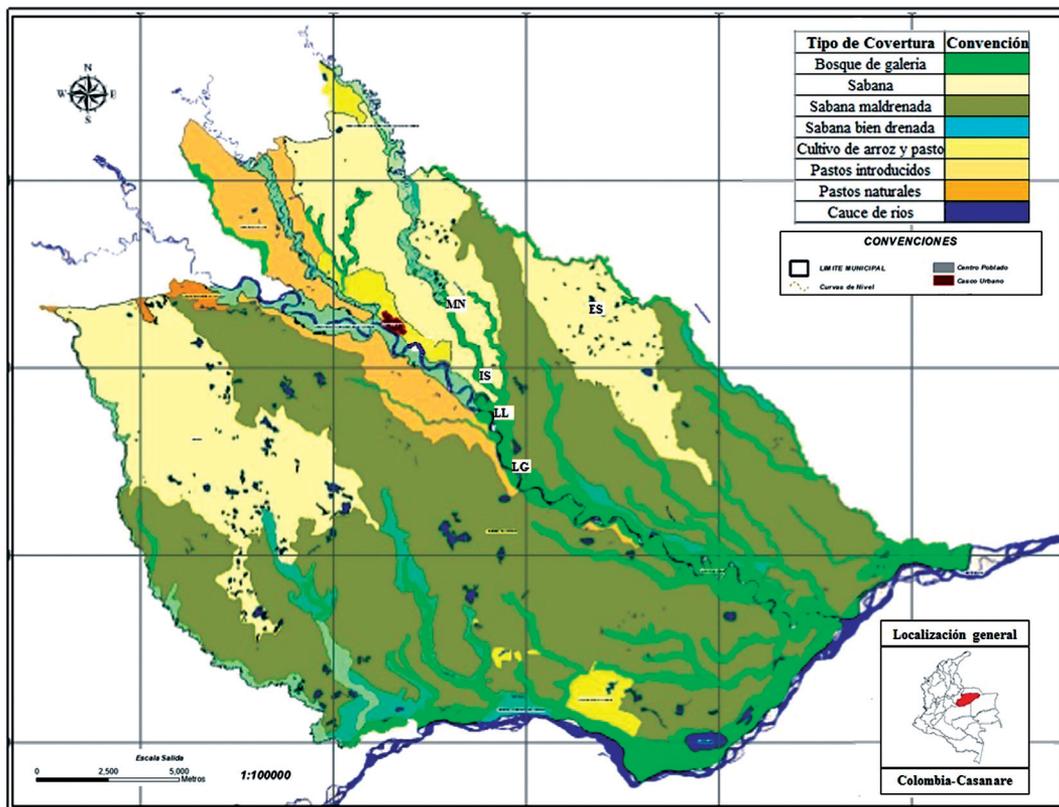


Figura 1. Mapa de coberturas vegetales del municipio de Maní, Casanare (Colombia), con las localizaciones de las zonas de estudio. LL: La Llanerita, MN: Mundo Nuevo, IS: Islas, LG: La Guinea, ES: estero “La Cachirra”. Fuente: Alcaldía de Maní, Casanare.

transectos de 50 metros, con una distancia de cinco metros entre trampas y no menor a 50 metros entre transectos. Estas eran cebadas empleando una mezcla de avena en hojuelas con esencia de vainilla y mantequilla de maní. Además, para evitar sesgo en las capturas (debido a los diferentes gremios tróficos), se empleó un segundo tipo de cebo, que consistió en carne en descomposición con sardinas en aceite. Ambos se usaron de forma alternada. Los mamíferos capturados con este método, fueron de porte pequeño, principalmente roedores y marsupiales. Estos se identificaron empleando las siguientes claves taxonómicas: Gardner y Emmons (1984), Patton (1987), Voss (1991), Emmons y Feer (1997), Musser *et al.* (1998), Bonvicino *et al.* (2008), Gardner (2008), Weksler y Persequillo (2011), Gutiérrez *et al.* (2014).

Para medianos mamíferos, fueron instaladas 10 trampas Tomahawk (10 x 15 x 30 cm) ubicadas en lugares con evidencia de alta actividad, con el fin de obtener un número importante de capturas. Se emplearon los mismos tipos de cebos anteriores y para las identificaciones taxonómicas se utilizó la guía de campo de Emmons y Feer (1997).

Para medianos y grandes mamíferos se instalaron diez cámaras trampa, del tipo activas (Kays y Slauson, 2008); estas fueron ubicadas en lugares como sendas naturales con presencia de huellas u otros rastros que evidenciaron su utilización (Chávez *et al.*, 2013). Permanecieron activas durante tres días, por zona.

Por último, se realizó la búsqueda de rastros, el cual consiste en documentar cualquier indicio concreto e identificable, que permita determinar la presencia de un mamífero, tales como: huellas, excretas, refugios, rascaderos, vocalización, etc (Navarro y Muñoz, 2001; Aranda, 2012). Para esto, se recorrieron, en las horas de la mañana, transectos de longitud variable (uno o más kilómetros dependiendo de la accesibilidad en la zona), empleando una cámara fotográfica para el registro de los rastros detectados. Estos eran identificados con manuales de campo especializados (Navarro y Muñoz, 2001; Aranda, 2012).

Para los análisis de datos con registros de abundancias sólo se tuvieron en cuenta los murciélagos (redes de niebla). Los gremios tróficos para todas las especies registradas en el estudio fueron asignados a partir de información secundaria (referencias).

ANÁLISIS DE DATOS

Se determinó la eficiencia de los muestreos empleando el índice Chao-1 y se evaluó la diversidad de Shannon para cada una de las zonas. Para esto sólo se tuvo en cuenta solo el ensamblaje de murciélagos, ya que el método de redes de niebla fue el más eficiente, arrojando datos importantes de abundancias, permitiendo así realizar análisis más concluyentes. Así mismo, se determinó la equitatividad de Pielou, para establecer cuáles especies dominaban en dicho ensamblaje (Moreno, 2001). Posteriormente, se realizó el test de Hutchinson para comparar la diversidad entre las zonas de estudio.

La similaridad entre las zonas se evaluó en función de su composición específica (empleando todas las especies de mamíferos registradas), con datos de presencia/ausencia, mediante el índice de similaridad de Jaccard. Para el análisis de gremios tróficos en la comunidad de mamíferos, se tuvo en cuenta el número de especies.

Todos los análisis se llevaron a cabo empleando el software Past v. 3.12 (Hammer, 2016).

RESULTADOS

En total fueron registradas 29 especies, 16 familias y siete órdenes (Tabla 1). La familia mejor representada, en número de especies, fue Phyllostomidae (13 spp.) del orden Chiroptera, seguida por Didelphidae (Didelphimorphia) con solo dos especies.

En términos de abundancia, *Desmodus rotundus* fué la especie más abundante (n= 53), seguida de *Carollia brevicauda* (Schinz, 1821) (n= 40). *Platyrrhinus aurarius* (n= 2) y *Mimon bennettii* (n= 1) fueron las menos abundantes, un individuo para cada especie (Tabla 2). La zona con la mayor diversidad de Shannon fue la vereda Mundo Nuevo (H= 2,29),

Tabla 1. Listado de especies de mamíferos registrados en las cinco zonas del municipio de Maní, Casanare (Colombia). IS: Las Islas, LL: La Llanerita, MN: Mundo Nuevo, LG: La Guinea, ES: estero La Cachirra (Mundo Nuevo).

Orden	Familia	Especie	Gremio trófico	Localidad
Primate	Atelidae	<i>Alouatta seniculus</i> Linnaeus, 1766	Frugívoro	LL
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838)	Insectívoro	LL
		<i>Eptesicus furinalis</i> (D'Orbigny y Gervais, 1847)	Insectívoro	MN, LG
	Molossidae	<i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766)	Insectívoro	MN
	Noctilionidae	<i>Noctilio albiventris</i> Desmarest, 1818	Insectívoro	LG
	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821	Frugívoro	MN
		<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	Frugívoro	MN, LG
		<i>Artibeus obscurus</i> (Schinz, 1821)	Frugívoro	IS, MN, LG
		<i>Carollia brevicauda</i> (Schinz, 1821)	Frugívoro	IS, LL, LG
		<i>Carollia perspicillata</i> Linnaeus, 1758)	Frugívoro	MN
		<i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy Saint Hilaire, 1810)	Frugívoro	LL
		<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	Nectar-Polinívoro	MN
		<i>Lonchophylla concava</i> Goldman, 1914	Nectar-Polinívoro	IS
		<i>Mimon bennettii</i> (Gray, 1838)	Carnívoro	LL
		<i>Phyllostomus hastatus</i> (Pallas, 1767)	Omnívoro	MN, LG
	<i>Phyllostomus discolor</i> (Wagner, 1843)	Omnívoro	MN	
<i>Platyrrhinus helleri</i> (Peters, 1866)	Frugívoro	IS, MN, LG		
<i>Platyrrhinus aurarius</i> (Handley y Ferris, 1972)	Frugívoro	MN		
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus cariacou</i> (Boddaert, 1784)	Herbívoro	MN, ES
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Myrmecophaga tridactyla</i> Linnaeus, 1758	Insectívoro	LL
Rodentia	Hydrochaeridae	<i>Hydrochaerus hydrochaeris</i> (Linnaeus, 1766)	Herbívoro	LL, MN, ES
	Cricetidae	<i>Akodon</i> sp	Granívoro	IS
	Echimyidae	<i>Proechimys longicaudatus</i> (Rengger, 1830)	Granívoro	LG
	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i> (Linnaeus, 1766)	Granívoro	LL, MN, ES
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i> Gray, 1842	Herbívoro	LL, LG
	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i> Humboldt, 1811	Granívoro	MN, ES
	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i> Linnaeus, 1758	Omnívoro
<i>Marmosa robinsoni</i> Bangs, 1898			Omnívoro	LL
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i> (Linnaeus, 1766)	Carnívoro	LL

mientras que La Llanerita ($H = 0,78$) fue la zona con la menor diversidad de murciélagos. En el estero “La Cachirra” no se instalaron redes (Tabla 3). En Mundo Nuevo se registró la mayor equitatividad ($J = 0,95$) (Tabla 3). El índice de Chao 1 indica que los muestreos con redes de niebla para los murciélagos fueron bastante eficientes (Tabla 3).

Al comparar las diversidades de murciélagos con el índice de Shannon entre cada una de las zonas de estudio muestreadas, se encontraron diferencias entre: La Llanerita-La Guinea ($t = -3,03$; $df = 98,64$; $p < 0,05$), La Llanerita-Mundo Nuevo ($t = -12,06$; $df = 115,79$; $p < 0,05$), La Guinea-Mundo Nuevo ($t = -5,93$; $df = 71,12$; $p < 0,05$) y Mundo Nuevo-Islas ($t = 5,14$; $df = 13,26$; $p < 0,05$).

En cuanto a la riqueza en la comunidad de mamíferos, la zona con el mayor número de especies fue la vereda Mundo Nuevo (16 sp), seguida de La Llanerita (11 sp), mientras que la vereda las Islas registró el menor número de especies (6 sp) (Tabla 1).

Al aplicar un análisis de similitud entre las zonas de estudio y la comunidad de mamíferos, se evidencia que todas las veredas son disímiles. La vereda La Llanerita, de hecho, fue la zona con mayor número de especies únicas, siete, siendo ellas: *Alouatta seniculus*, *Saccopteryx bilineata*, *Desmodus rotundus*, *Mimon bennettii*, *Myrmecophaga tridactyla*, *Marmosa robinsoni* y *Cerdocyon thous* (Tabla 1).

Por otro lado, se presentó una importante diversidad de gremios tróficos en la comuni-

Tabla 2. Abundancia de murciélagos para cada una de las zonas de estudio, en el municipio de Maní, Casanare.

Especie	La Llanerita	La Guinea	Mundo Nuevo	Islas
<i>Saccopteryx bilineata</i>	8	0	0	0
<i>Eptesicus furinalis</i>	0	1	4	0
<i>Molossus molossus</i>	0	0	6	0
<i>Noctilio albiventris</i>	0	4	0	0
<i>Artibeus jamaicensis</i>	0	0	8	0
<i>Artibeus lituratus</i>	0	7	9	0
<i>Artibeus obscurus</i>	0	4	7	4
<i>Carollia brevicauda</i>	9	30	0	1
<i>Carollia perspicillata</i>	0	0	8	0
<i>Desmodus rotundus</i>	53	0	0	0
<i>Glossophaga soricina</i>	0	0	3	0
<i>Lonchophylla concava</i>	0	0	0	5
<i>Mimon bennettii</i>	1	0	0	0
<i>Phyllostomus discolor</i>	0	0	5	0
<i>Phyllostomus hastatus</i>	0	4	5	0
<i>Platyrrhinus helleri</i>	0	1	2	1
<i>Platyrrhinus aurarius</i>	0	0	2	0
Total	71	51	59	11

dad de mamíferos, siendo los frugívoros el gremio mejor representado en términos de riqueza (9 sp), seguido por los insectívoros (5 sp), omnívoros (4 sp), granívoros (4 sp), herbívoros (3 sp), néctar-polinívoros (2 sp) y los carnívoros (2 sp) (Tabla 1).

DISCUSIÓN

El total de especies registradas en el área de estudio, representa el 15,84% de la diversidad de mamíferos en la región de los Llanos colombianos (Ferrer-Pérez *et al.*, 2009). La familia Phyllostomidae (Chiroptera) fue la mejor representada, probablemente debido a que las especies de este grupo taxonómico son consideradas como bastante adaptables a los cambios en su hábitat (Bernard y Fen-

ton, 2002). La literatura los reporta como consumidoras de un amplio rango de recursos tróficos (Brosset *et al.*, 1996; Muñoz, 2001; Gardner, 2008), lo que explicaría su alta plasticidad (Freeman, 2000; Bernard y Fenton, 2002). La mayoría de las especies de las Subfamilias Stenodermatinae y Carollinae (Phyllostomidae) son las que presentan esta característica más marcada (Freeman, 2000). Por lo general se presentan como las más abundantes en ambientes intervenidos antrópicamente (Brosset *et al.*, 1996; Bernard y Fenton, 2002; Durán y Canchila, 2015), siendo esto consistente con lo encontrado en el presente estudio.

D. rotundus fue la especie de murciélago más abundante (n= 53), un resultado esperado debido a que la región de los Llanos Orientales es bien conocida, por la importante actividad ganadera (Arias, 2004; Usma y Trujillo, 2011), lo cual representa un abundante recurso trófico para esta especie hematófaga (Greenhall *et al.*, 1983).

Los frugívoros fueron el gremio mejor representado en número de especies en la comunidad de mamíferos para el conjunto de todas las zonas (9 sp), muy probablemente debido a que el estudio se efectuó

Tabla 3. Índices de diversidad y equitatividad para los datos de murciélagos obtenidos en las zonas de estudio.

Zona	Shannon (H)	Equitatividad de Pielou (J)	Especies observadas	Chao 1
La Llanerita	0,78	0,56	4	4,00
La Guinea	1,33	0,68	7	8,00
Mundo Nuevo	2,29	0,95	11	11,00
Islas	1,16	0,83	4	5,00

durante la época de alta precipitación (junio), en donde las plantas estaban en plena fructificación (obs. pers.) lo cual resulta en una importante oferta trófica para los mamíferos de la zona. Sin embargo, debido a las limitaciones en el tiempo de los muestreos, se hace pertinente adelantar estudios para evaluar dicho aspecto a una escala temporal mucho mayor.

La región de los Llanos Orientales está compuesta, entre otros, por ecosistemas de sabanas mal drenadas, permitiendo que se presenten inundaciones estacionales (Arias, 2004), como en el caso de las veredas La Llanerita y La Guinea (Fig. 1). Mientras que en Mundo Nuevo se presentan sabanas con buen drenaje, por lo que las inundaciones no permanecen por mucho tiempo (Arias, 2004), convirtiéndose en un ambiente más estable y propicio para el asentamiento de la fauna. Esto explicaría que en esta última es donde se halla registrado el mayor índice de diversidad de Shannon ($H = 2,53$), soportado por el hecho de que fuera la vereda con la mayor riqueza de mamíferos (16 sp) y la segunda en número de individuos de murciélagos ($n = 59$) (ver Tablas 1 y 2). Además, aquí fue donde el índice de Pielou alcanzó su máximo valor lo que podría indicar que las especies de la zona comparten, de forma bastante equitativa, los recursos ofertados (Whittaker, 1965). La alta disimilaridad en las zonas reforzaría lo expuesto anteriormente.

En cuanto a la completitud de los muestreos, según Chao-1 los muestreos se presentaron bastante eficientes (Chao y Jost, 2012), con lo cual, de manera global, la comunidad de mamíferos del municipio de Maní, se mostró bien representada en el estudio.

Cabe resaltar el registro de las especies *M. tridactyla* y *Odocoileus cariacou* (= *O. virginianus*, Solari *et al.*, 2013) por estar categorizadas como vulnerable y en peligro crítico, respectivamente (Polanco *et al.*, 2006; Miranda *et al.*, 2014). Se debe priorizar en esfuerzos para la conservación de estas especies localmente, debido a que la zona en la que fueron encontrados presentaba una alta

intervención antrópica. Adicionalmente, es importante mencionar a *Proechimys longicaudatus* (= *P. brevicauda*, Patton, 1987), siendo el presente estudio el primero en registrar dicha especie para los Llanos Orientales en Colombia (Wilson y Reeder, 2005; Ferrer *et al.*, 2009; Solari *et al.*, 2013).

AGRADECIMIENTOS

Los autores ofrecen sus agradecimientos a Jorge Arnaldo Díaz por su valiosa ayuda durante el trabajo de campo, así como a los miembros del Grupo de Investigación en Zoología y Ecología (GIZEUS).

LITERATURA CITADA

- Alberico M., Cadena A., Hernández-Camacho J., Muñoz-Saba Y. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana, 1: 43-75.
- Alcaldía Municipal de Maní, 2009. Esquema de ordenamiento territorial del municipio de Maní. Documento Técnico, 82 pp.
- Aranda M. 2012. Manual para el rastreo de mamíferos silvestres de México. México, DF, 295 pp.
- Arango N., Armenteras D., Castro M., Gottsmann T., Hernández O., Matallana C., Morales M., Naranjo L., Renjifo L., Trujillo A., Villareal H. 2003. Vacíos de conservación del sistema de parques nacionales de Colombia desde una perspectiva ecoregional. WWF Colombia. Bogotá D.C, 64 pp.
- Arias J. V. 2004. Ganadería, paisaje, territorio, y región. Una historia biológica y social de la Orinoquía colombiana. Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt. Programa uso y valoraciones, líneas, saberes, locales y uso de la biodiversidad. Proyecto biodiversidad y desarrollo en ecorregiones estratégicas de Colombia-Orinoquía. Bogotá, Colombia, 134 pp.
- Bernard E., Fenton M. B. 2002. Species diversity of bats (Mammalia: Chiroptera) in forest fragments, primary forests and savannas in Central Amazonia, Brasil. Canadian Journal of Zoology, 80: 1124-1140.
- Bonvicino C. R., de Oliveira J. A., D'Andrea P. S. 2008. Guia dos roedores do Brasil. Centro Pan-Americano de Febre Aftosa – OPAS/OMS, Rio de Janeiro, Brasil, 118 pp.

- Brosset A., Charles-Dominique P., Cockle A., Cosson J. F., Masson D. 1996. Bat communities and deforestation in French Guiana. *Canadian Journal of Zoology*, 74: 1974-1982.
- Chao A., Jost L. 2012. Coverage-based rarefaction: standardizing samples by completeness rather than by size. *Ecology*, 93: 2533-2547.
- Chávez C., de la Torre A., Bárcenas O., Medellín R. A., Zarza H., Ceballos G. 2013. Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México, 105 pp.
- Durán A. A., Canchila S. 2015. Ensamblaje de murciélagos (Mammalia: Chiroptera) en dos zonas del departamento de Sucre, Colombia. *Acta Zoológica Mexicana (n.s)*, 31: 358-366.
- Emmons L. H., Feer F. 1997. Neotropical rainforest mammals: a field guide. The University of Chicago Press. Chicago, 307 pp.
- Ferrer-Pérez A., Beltrán M., Díaz-Pulido A. P., Trujillo F., Mantilla-Meluk M., Herrera O., Alfonso A. F., Payán E. 2009. Listado de los mamíferos de la cuenca del río Orinoco. *Biota Colombiana*, 10: 179-207.
- Freeman P. 2000. Macroevolution in microchiropteran: recoupling morphology and ecology with phylogeny. *Evolutionary Ecology Research*, 2: 317-335.
- Gardner A. L. 2008. Mammals of South America vol. 1. Marsupials, Xenarthrans, Shrews and Bats. The University Chicago Press, Chicago and London, 485 pp.
- Gardner A. L., Emmons L. H. 1984. Species groups in *Proechimys* (Rodentia, Echimyidae) as indicated by karyology and bullar morphology. *Journal of Mammalogy*, 65: 10-25.
- Greenhall A. M., Joermann G., Schmidt U. 1983. *Desmodus rotundus*. *Mammalian Species*, 202: 1-6.
- Gutierrez E. E., Anderson R. P., Voss R. S., Ochoa-G. J., Aguilera M., Jansa S. 2014. Phylogeography of *Marmosa robinsoni*: insights into the biogeography of dry forest in northern South America. *Journal of Mammalogy*, 95: 1175-1188.
- Hammer Ø. 2016. Paleontological statistic PAST versión 3.12. Reference Manual, 250 pp.
- Kays R. W., Slauson K. M. 2008. Remote cameras. En: R. A. Long, P. MacKay, W. J. Zielinski y J. C. Ray (eds.), *Non-invasive survey methods for carnivores*. Island Press is a trademark of the Center for Resource Economics. USA, pp. 110-140.
- Linares Omar. 2000. Murciélagos. En: O. Linares (ed.), *Mamíferos de Venezuela*. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. Venezuela, pp. 349-591.
- Miranda F., Bertassoni A., Abba A. M. 2014. *Myrmecophaga tridactyla*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: Downloaded on 19 March 2016.
- Moreno C. 2001. Métodos para medir la biodiversidad. M&T-Manuales y Tesis SEA, vol.1. Zaragoza, 84 pp.
- Muñoz J. 2001. Los Murciélagos de Colombia: sistemática, distribución, descripción, historia natural y ecología. Editorial Universidad de Antioquia, Medellín, Antioquia, Colombia, 391 pp.
- Musser G. G., Carleton M. D., Brothers E. M., Gardner A. L. 1998. Systematic studies of oryzomyine rodents (Muridae, Sigmodontinae): diagnoses and distributions of species formerly assigned to *Oryzomys* "capito." *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 236: 1-376.
- Navarro J., Muñoz J. 2001. Manual de huellas de algunos mamíferos de Colombia. Universidad de Antioquia, 105 pp.
- Patton J. L. 1987. Species groups of spiny rats, Genus *Proechimys* (Rodentia: Echimyidae) *Fieldiana: Zoology new series*, 39: 305-345.
- Phillips J. F. 2007. Identificación de áreas con alto valor de conservación (AAVC) en áreas de expansión palmera en la Orinoquia colombiana. Contrato no. 07-07-206-0337ps Informe final para WWF Colombia e Instituto Alexander Von Humboldt, 103 pp.
- Polanco R., López-Arévalo H. F., Arce M. A., Camargo A. A. 2006. Oso hormiguero palmero. *Myrmecophaga tridactyla*. En: J. V. Rodríguez, M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (eds.), *Libro rojo de los mamíferos de Colombia*. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia, Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, pp. 172-176.
- Rodríguez-Mahecha J., Alberico M., Trujillo F., Jorgenson J. 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Medio Ambiente,

- Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá, D.C., 433 pp.
- Sandford M. 1998. *Bombacopsis quinata*. The IUCN Red list of threatened species. Downloaded on 27 May 2016.
- Sayre R., Roca E., Sedaghatkish G., Young B., Keel S., Roca R., Sheppard S. 2000. Un enfoque en la naturaleza. Evaluaciones ecológicas rápidas. The Nature Conservancy, Arlington, Virginia, USA, 182 pp.
- Solari S., Muñoz-Saba Y., Rodríguez-Mahecha J. V., Defler T. R., Ramírez-Chávez H. E., Trujillo F. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20: 301-365.
- Usma J. S., Trujillo F. 2011. Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento. Gobernación de Casanare - WWF Colombia. Bogotá D.C., 286 pp.
- Voss R. S. 1991. An introduction to the Neotropical Muroid rodent genus *Zygodontomys*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*, 210: 1-120.
- Weksler M., Percequillo A. 2011. Key to the genera of the tribe Oryzomyini (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae). *Mastozoología Neotropical*, 18: 281-292.
- Whittaker R. H. 1965. Dominance and diversity in land plant communities. *American Association for the Advancement of science*, 147: 250-260.
- Wilson D., Reeder D. 2005. *Mammals species of the world*. (3ª edición). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2142 pp.