

Capítulo 7

MAMÍFEROS DE LA CUENCA DEL RÍO CRAVO SUR: ESTADO DE CONOCIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Cesar Rojano

Director científico. Fundación Cunaguaro.
biodiversidad@cunaguaro.co

Carlos A. Aya

Investigador. Fundación Omacha. c.aya@omacha.org

Andrea Barrera Zambrano

Directora de Conservación y Soberanía Ambiental, Asociación de Becarios de Casanare,
dir.investigacionrn@abccolombia.org

Fernando Trujillo

Director Científico. Fundación Omacha. fernando@omacha.org

Matthew Hyde

Líder de Alianzas del Corredor Suramericano,
Panthera. mhyde@panthera.org

Federico Mosquera-Guerra

Investigador. Fundación Omacha.
federico.mosqueraguerra@gmail.com

Esteban Payán

Director Regional para América del Sur, Panthera

INTRODUCCIÓN

El uso de nuevas técnicas y exploraciones de campo, realizadas por diferentes investigadores, ha generado una gran cantidad de conocimiento sobre los mamíferos en Colombia, por lo que es necesario sintetizar la información de manera constante, para que esté disponible a todos aquellos involucrados en el estudio y conservación de la biodiversidad del país (Ramírez-Chaves *et al.*, 2016). Muchas de estas especies, presentes en determinado territorio cumplen una importante función ecológica en los ecosistemas que habitan, siendo consideradas como especies “focales”, cuyas necesidades de hábitat y función ecosistémica aseguran la persistencia de otras especies (Lambeck, 1997). Además, cumplen roles diversos en los ecosistemas, dentro de los que se destacan el control poblacional de sus presas, polinización, dispersión de semillas y ciclaje de nutrientes, los cuales contribuyen a la regeneración de las sabanas y bosques, aportando de esta forma al balance hídrico de cuencas hidrográficas (Mosquera-Guerra *et al.*, 2019) y a la mitigación de los efectos negativos del cambio climático.

Según la última actualización del listado de mamíferos presentes en el territorio nacional, el país cuenta con un total de 528 especies, representadas por 14 órdenes y 44 familias, donde la mayor riqueza de especies la abarcan los órdenes Chiroptera (209 spp.) y Rodentia (132 spp; Ramírez-Chaves *et al.*, 2019). Del total de especies, 58 son endémicas, incluyendo 30 de roedores, nueve de primates, ocho de murciélagos, cinco de marsupiales y cinco musarañas. Estos registros han permitido que el país esté ubicado en el sexto lugar a nivel mundial en cuanto a diversidad de esta clase de vertebrados (Ramírez-Chaves *et al.*, 2019).

La diversidad específica de mamíferos de Colombia, es particularmente alta en la región Andina, especialmente en las vertientes de las cordilleras Oriental y Occidental, con un número alto de endemismos (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). Por otra parte, en la Orinoquía se estima de forma general una baja riqueza de especies. No obstante, sus ecosistemas terrestres y acuáticos, se caracterizan por tener las mayores concentraciones poblacionales de mamíferos en el país (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). La mastofauna presente en la Orinoquía la conforman elementos andinos, amazónicos y del escudo guayanés (Correa *et al.*, 2006). Entre los que se destacan los grandes mamíferos terrestres (*Tapirus terrestris*, *Tremarctos ornatus*, *Panthera onca* y *Puma concolor*), especies arborícolas como primates, puercoespines (*Coendu spp.*) y ardillas (*Notosciurus spp.*), semifosoriales (armadillos), pequeños con hábitos terrestres (roedores,

marsupiales y musarañas), acuáticos (nutrias, manatíes y delfines de río) y voladores (murciélagos) (Mosquera-Guerra *et al.*, 2019).

En la actualidad, se ha evidenciado un creciente interés en generar conocimiento científico acerca de la ecología y diversidad de las especies de mamíferos, asociados a los ecosistemas de la Orinoquía colombiana, reflejada en diferentes publicaciones en los departamentos que la conforman. Arauca: Alviz y Pérez (2015), Alviz (2017) y Mosquera-Guerra *et al.*, (2019, 2019a); Casanare: Trujillo *et al.*, (2010a), Suárez-Castro *et al.*, (2013), Alviz y Pérez (2015), García-Londoño y Trujillo (2015), Rojano *et al.*, (2015a), Calderón-Capote *et al.*, (2018), Morales-Martínez *et al.*, (2018), Castillo-Figueroa *et al.*, (2019), Matilla-Meluk y Herrera-Collazos (2019) y Mosquera-Guerra *et al.*, (2019a); Meta: Diazgranados y Trujillo (2004), Calvo-Roa y Muñoz-Saba (2012), Morales-Martínez (2013), Trujillo y Superina (2013), Trujillo y Duque (2013), Rodríguez-Bolaños *et al.*, (2014), Mosquera-Guerra *et al.*, (2015), Muñoz-Saba *et al.*, (2015), Mosquera-Guerra *et al.*, (2016), Trujillo *et al.*, (2016), Casallas-Pabón *et al.*, (2017), Sánchez (2017), Calderón-Capote (2018), Mosquera-Guerra *et al.*, (2018a, 2019, 2019a), Aya-Cuero *et al.*, (2019), Mantilla-Meluk y Herrera-Collazos (2019) y Pardo *et al.*, (2019); y Vichada: Defler (1982, 1986), Valbuena-Vargas (1999), Botello-Castillo (2001), Carrasquilla (2002), Bermúdez-Romero *et al.*, (2004), Carrasquilla y Trujillo (2004), Gómez-Serrano (2004), Velasco-Gómez (2004), Patiño *et al.*, (2005), Trujillo *et al.*, (2008), Castelblanco *et al.*, (2009), Gómez-Camelo (2009), Corporinoquía *et al.*, (2015), Alviz y Pérez (2015), Garrote (2015), Trujillo y Mosquera-Guerra (2016), Gómez *et al.*, (2016), Mosquera-Guerra *et al.*, (2017, 2018, 2019, 2019a) y Matilla-Meluk y Herrera-Collazos (2019). No obstante, dada la heterogeneidad espacial y la complejidad de las relaciones ecológicas, que se generan al interior de los ecosistemas de sabana, se requiere de mayores esfuerzos de investigación, que permitan generar escenarios de conservación y manejo participativo, en una de las regiones con mayor tasa de transformación de coberturas naturales y más vulnerables a los efectos del cambio climático.

El presente capítulo aborda el estado de conocimiento de los mamíferos de las cuencas media y baja del río Cravo Sur, en los departamentos de Casanare y Boyacá, incluyendo las principales amenazas y las estrategias de conservación que se llevan a cabo en el territorio.

METODOLOGÍA

Área de estudio

El área de estudio comprende la cuenca media y baja del río Cravo Sur en los departamentos de Casanare y Boyacá, donde se proponen dos unidades geomorfológicas de análisis:

Cordillera Oriental y Piedemonte Llanero (CyPL): comprendido como la vertiente oriental de la Cordillera oriental entre 200 - 1.922 msnm. Esto incluye los municipios de Paya y Labranzagrande en Boyacá, Nunchía y Yopal, en Casanare. Las localidades corresponden a áreas con una alta fragmentación, relictos boscosos maduros y secundarios, insertos en matrices de potreros con pastos introducidos.

Sabana inundable (SI): comprendido entre los 135 - 200 msnm, incluye los municipios de Yopal, San Luis de Palenque y Orocué, en Casanare. Esta unidad corresponde a un mosaico de sabanas, potreros y bosques de galería.

Recopilación de la información

Se llevó a cabo la búsqueda y recopilación de la información disponible sobre los mamíferos terrestres, voladores y acuáticos presentes en la cuenca del río Cravo Sur en el departamento de Casanare. Esta incluyó la revisión de literatura publicada (artículos científicos, libros), literatura gris (informes técnicos), registros directos e indirectos y plataformas virtuales como el Sistema de Información sobre Biodiversidad de Colombia (SiB Colombia) y el *Global Biodiversity Information Facility* (GBIF).

Análisis de la información disponible

Para los registros compilados se validó la localidad, identidad taxonómica, tipo de registro y se asoció a las unidades geomorfológicas de análisis. Se siguió la categorización propuesta por Sánchez *et al.*, (2004), donde se fija una cota menor de 150 gramos para los micromamíferos, las categorías son: Medianos y Grandes Mamíferos (MGM), Pequeños Mamíferos No Voladores (PMNV), Pequeños Mamíferos Voladores (PMV; murciélagos) y Mamíferos Acuáticos (MA) (Trujillo *et al.*, 2006). Cada especie registrada fue asociada a sus respectivos gremios tróficos, según las consideraciones de Trujillo *et al.*, (2016). Adicionalmente, para cada especie se consultó el estado de conservación a nivel internacional en la lista roja (UICN, 2019) y a nivel nacional con la Resolución

No. 1912 de 2017 del Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible, y se consultó su inclusión en los apéndices de CITES (CITES, 2019).

Amenazas para los mamíferos en el área de estudio

Se analizaron las principales amenazas identificadas para la mastofauna: el atropellamiento vial, la transformación de ecosistemas y la cacería comercial y de consumo.

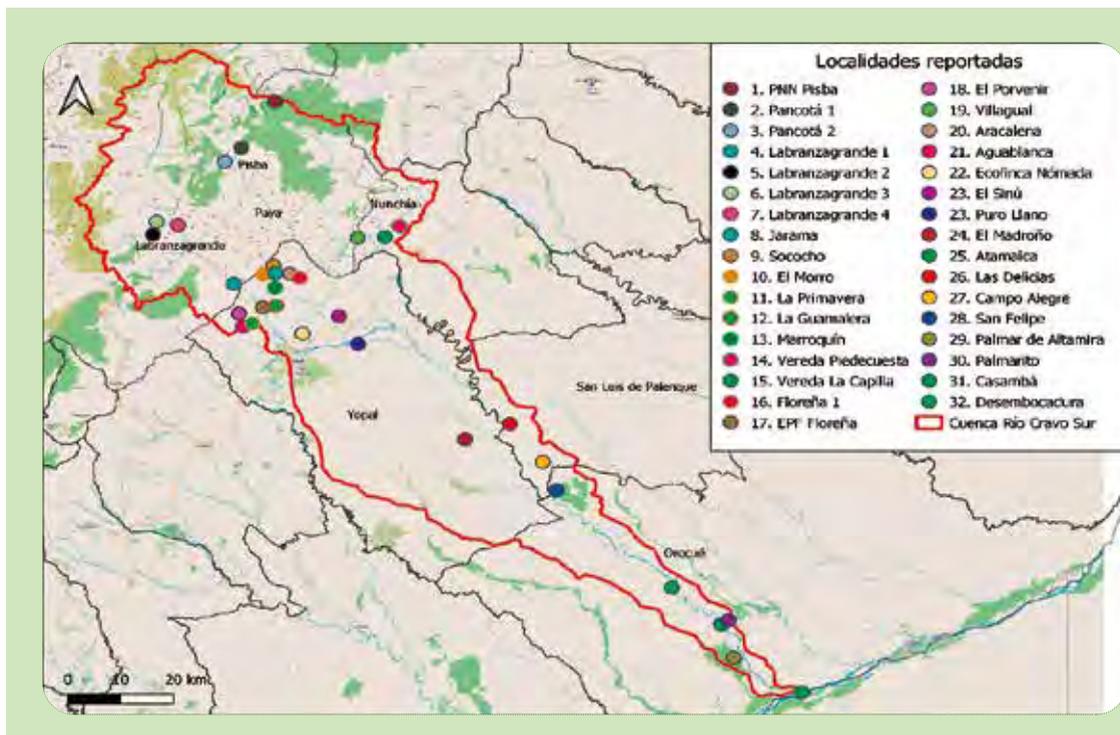
Entre los años 2015 y 2018, los investigadores realizaron monitoreos en la vía Yopal - Quebradaseca (cuenca del río Cravo Sur), con el fin de registrar especies silvestres atropelladas (Rojano y Ávila, 2018). Cada monitoreo consistió en un recorrido inicial a las 6:00 am, partiendo de la ciudad de Yopal. Este recorrido se realizó a una velocidad promedio de 40 km/hora, con el fin de facilitar la observación de fauna atropellada. Para cada animal encontrado, se realizó una descripción breve del tipo de accidente, fotografiado y georeferenciado. Se determinaron tasas por día y por km/día utilizando el software libre Siriema V2.

En cuanto a la cacería y a los principales motores de transformación del ecosistema, se realizó una revisión de bibliografía en las fuentes descritas anteriormente, así como de los datos generados a partir del trabajo de campo, durante las investigaciones de los autores de este capítulo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Para este estudio se encontraron 32 localidades donde se han realizado caracterizaciones de mamíferos, usando las diferentes técnicas disponibles (Figura 1).

Figura 1. Localidades con reportes de mamíferos para la cuenca del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

Riqueza taxonómica

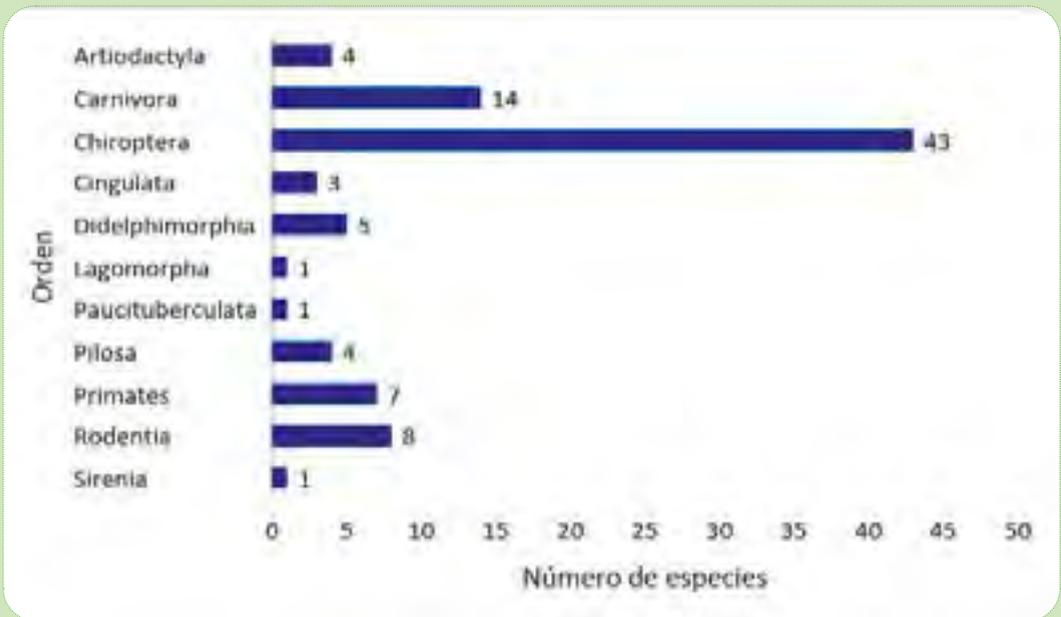
Se reportan un total de 99 especies de mamíferos en la cuenca media y baja del río Cravo Sur, en los departamentos de Boyacá y Casanare, distribuidas en 11 órdenes y 31 familias (Anexo 1). Esta diversidad representa el 18,75 % de 528 especies que conforman la mastofauna colombiana (Ramírez-Chaves *et al.*, 2019); el 31,13 % de 318 especies reportadas en la Macrocuenca del Orinoco colombovenezolana (Ferrer-Pérez *et al.*, 2009) y el 50,51 % de 196 especies presentes en la Orinoquía Colombiana (Pardo-Martínez y Rangel-Ch., 2014). En comparación con listados departamentales representa el 49,5 % de 200 especies reportadas para el Casanare (Trujillo *et al.*, 2011), el 63 % de 157 especies reportadas en Arauca (Mosquera-Guerra *et al.*, 2019) y el 84,6 % de 117 especies reportadas en las cuencas de los ríos Meta y Bitá (Muñoz-Saba *et al.*, 2016).

Las diferencias en los valores obtenidos pueden deberse a dos factores. El primero, relacionado con la escasez de información sobre los mamíferos de la cuenca, encontrándose pocos estudios para el área. Por otro lado, es importante tener en cuenta

la extensión geográfica del área de estudio. La cuenca media y baja del río Cravo Sur comprenden aproximadamente 5186.3 km², lo que equivale a solo el 0,45 % del territorio nacional y al 0,52 % de la macrocuenca del río Orinoco, lo que explicaría en parte la poca representatividad de mamíferos dentro de esta zona geográfica, en comparación con áreas más extensas como las mencionadas.

Dentro de los registros obtenidos, el orden Chiroptera presentó el mayor número de especies, con el 43,4 % de las reportadas, seguido de Carnívora (14,4 %) y Rodentia (8 %; Figura 2).

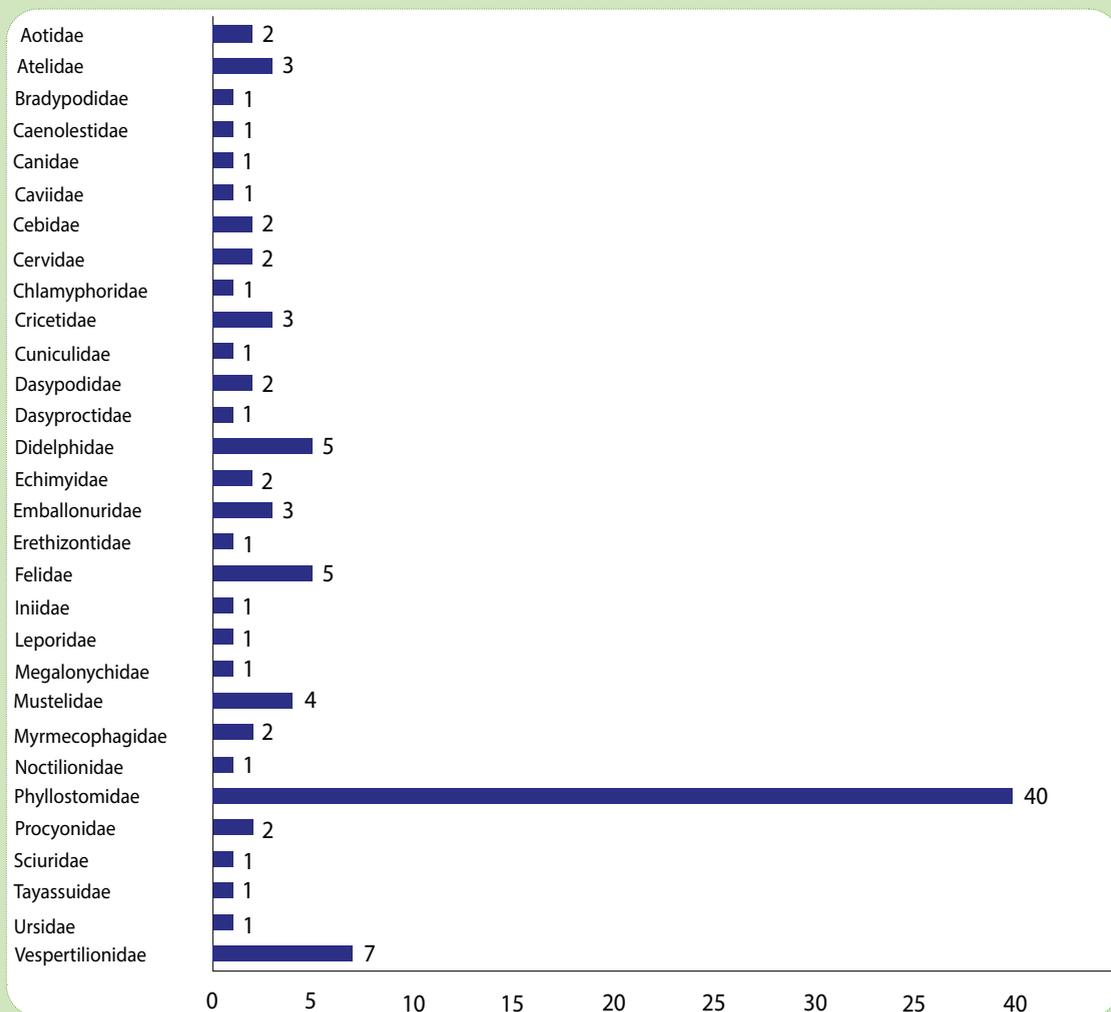
Figura 2. Riqueza de especies para cada orden de mamíferos registrados en las cuencas media y baja del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

En cuanto al número de especies por familia, los Quirópteros con *Phyllostomidae* (40,4 %) y *Vespertilionidae* (7 %) fueron las que registraron mayor cantidad de especies, evidenciando la diversidad de estos mamíferos voladores en la zona. No obstante, se resalta la presencia de un grupo significativo de especies para las familias Felidae y Didelphidae, ambas con el 5,05 % (Figura 3).

Figura 3. Especies para cada familia de mamíferos registrados en las cuencas media y baja del río Cravo Sur



Fuente: autores (2020).

Categorización según tamaño

- Medianos y Grandes Mamíferos (MGM): para este grupo se reportaron 38 especies, correspondientes al 43,9 % del total de taxones registrados para el área. Los mamíferos de mayor tamaño reportados en la zona fueron el manatí (*Trichechus manatus*), con pesos hasta de 450 kg (incluido dentro de la categoría “mamíferos acuáticos”), y el oso andino (*Tremarctos ornatus*), que puede alcanzar un peso de hasta de 110 kg. De este grupo, la especie de menor tamaño es el *Nectomys squamipes* que tiene un peso máximo de 180 gr.
- Pequeños Mamíferos No Voladores (PMNV): solo se registraron cinco especies categorizadas como mamíferos con pesos inferiores a 150 gr, lo cual equivale al 5,05 % del total de taxones reportados para el área.
- Pequeños Mamíferos Voladores (PMV): el grupo de mamíferos voladores representó un 52,52 % del total de especies reportadas para el área. Se reportaron 52 quirópteros para la zona, representando la mayor diversidad.
- Mamíferos Acuáticos: Cuatro especies se registran en esta categoría. Son representadas por mamíferos de los géneros *Inia*, *Lontra*, *Trichechus* y *Pteronura*.

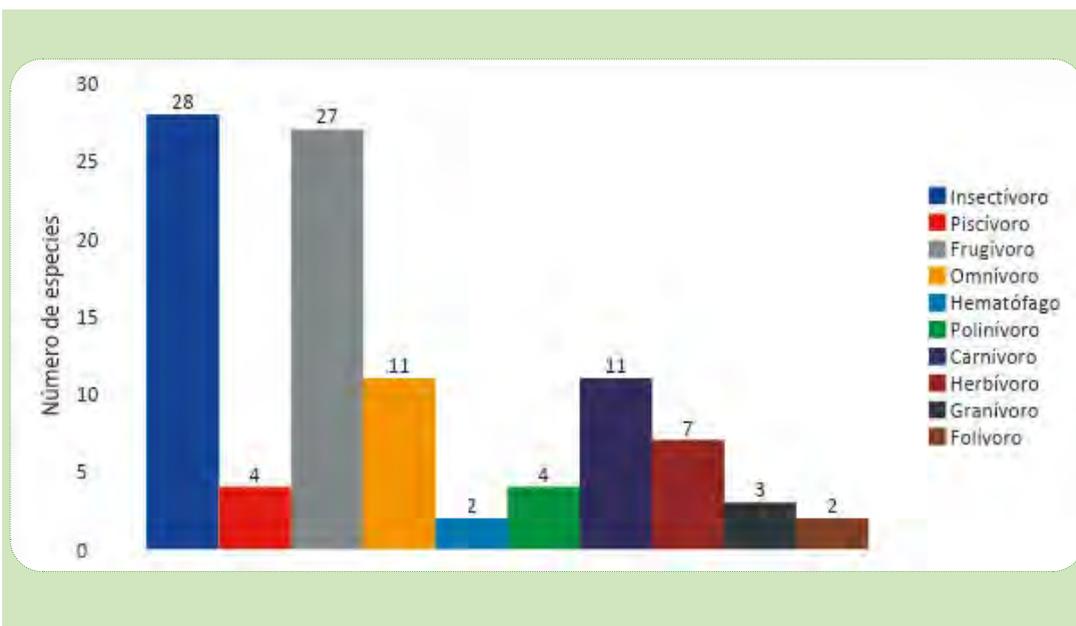
Diversidad en las unidades geomorfológicas de análisis

En cuanto a la presencia de especies en las unidades geomorfológicas de análisis, se encontró que 38 (38,3 %) especies comparten presencia en ambas unidades geomorfológicas. De acuerdo con la información recopilada, se encontraron 54 especies exclusivas para la cordillera oriental y el piedemonte llanero, especialmente primates y mamíferos arborícolas asociados a coberturas boscosas. En cuanto a la sabana inundable, se reportaron cinco especies con presencia exclusiva en este ecosistema, resaltándose los mamíferos acuáticos como el perro de agua (*P. brasiliensis*) y la tonina (*I. geoffrensis*).

Gremios tróficos

La mayoría de especies reportadas para el área de estudio correspondieron a los gremios tróficos de insectívoros (28,28 %) y frugívoros (27,27 %). Mientras que los gremios con menor representatividad de especies fueron los hematófagos (2,02 %) y finalmente los folívoros (2,02 %) (Figura 4).

Figura 4. Gremios tróficos para las especies de mamíferos reportados en la cuenca media y baja del río Cravo Sur

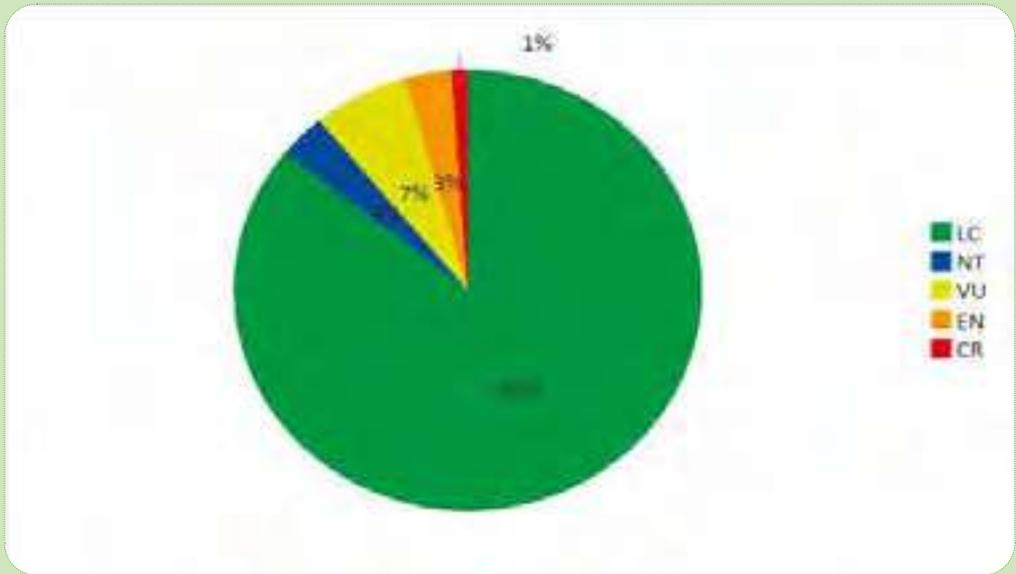


Fuente: autores (2020).

Estatus de conservación

Del total de especies reportadas para el río Cravo Sur, solo diez (10,9 %) se encuentran dentro de alguna categoría de amenaza, según los listados de la UICN y del Minambiente (Figura 5). A continuación, se detallan las diferentes categorías y especies más amenazadas.

Figura 5. Categoría de amenaza para las especies reportadas en las cuencas media y baja del río Cravo Sur



Fuente: (UICN, 2019).

En Peligro - EN. En esta categoría se encuentran tres especies: *P. brasiliensis*, en la Orinoquía, ha sido afectado principalmente por la muerte, por retaliación de individuos debido al conflicto con las pesquerías comerciales y artesanales además de la transformación de sus hábitats acuáticos y ribereños, adicionalmente, sus poblaciones en la Orinoquía fueron diezgadas y se presentaron extinciones locales por la cacería para extracción de su piel a mediados del siglo pasado (Trujillo *et al.*, 2014). Situación similar presenta el cetáceo continental *I. geoffrensis*, que registra incrementos en el número y frecuencia de eventos de varamiento, enmallamiento y vulnerabilidad frente a las alteraciones en los balances hídricos de las cuencas, debido a los efectos negativos del cambio climático (Mosquera-Guerra *et al.*, 2015, 2016, 2019; Trujillo *et al.*, 2019); *A. belzebuth*, especie de primate arborícola, sus poblaciones están siendo afectadas por la transformación de las coberturas forestales nativas y los cambios en el uso del suelo.

Vulnerable - VU. En esta categoría se reportan seis especies. *M. tridactyla*, *L. tigrinus*, *T. ornatus*, *A. brumbacki* y *A. lemurinus*. Las principales amenazas para estas especies están relacionadas con la transformación del hábitat, principalmente para el establecimiento de producciones agropecuarias (Rodríguez-Mahecha *et al.*, 2006). En el caso puntual de *M. tridactyla*, la principal amenaza para este mamífero son los atropella-

mientos en carreteras, que son más frecuentes en las vías primarias y secundarias del departamento de Casanare y el piedemonte de la cordillera oriental, en el departamento del Meta, específicamente en los municipios de San Martín, Acacías, Restrepo, y la ciudad de Villavicencio. Finalmente, el manatí (*T. manatus*) con poblaciones aparentemente muy pequeñas y con grandes amenazas como cacería, enmallamiento accidental en redes de pesca, reducción de hábitat por estrés hídrico y posiblemente colisiones con embarcaciones (Trujillo *et al.*, 2006).

Incidencia de amenazas en el área de estudio

Atropellamientos en vías: de un total de 104 animales reportados como atropellados, el 22,8 % (24) correspondieron a mamíferos silvestres. Las especies atropelladas incluyeron al zorro perro (*C. thous*), fara (*D. marsupialis*), el cachicamo sabanero (*D. saba-nicola*), el carrizalero (*D. novemcinctus*), el oso melero (*T. tetradactyla*), el oso palmero (*M. tridactyla*; Fig. 6), el chigüire (*H. hydrochaeris*) y el cunaguaro (*L. pardalis*). De estas especies, las de mayor incidencia fueron el oso melero (10,4 %) y el zorro (8,65 %).

Figura 6. Oso palmero (*M. tridactyla*) atropellado en la vía Yopal - Quebradaseca, cuenca baja del río Cravo Sur



Fuente: César Rojano

A partir del presente estudio, se logró estimar un valor de atropellamiento de 1,02 ind/día y 0,015 ind/km/día en este tramo vial de 68 km, lo cual indica que anualmente mueren al menos 372 mamíferos en dicha vía secundaria del departamento, convirtiéndose en una amenaza evidente para la conservación de los mamíferos en esta parte de la cuenca del río Cravo Sur.

Transformación del ecosistema: para el área de estudio, los principales motores de transformación del ecosistema varían en relación a la unidad de análisis. Para la sabana inundable, en los últimos años se ha presentado un aumento considerable en la extensión de tierra destinada a la producción de arroz (*Oryza sativa*) y las plantaciones de palma de aceite (*Elaeis guineensis*, Jacq.) (DANE, 2020; Pardo *et al.*, 2019). Por otro lado, para la zona de piedemonte llanero, se ha observado que la ganadería y la agricultura podrían ser los principales causantes de la reducción de cobertura boscosa.

Según la información publicada en la Encuesta Nacional de Arroz Mecanizado (ENAM) para el segundo semestre de 2019, Casanare fue el mayor productor nacional de arroz mecanizado, alcanzando por lo menos 140.000 ha cosechadas, y una representatividad del 40 % en la producción nacional de este cereal (DANE, 2020). De igual forma, la Unidad de Planificación Rural Agropecuaria (UPRA) en su informe de línea base de la producción de arroz en Colombia, menciona que Yopal y San Luis de Palenque hacen parte del grupo de municipios con mayor área destinada a la producción de arroz en el país (UPRA, 2019). Algunos trabajos han documentado que este tipo de producciones pueden afectar el área de vida, la densidad poblacional y uso de hábitat de mamíferos como el oso palmero (*M. tridactyla*) en las sabanas de Casanare (Rojano *et al.*, 2015a, 2015b). Otra interacción negativa que se ha documentado, de los cultivos de arroz hacia los mamíferos, es la cacería de chigüires (*H. hydrochaeris*), osos meleros (*T. tetradactyla*) y osos palmeros (*M. tridactyla*), ya que son percibidos como especies que afectan la producción. El primero, debido a que consume los rebrotes de arroz y los hormigueros, dado que algunas veces, cuando forrajea, abren los diques que mantienen el agua dentro del cultivo, ocasionando pérdidas o trabajo adicional a los productores (C. Rojano, comunicación personal, 2020).

En cuanto a la palma de aceite, según el informe de la Gobernación de Casanare (2016), en los municipios que hacen parte de la cuenca baja del río Cravo Sur, por lo menos 35.000 ha se encuentran destinadas a esta plantación. Tradicionalmente, este tipo de producciones transforman vastas extensiones de sabana durante periodos de tiempo muy cortos. Los efectos de implementar estas plantaciones sobre los mamíferos en la cuenca del río Cravo Sur aún no son muy claros. En un estudio publicado en 2019, encontraron una reducción en la diversidad de mamíferos terrestres, asociada con bajas

probabilidades de uso de hábitat de plantaciones de palma de aceite por la mayoría de las especies, y que este tipo de agrosistemas por sí solos no pueden albergar comunidades viables de mamíferos. Sin embargo, algunas especies como el oso palmero (*M. tridactyla*), los mesopredadores omnívoros y los venados de cola blanca parecían preferir la palma sobre el bosque de galería. No obstante, los autores manifiestan que debido a las respuestas variables y específicas de cada especie que analizaron, se debe tener precaución al momento de proponer una solución “generalizada” para las especies de mamíferos asociadas a este tipo de plantaciones (Pardo *et al.*, 2019).

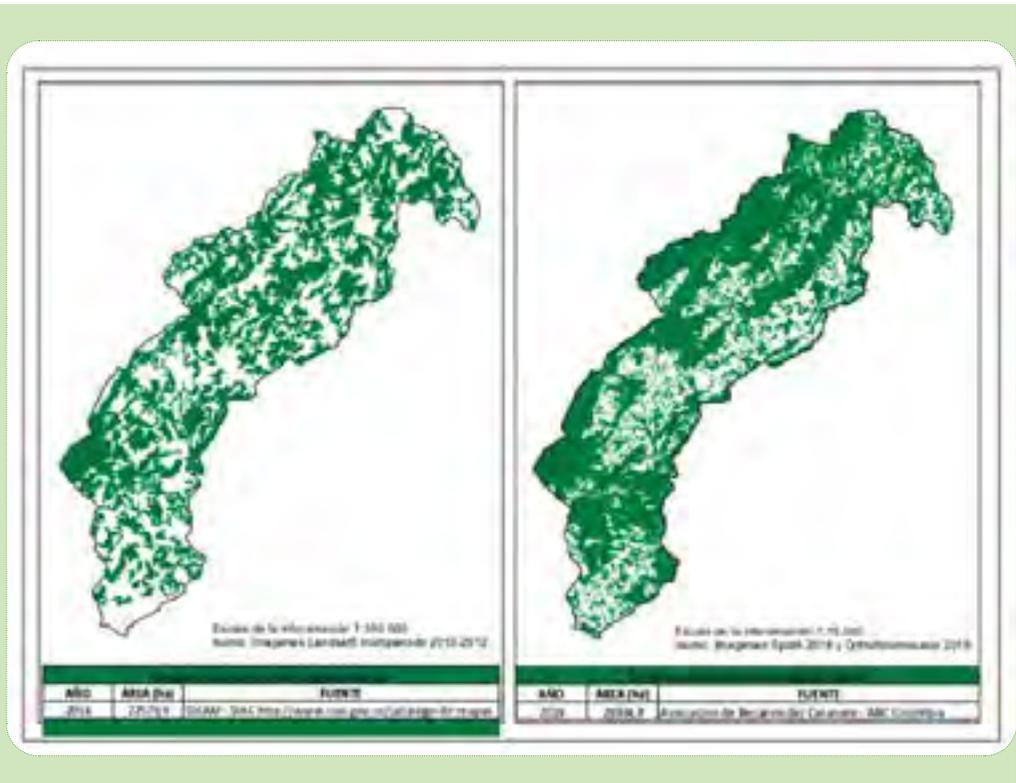
Otro de los impactos que pueden estar causando las plantaciones de palma presentes en la cuenca baja del río Cravo Sur sobre los mamíferos silvestres, está relacionado con el uso del recurso hídrico. Si bien solo las dos principales plantaciones presentes en la cuenca baja del Cravo Sur tienen una concesión para el uso de aproximadamente 9 m³/seg de agua, esto se suma a todas las captaciones legales e ilegales que se realizan en toda la zona, haciendo que los niveles del río bajen considerablemente, especialmente durante la época crítica (diciembre a abril). Esta reducción atípica del caudal podría estar ocasionando impactos negativos sobre algunas especies de mamíferos acuáticos, especialmente toninas (*I. geoffrensis*) y manatíes (*T. manatus*). Bajos niveles del río podrían ocasionar varamientos o, en su defecto, hacer que los animales se alejen de este cuerpo de agua, lo que implica que no cumplan su papel ecosistémico.

Los ecosistemas del piedemonte de la cuenca del río Cravo Sur, desde los años 90, han presentado variaciones en cuanto a su transformación y recuperación (Pinza-Jiménez, 2018). Es relevante mencionar que ha habido procesos de deforestación importantes, cuyo principal motor es la ampliación de la frontera agrícola, para establecimiento de cultivos de pancoger (conucos) a través de tumba y quema, y posterior potrerización para ganadería de pequeña escala. Por ejemplo, en un análisis multitemporal realizado en una zona de Nunchía, las coberturas naturales (bosques y áreas seminaturales) representaban 1262,71 ha en el año 2014, perdiéndose 86,54 ha, lo que representa una disminución en un 7,36 % para el año 2016 (Pinza-Jiménez, 2018).

Por otro lado, también ha habido un proceso de reforestación y recuperación espontánea de áreas de bosque, para esto el sector de hidrocarburos ha tenido un papel importante a través de la adquisición y aislamiento de áreas alrededor de sus locaciones petroleras, así como reforestación y protección de bosques, como medidas de compensación en predios públicos y privados. Por ejemplo, en parte de la cuenca del río Cravo Sur, el campo de explotación Floreña, entre el año 1996 (llegada de la industria al sector) y el año 2015, se ha registrado una recuperación de cobertura boscosa de 400 ha, lo que corresponde a un 5 % (V. Zambrano, comunicación personal, 2020).

A una mayor escala (Figura 7), se observa la misma tendencia de recuperación, es importante notar que los dos mapas tienen escalas diferentes, por lo tanto, no son directamente comparables, sin embargo, la ganancia en cobertura de bosque es evidente.

Figura 7. Mapa de la cuenca media del río Cravo Sur



Nota. Se ubican los ACV, Municipios de Nunchía y Yopal, indicando ganancia de cobertura de bosque y áreas no agropecuarias en el año 2014 (1:100.000) IDEAM y del año 2019 (1:15.000) ABC – Equión.

Fuente: Asociación de Becarios del Casanare (2019).

Cacería de mamíferos silvestres: esta actividad se considera una de las más importantes, que involucra utilizar recursos faunísticos, con el fin de suplir o complementar las necesidades proteicas de las comunidades indígenas, colonos y campesinos en los bosques tropicales (Robinson y Bodmer, 1999). En la Orinoquía, esta relación se ha reportado en comunidades indígenas y colonos, en los diferentes departamentos que la componen (Martínez-Salas *et al.*, 2016; Trujillo *et al.*, 2010b), y los mamíferos han hecho parte importante de la dieta de los habitantes de esta región desde siempre. Para el caso puntual

de la cuenca del río Cravo Sur, la cacería se ha desarrollado de forma tradicional para consumo dentro de las zonas rurales. Sin embargo, ante los procesos de urbanización que se presentaron en las últimas décadas en la región, se incrementó la cacería furtiva, con el fin de abastecer los mercados de los pueblos y ciudades de la zona.

Dentro de las especies que son cazadas con mayor frecuencia dentro del área de estudio se encuentran, en orden de importancia: el chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*; Figura 8), la lapa (*Cuniculus paca*), los cachicamos (*Dasypus novemcinctus* y *D. saba-nicola*), los venados (*Odocoileus cariacou*), los chácharos (*Pecari tajacu*) y los picures (*Dasyprocta fuliginosa*). Es importante también mencionar a los marranos mañosos o cerdos ferales (*Sus scrofa*), que si bien no se constituyen como fauna silvestre, hacen parte importante de la dieta de las comunidades en la zona.

Dentro de este contexto, es relevante resaltar que el hombre llanero tradicional es un cazador ocasional, atendiendo a variaciones voluntarias en su dieta. Dada la facilidad que el llanero tiene dentro de los hatos para obtener carne de res y de cerdo, no depende de la cacería para la obtención de proteína animal (Hernández, 2007). En últimas, las prácticas conservacionistas al interior del hato dependen del propietario, es decir, si este decide tomar medidas para proteger la fauna silvestre (Herrera, 1999). Esto ha permitido que, en grandes extensiones de la cuenca del río Cravo Sur, la cacería se presente de forma reducida y se encuentren importantes poblaciones de mamíferos silvestres.

Otro tipo de cacería que está presente en algunas áreas de la cuenca del río Cravo Sur es la de retaliación. Esta se presenta ocasionalmente, cuando algunos mamíferos silvestres entran en conflicto con seres humanos, especialmente por consumo o depredación de animales domésticos o cultivos. De igual forma, en algunas comunidades se perciben como perjudiciales, a ciertas especies, debido a que compiten por agua y alimento con el ganado, así como por otros recursos de uso común. Es importante mencionar que muchas veces esta relación negativa con los mamíferos se produce por creencias o miedos infundados, y no

Figura 8. Carcasa de Chigüire utilizado para consumo



Fuente: C. Rojano (2017).

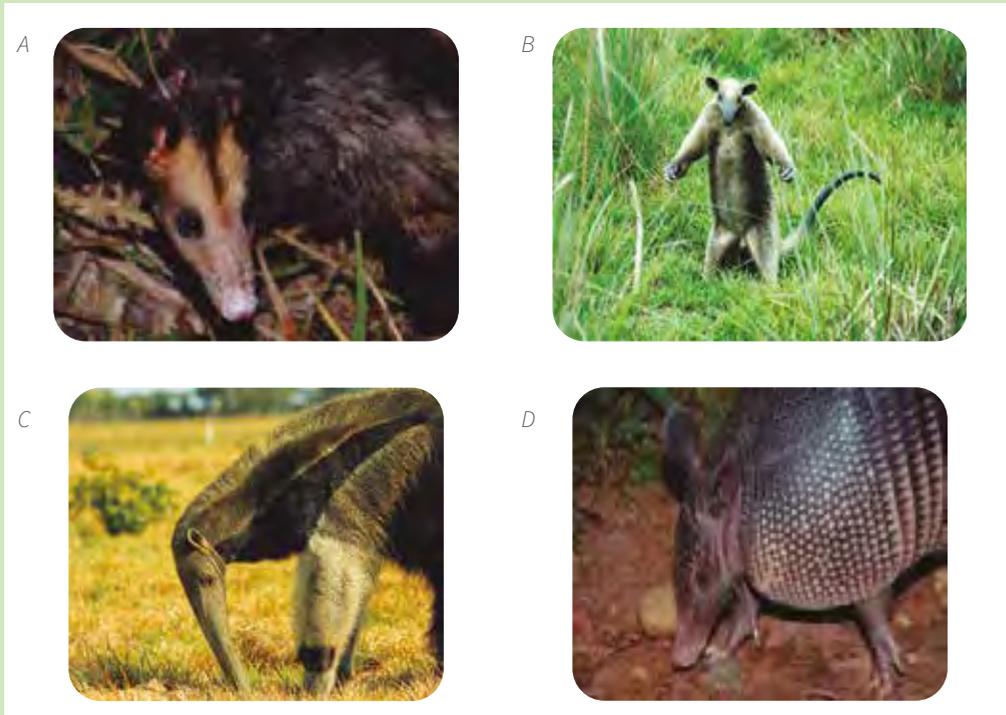
corresponde a afectaciones reales. En la Tabla 1 se encuentran las especies que pueden ser objeto de cacería por retaliación en la zona:

Tabla 1. Especies de mamíferos objeto de cacería por retaliación en la cuenca del río Cravo Sur

Nombre común	Nombre científico	Motivo de la cacería
León	<i>Puma concolor</i>	Depredación de animales domésticos.
Tigre o jaguar	<i>Panthera onca</i>	Depredación de animales domésticos.
Oso andino	<i>Tremarctos ornatus</i>	Depredación de animales domésticos. Afectaciones a cultivos.
Canaguaro	<i>Leopardus sp.</i>	Depredación de animales domésticos.
Ulamá	<i>Eira barbara</i>	Depredación de animales domésticos.
Zorro perro	<i>Cerdocyon thous</i>	Depredación de animales domésticos.
Picure	<i>Dasyprocta fuliginosa</i>	Afectaciones a cultivos.
Mico maicero	<i>Sapajus apella</i>	Afectaciones a cultivos.
Perro de agua	<i>Pteronura brasiliensis</i>	Competencia por recursos pesqueros.
Chigüire	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Competencia por agua y alimento con el ganado.
Fara	<i>Didelphis marsupialis</i>	Depredación de animales domésticos. Afectaciones a cultivos.
Murciélagos, Chimbilás	<i>Chiroptera</i>	Erradicación de los techos de palma donde los murciélagos se refugian.

Figura 9. Mamíferos medianos y grandes registrados para la cuenca del río Cravo Sur. (A) Fara (*Didelphis marsupialis*), (B) Oso melero (*Tamandua tetradactyla*), (C) oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), (D) Cachicamo (*Dasypus novemcinctus*), (E) Coletrapo (*Cabassous unicinctus*), (F) Margay (*Leopardus wiedii*), (G) Jaguar o tigre (*Panthera onca*), (H) Puma o león (*Puma concolor*), (I) Oso Andino (*Tremarctos ornatus*), (J) Zorro perro (*Cerdocyon thous*), (K) Hurón (*Galictis vittata*), (L) Nutria (*Lontra longicaudis*), (M) Perro de agua (*Pteronura brasiliensis*), (N) Venado cola blanca (*Odocoileus cariacou*), (O) Tonina (*Inia geoffrensis*), (P) Mono nocturno (*Aotus brumbacki*), (Q) Mono aullador (*Alouatta seniculus*), (R) Ardilla (*Notosciurus granatensis*), (S) Erizo (*Coendou prehensilis*), (T) Chigüire (*Hydrochoerus hydrochaeris*), (U) Lapa (*Cuniculus paca*), (V) Picure (*Dasyprocta fuliginosa*).

Fuente: fotografías de Federico Mosquera-Guerra, Carlos A. Aya, Cesar Rojano y Víctor Carmona-Duque.



E*F**G**H**I**J*

K



L



M



N



O



P



Q



R



S



T



U



V



Figura 10. Pequeños mamíferos voladores. (A) Murciélago vampiro de patas peludas (*Diphylla ecaudata*), (B) Murciélago lengüilargo sin cola (*Anoura geoffroyi*), (C) y (D) Murciélago siricotero (*Glossophaga* sp.), (E) Murciélago siricotero (*Glossophaga* cf. *soricina*), (F) Murciélago tricolor (*Glyphonycteris* sp.), (G) Murciélago De orejas redondas (*Lophostoma silvicolum*), (H) Murciélago pequeño (*Micronycteris* sp.), (I) Murciélago frutero oscuro (*Artibeus obscurus*), (J) Murciélago pequeño de ojos grandes (*Chiroderma* sp.), (K) y (L) Murciélago pequeño de ojos grandes (*Chiroderma* cf. *Villosus*), (M) Murciélago frutero pequeño enano (*Rhinophylla pumilio*), (N) Murciélago de visera (*Sphaeronycteris toxophylum*), (O) Murciélago frutero (*Platyrrhinus* sp.), (P) Murciélago de hombros amarillos (*Sturnira* sp.), (Q) Murciélago toldero marrón (*Uroderma magnirostrum*), (R) Murciélago de orejas amarillas (*Vampyressa* sp.), y (S) *Myotis negro* (*Myotis nigricans*).

Fuente: fotografías de Hugo Mantilla-Meluk, Federico Mosquera-Guerra, Carlos A. Aya, Jonathan Chivata y Edgar Rodríguez.



E



Nectarívoro

F



G



H



I



J



K



L



M



N



O



P



Q



R



S



T



Insectívoro (Eptesicus sp.)

El anexo 7 presenta los listados de especies identificados en la cuenca.

CONCLUSIONES

Los mamíferos reportados en el presente capítulo son clave por su valor intrínseco, por el rol que desempeñan como proveedores de múltiples servicios ecosistémicos y dinamizadores dentro de las redes tróficas terrestres y acuáticas, polinizadores, dispersores de frutos y semillas, herbívoros, carnívoros y modificadores del paisaje. De igual forma, como modelos científicos en el entendimiento de los efectos de tensores como el cambio climático, la transformación de los ecosistemas e incluso indicadores biológicos de la contaminación por metales pesados en los ecosistemas acuáticos de la Orinoquía, como es el caso de los delfines de río.

Se estableció la importancia ecológica y funcional de la cuenca del río Cravo Sur para la mastofauna a través del registro de especies clave e ingenieras como grandes carnívoros y artiodáctilos, estableciendo su ocurrencia principalmente debido a la oferta constante de diversos tipos de recursos como agua, alimento y refugio en escalas espaciales y temporales distintas. La mayoría de las especies reportadas presentan requerimientos de hábitats asociados a las condiciones de bosques bien conservados o primarios, por ejemplo *L. tigrinus*, *L. wiedii*, *T. ornatus*, *M. tridactyla*, *D. sabanicola*, *T. pexari*, *A. brumbacki*, *A. lemurinus*, *A. belzebuth*, *P. brasiliensis* e *I. geoffrensis humboldtiana*.

La diversidad de mamíferos representada es alta en comparación con las cuencas de los ríos Meta y Bitá, debido a que posee 84,6 % de las especies en un área relativamente pequeña de una sola cuenca. La diversidad de murciélagos en el departamento de Casanare y la Orinoquía en general requiere de mayores esfuerzos de investigación, debido a que en esta región se ha subestimado la riqueza de especies de mamíferos voladores.

Finalmente, se recomienda establecer un plan de monitoreo de largo plazo con mamíferos, que permita comprender mejor la biodiversidad de la mastofauna asociada a los diferentes ecosistemas de la cuenca del río Cravo Sur y que a su vez contribuya a la formulación de estrategias participativas, para su conservación y la de sus hábitats.

AGRADECIMIENTOS

La Asociación de Becarios de Casanare agradece a Equión Energía Limited, que financió el levantamiento de información de la cuenca media, como parte de sus obligaciones ambientales. Panthera agradece al Programa Riqueza Natural de USAID, la Fundación Palmarito, el Hato San Felipe y Hato El Boral por su apoyo en el levantamiento de datos en la cuenca media y baja. Fundación Omacha agradece a Corporinoquía, Whitley Fund for Nature, WWF y Fundación Palmarito por el apoyo en la realización de expediciones científicas en la región, que contribuyeron a generar información de los mamíferos. Fundación Cunaguaro agradece a Canacol Energy, CNE Oil & Gas, Rufford Foundation y Chicago Zoological Society por el financiamiento de los trabajos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Acosta-Galvis, A. R., Señaris, J. C., Rojas-Runjaic, F., y Riaño-Pinzón, D. R. (2010). Anfibios y reptiles. Capítulo 8. En C. A. Lasso, J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas prioritarias para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad* (pp. 258-289). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; WWF Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Alviz, A. (2017). *Fauna y Flora de Cinaruco. (2014). Versión 1.4* [Metadata dataset]. Parques Nacionales Naturales de Colombia. <https://doi.org/10.15468/ii4dtg> accessed via GBIF.org on 2019-06-03.

Alviz, A. y Pérez, A. K. (2015). *Plan para la conservación de la danta de tierras bajas (Tapirus terrestris) en los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada*. Corporinoquía; Fundación Orinoquía Biodiversa.

Aya-Cuero, C. A., Mosquera-Guerra, F., Esquivel, D. A., Trujillo, F. y Brooks, D. (2019). Medium and large mammals of the mid Planas River basin, Colombia. *Biota Colombiana*, 20(2), 76-92. doi: 10.21068/c2019.v20n02a06

Bermúdez-Romero, A. L., Castelblanco-Martínez, D. N., y Trujillo-González, F. (2004). Patrones de presencia y uso del hábitat de *Trichechus manatus manatus* en el río Orinoco dentro de la zona de influencia de Puerto Carreño, Vichada. En: M. C. Díazgranados y F. Trujillo-González (Eds.), *Estudios de Fauna Silvestre en Ecosistemas Acuáticos en la Orinoquía Colombiana* (pp. 133-158) [Serie Investigación No. 6]. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo (IDEADE); Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana; Fundación Omacha; IIR- BAvH; GTZ.

Botello-Castillo, J. C. (2001). *Abundancia, distribución y uso del hábitat del perro de agua Pteronura brasiliensis en el río Orinoco, municipio de Puerto Carreño, Vichada* [Informe técnico]. Fundación Omacha.

Calderón-Capote, M. C., Morales-Martínez, D. M., Fernández-Rodríguez C. y Rodríguez-Posada, M. E. (2018). First confirmed records of the rare Short-eared Bat, *Cyttarops alecto* Thomas, 1913 (Chiroptera: Emballonuridae), from the Orinoco Llanos of Colombia. *Check List*, 12(5), 1980.

Calvo-Roa, N. y Muñoz-Saba, Y. (2012). *Inventario de murciélagos del río Meta: municipios Puerto Carreño y La Primavera (Vichada, Colombia)* [Informe técnico]. Fundación Omacha.

Carrasquilla, M. C. (2002). *Uso de hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante (Pteronura brasiliensis) en el río Orinoco, Vichada, Colombia* (Tesis de grado). Universidad de Los Andes, Bogotá D.C., Colombia.

Carrasquilla, M. C. y Trujillo, F. (2004). Uso de hábitat, comportamiento y dieta de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el río Orinoco, Vichada, Colombia. En: M. C. Diazgranados y F. Trujillo-González (Eds.), *Estudios de Fauna Silvestre en Ecosistemas Acuáticos en la Orinoquía Colombiana* (pp. 179- 201) [Serie Investigación No. 6]. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo (IDEADE); Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana; Fundación Omacha; IIRBAvH; GTZ.

Casallas-Pabón, D., Calvo-Roa, N. y Rojas-Robles, R. (2017). Murciélagos dispersores de semillas en gradientes sucesionales de la Orinoquía (San Martín, Meta, Colombia). *Acta Biológica Colombiana*, 22(3), 348-358.

Castelblanco, N., Bermúdez, A. L., Gómez I., Rosas, F., Trujillo F. y Zerda, E. (2009). Seasonality of habitat use, mortality and reproduction of the vulnerable Antillean manatee *Trichechus manatus manatus* in the Orinoco River, Colombia: implications for conservation. *Oryx*, 43(2), 235-242.

Castillo-Figueroa, D., Martínez-Medina, D., Rodríguez-Posada, M. E. y Bernal-Vergara, S. (2019). Structural differences in mammal assemblages between savanna ecosystems of the Colombian Llanos. *Papéis Avulsos de Zoología*, 59, 1-11. doi: 10.11606/1807-0205/2019.59.14

Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora, CITES. (2019). *Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres. Apéndices I, II y III*. <https://www.cites.org/eng/app/appendices.php>

Corporinoquía, HNA Ingeniería y ASODESAM. (2015). *Caracterización ambiental y ecosistemas estratégicos en la cuenca del río Bitá departamento del Vichada*. Autores.

Correa, H.D., Ruiz, S. L., y Arévalo, L. M. (Eds.). (2006). *Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco-Colombia/2005-2015* [Propuesta Técnica]. CORPOORINOQUÍA; CORMACARENA; Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt; UNITRÓPICO; Fundación Omacha; Fundación Horizonte Verde; Pontificia Universidad Javeriana; UNILLA-NOS; WWF – Colombia; GTZ – Colombia.

DANE. (2020). *Encuesta nacional de arroz mecanizado (ENAM)* [Información II semestre 2019]. <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/encuesta-de-arroz-mecanizado>

Defler, T. R. (1982). *A census of Pteronura brasiliensis in El Tuparro National Park and environs, Colombia* [Informe Técnico]. Instituto Nacional de los Recursos Naturales Renovables y del Ambiente (INDERENA); Dirección de Parques Nacionales.

Defler, T. R. (1986). The giant otter in Tuparro National Park, Colombia. *Oryx*, 20, 87-88.

Diazgranados, M. y Trujillo, F. (2004). *Estudios de fauna silvestre en ecosistemas acuáticos en la Orinoquía colombiana* [Instituto de estudios ambientales para el desarrollo departamento de ecología y territorio]. Pontificia Universidad Javeriana.

Díaz-Pulido, A., Velásquez, T., López, A., Alfonso, J. y Mantilla-Meluk, H. (2017). Mamíferos. En C. A. Lasso y M. A. Morales- Betancourt (Eds.), *III. Fauna de Caño Cristales, sierra de La Macarena, Meta, Colombia* (pp. 157-183) [Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Ferrer Pérez, A., Beltrán, M., Díaz-Pulido, A. P., Trujillo, F., Mantilla-Meluk, H., Herrera, O., Alfonso, A. F., & Payán, E. (2009). Lista de los mamíferos de la cuenca del río Orinoco. *Biota Colombiana*, 10(1 y 2), 179-207.

García-Londoño, A. y Trujillo, F. (2015). Mamíferos. En C. Osorio-Peláez, C. A. Lasso y F. Trujillo (Eds.), *XIII. Aplicación de criterios bioecológicos para la identificación, caracterización y establecimiento de límites funcionales en humedales de sabanas inundables de la Orinoquía* (pp. 319-345) [Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia]. Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt (IAvH).

Garrote, G. (2015). Primeros aportes sobre variaciones en la abundancia de Jaguar (*Panthera onca*) en el río Bitá (Puerto Carreño, Vichada). *Mammalogy Notes*, 2(1), 29-31.

Gómez, B., Montenegro, O. y Sánchez-Palomino, P. (2016). Variación en la abundancia de ungulados en dos áreas protegidas de la Guayana colombiana estimadas con modelos de ocupación. *Therya*, 7(1), 89-106.

Gómez-Camelo, I. V. (2009). *Áreas de distribución y alimentación del manatí Trichechus manatus manatus en época de aguas altas en la zona de influencia, Puerto Carreño Vichada, Colombia* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Colombia, Bogotá D. C.

Gómez-Serrano, J. R. (2004). Ecología alimentaria de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo río Bitá Vichada, Colombia. En M. C. Díazgranados y F. Trujillo-González (Eds.), *Estudios de Fauna Silvestre en Ecosistemas Acuáticos en la Orinoquía Colombiana* (pp. 203-224) [Serie Investigación No. 6]. Instituto de Estudios Ambientales para el Desarrollo (IDEADE); Departamento de Ecología y Desarrollo, Pontificia Universidad Javeriana; Fundación Omacha; IIRBAVH; GTZ.

Hernández, R. (2007). *Influencia de la ganadería en el proceso de configuración del paisaje en Orocué (Casanare) durante el periodo 1950-2006. Una aproximación desde la historia ambiental* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C., Colombia.

Hernández-Camacho, J., Hurtado, A., Ortiz G. y Walschburger, T. (1992). Unidades biogeográficas de Colombia. En I. G. Halffter (Ed.), *La Diversidad Biológica de Iberoamérica. Acta Zoológica Mexicana* (pp. 105-151). Instituto de Ecología.

Herrera, E. (1999). Comportamiento, conservación y manejo de fauna silvestre: el caso del capibara en Venezuela. *Etología*, 7, 41- 46.

Lambeck, R. J. (1997). Focal species: a multi-species umbrella for nature conservation. *Conservation Biology*, 11, 849-856.

Mantilla-Meluk, H. y Herrera-Collazos, E. (2019). *Murciélagos de las sabanas inundables de las cuencas de los ríos Bitá, Manacacías y Cravo Sur - SULU II. v1.0 [Dataset/ Occurrence]*. Fundación Omacha.

Mantilla-Meluk, H., Jiménez-Ortega, A. M., y Baker, R. J. (2009). Phyllostomid bats of Colombia: annotated checklist, distribution and biogeography. *Special Publications Museum of Texas Tech University*, 56, 1-37.

Mantilla-Meluk, H., Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Pérez, N., Velásquez-Valencia, A. y Vargas-Pérez, A. (2017). Mamíferos del sector norte del Parque Nacional Natural Serranía de Chiribiquete. *Revista Colombia Amazónica*, 10(1), 99-113.

Martínez-Salas, M. P., López-Arévalo, H. F. y Sánchez-Palomino, P. (2016). Cacería de subsistencia de mamíferos en el sector oriental de la Reserva de Biósfera El Tuparro, Vichada (Colombia). *Acta bibliológica colombiana*, 21(1), 151-166. doi: doi:10.15446/abc.v21n1.49882.

Morales-Martínez, D. M. (2013). Primer registro de *Peropteryx pallidoptera* (Chiroptera: Emballonuridae) en ecosistemas de Sabana. *Therya*, 4, 401-407.

Morales-Martínez, D. M., Rodríguez-Posada, M. E., Fernández-Rodríguez, C., Calderón-Capote, M. C. y Gutiérrez-Sanabria, D. R. (2018). Spatial variation of bat diversity between three floodplain savanna ecosystems of the Colombian Llanos. *Therya*, 9, 41-52.

Mosquera-Guerra, F., Parra, C., Trujillo, F., Jiménez-Ortega, A. M. y Mantilla-Meluk, H. (2015). Valoración estacional de las amenazas contra la conservación de *Inia geoffrensis humboldtiana* (Cetartiodactyla Iniidae) en la cuenca del río Meta, Colombia. *Therya*, 6(2), 371-388.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Aya-Cuero, C., Franco-León, N., Valencia, K., Vásquez-Ávila, A., Durán-Prieto, C., Morales-Mejía, D. J., Pachón-Bejarano, G. A., Mantilla-Meluk, H. y Armenteras-Pascual, D. (2019a). Population estimate and identification of major conservation threats for the river dolphin (*Inia geoffrensis humboldtiana*) at the Colombian Orinoquía. *Therya*, 11(1), 9-21.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Barrera, B. y Sánchez, E. (Eds.). (2016). *Plan de manejo de los delfines de río en el área de jurisdicción de Cormacarena*. Cormacarena; Fundación Omacha.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Díaz-Pulido, A., y Mantilla-Meluk, H. (2018). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes, asociados a los bosques riparios del río Bitá, Vichada, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(1), 202-218.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Durán-Prieto, C., Valencia, K. y Vásquez-Ávila, A. (2019). *Plan de conservación del delfín de río o delfín rosado (Inia geoffrensis) para la jurisdicción de Corporinoquía*. Corporación Autónoma Regional de la Orinoquía, Corporinoquía; Unión Temporal Aquabiósfera y Fundación Omacha.

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Mantilla-Meluk, H. y Díaz-Pulido, A. (2017). Mamíferos. En F. Trujillo y C. A. Lasso (Eds.), *IV. Biodiversidad del río Bitá, Vichada, Colombia. Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical* (pp. 305-341). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Parra, C. A., Carvajal-Castro, J. D. y Mantilla-Meluk, H. (2018a). Aspectos poblacionales y biogeográficos de la tonina o delfín de río, *Inia geoffrensis humboldtiana* Pilleri y Gehr, 1978 (Cetartiodactyla, Iniidae) en los ríos Guayabero y Losada, sierra de La Macarena, Meta, Colombia. En C. A. Lasso, M. A. Morales Betancourt, I. D. Escobar-Martínez (Eds.), *V. Biodiversidad de la sierra de La Macarena, Meta, Colombia. Parte I. Ríos Guayabero medio, bajo Losada y bajo Duda* (pp. 289-305.)

[Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Muñoz, D. A. (2016). *Diagnóstico de la degradación de los suelos en cultivos de arroz riego intermitente y seco bajo el sistema de labranza tradicional aplicado, en los llanos del Casanare* (Tesis de maestría). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, D. C., Colombia.

Muñoz-Saba, Y., Trujillo, F., Calvo-Roa, N., Cañón, S. y Mosquera-Guerra, F. (2016). *Mamíferos de la cuenca de los ríos Meta y Bitá*. Fundación Omacha.

Pardo, L. E., Campbell, M. J., Cove, M. V., Edwards, W., Reuben, G. y Laurance W. F. (2019). Land management strategies can increase oil palm plantation use by some terrestrial mammals in Colombia. *Scientific Reports*, 9(1), 1-12. doi:10.1038/s41598-019-44288-y

Pardo-Martínez, A. y Rangel-Ch, J. O. (2014). Mamíferos de la Orinoquia de Colombia. En Rangel-Ch., J. O. (Ed.). *Colombia diversidad biótica XVI. La región de la Orinoquia Colombiana* (op: 751-784). Bogotá D.C., Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia.

Patiño, H., Berman, E., Villarraga, B., Rodríguez, R., Rodríguez, J. J., Ramírez, R. y Alvarado, B. (2005). *Línea base para la planeación del manejo Parque Nacional Natural El Tuparro*. Parques Nacionales Naturales de Colombia; Dirección territorial Amazonia Orinoquía; Parque Nacional Natural Cahuinarí, Amazonas, Colombia.

Pinza-Jiménez, C. J. (2018). *Análisis multitemporal de la cobertura del suelo en el área de influencia del bloque Niscota Sur, municipio de Nuchía*. Asociación de Becarios de Casanare; Equión Energía Limited.

Ramírez-Chaves, H. E. y Suárez-Castro, A. F. (2014). Adiciones y cambios a la lista de mamíferos de Colombia: 500 especies registradas para el territorio nacional. *Mammalogy Notes*, 1(2), 31-34.

Ramírez-Chaves, H. E., Suárez-Castro A. F. y González-Maya. J. F. (2016). Cambios recientes a la lista de los mamíferos de Colombia. *Mammalogy Notas*, 3(1), 1-7.

Ramírez-Chaves, H. E., Suárez-Castro A. F., Zurc, D., Concha-Osbahr, D. C., Trujillo, A., Noguera-Urbano, E. A., Pantoja-Peña, G. E., Rodríguez-Posada, M. E., González-Maya J. F., Pérez-Torres, J., Mantilla-Meluk, H., López-Castañeda, C., Velásquez-Valencia,

A., y Zárrate-Charry, D. (2019). *Mamíferos de Colombia. Versión 1.5 [Checklist Dataset]*. Sociedad Colombiana de Mastozoología.

Resolución 1912. (2017). Por la cual se establece el listado de las especies silvestres amenazadas de la diversidad biológica colombiana continental y marino costera que se encuentran en el territorio nacional. Diario Oficial No. 50.364 del 22 de septiembre de 2017. Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible.

Robinson, J.G., Bodmer, R. (1999). Hacia un manejo de la vida Silvestre en los bosques tropicales. En: Fang T, Montenegro O, Bodmer R, (eds). Conservación de fauna silvestre en América Latina (pp. 15-26). La Paz, Bolivia: Instituto de Ecología.

Rodríguez-Bolaños, A., Carvajal-Rojas, L. y Ariza-Cortes, W. (2014). *Fauna del Bosque de Los Guayupes, Cuenca del río Guayuriba, Acacias-Meta*. CORMACARENA; Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Rodríguez-Mahecha, J. V., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. (Eds.). (2006). *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia* [Serie Libros Rojos de las Especies Amenazadas de Colombia]. Conservación Internacional Colombia; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Rodríguez-Mahecha, J. V., Hernández- Camacho, J. I., Defler, T., Alberico, M., Mast, R., Mitterneier, R., y Cadena, A. (1995). *Mamíferos colombianos: sus nombres comunes e indígenas* [Occasional Papers in Conservation Biology. Conservation International]. Gente Nueva.

Rojano, C. y Ávila, R. (2018). *Programa de monitoreo y sensibilización para el cuidado de la fauna silvestre en las vías*. Canacol Energy; Cunaguaro Limitada.

Rojano, C., Miranda, L. y Ávila, R. (2015a). Área de vida y uso de hábitats de dos individuos de oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) en Pore, Casanare, Colombia. *Edentata*, 16, 37-45.

Rojano, C., Miranda, L. y Ávila, R. (2015b). Densidad poblacional y biomasa del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en Pore, Casanare, Colombia. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 5(1), 64-70.

Sánchez, F. (2017). Murciélagos de Villavicencio (Meta, Colombia): evaluación preliminar de su diversidad trófica y servicios ecosistémicos. *Boletín Científico Museo Historia Natural Universidad de Caldas*, 21(1), 96-111.

Sánchez, F., Sánchez-Palomino, P., Cadena, A. (2004). Inventario de mamíferos en un bosque de los Andes Centrales de Colombia. *Caldasia*, 26(1), 291-309.

Solari, S., Muñoz-Saba, Y., Rodríguez- Mahecha, J. V., Defler, T., Ramírez-Chávez, H. y Trujillo, F. (2013). Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 20(2), 301-365.

Stevenson, P. R., Suescún, M. y Quiñonez, M. J. (2004). Characterization of forest types at the CIEM, Tinigua Park, Colombia. *Field Studies of Fauna and Flora La Macarena Colombia*. 14, 1-20.

Suárez-Castro, A. F., Bueno-Castellanos, J. C., y Mora-Fernández. C. (2013). Mamíferos. En C. Mora-Fernández y L. Peñuela-Recio (Eds.), *Guía de Campo: fauna y flora de la sabana inundable asociada a la cuenca del río Pauto, Casanare (Colombia)* (pp. 201-235) [Serie Biodiversidad para la Sociedad, No. 3]. Yoluka ONG, Fundación de Investigación en Biodiversidad y Conservación; Fundación Horizonte Verde; Ecopetrol S.A.

Tobasura-Acuña, I. (2006). Una visión integral de la biodiversidad en Colombia. *Revista Luna Azul, Universidad de Caldas*, 1-5.

Trujillo, F y Mosquera-Guerra, F. (2016). Caracterización, uso y manejo de la mastofauna asociada a los morichales de los Llanos Orientales colombianos. En C. A. Lasso, G. Colonnello y M. Morales-R. (Eds.), *XIV. Morichales, cananguchales y otros palmares inundables de Suramérica. Parte II: Colombia, Venezuela, Brasil, Perú, Bolivia, Paraguay, Uruguay y Argentina. Serie Editorial Recursos Hidrobiológicos y Pesqueros Continentales de Colombia* (Capítulo 7, pp. 191-219). Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IAvH).

Trujillo, F. y Duque, L. (2013). Proyecto Sulu- Identificación de altos valores de conservación para la biodiversidad en tres ventanas de la Orinoquía Colombia. Bogotá D.C: Fundación Omacha, WWF.

Trujillo, F. y Superina, M. (Eds.). (2013). *Armadillos de los Llanos Orientales*. ODL; Fundación Omacha; Cormacarena; Corporinoquía; Bioparque Los Ocarros.

Trujillo, F., Antelo, R. y Usma, S. (Eds.). (2016). *Biodiversidad de la cuenca baja y media del río Meta*. Fundación Omacha; Fundación Palmarito; WWF.

Trujillo, F., Beltrán, M., Díaz-Pulido, A., Ferrer, A. y Payán, E. (2010a). Mamíferos. En C. A. Lasso, J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas protegidas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad* (pp. 311-336). Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt; WWF-Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Trujillo, F., Caicedo, D., Castelblanco, N., Kendall, S., y Holguín, V. (2006). Manatí del Caribe *Trichechus manatus*. En J. V. Rodríguez-Mahecha, M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.), *Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de Especies Amenazadas de Colombia* (pp. 161-166). Conservación Internacional Colombia; Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Trujillo, F., Caro, A., Martínez, S., y Rodríguez-Maldonado, M. V. (2014). Negative interactions between giant otters (*Pteronura brasiliensis*) and local fisheries in the Amazon and Orinoco basins in Colombia. *Latin American Journal of Aquatic Mammals*, 10(2), 122-130. doi:<http://dx.doi.org/10.5597/lajam>

Trujillo, F., Garavito-Fonseca, J., Gutiérrez, K., Rodríguez-Maldonado, M. V., Combariza, R., Solano-Pérez, L., Pantoja G. y Ávilla-Guillen, J. (2011). Mamíferos del Casanare. En J. S. Usma y F. Trujillo (Eds.), *Biodiversidad del Casanare: Ecosistemas Estratégicos del Departamento* (pp. 182-205). Gobernación del Casanare; WWF Colombia.

Trujillo, F., Jiménez-Ramos, L. M., Aldana, J., Rodríguez-Maldonado, M. V., Caro, A. y Rodríguez, P. (2010b). Uso y manejo de la fauna silvestre en la Orinoquía colombiana: cacería y Tráfico de especies. En C. A. Lasso, J. S. Usma, F. Trujillo y A. Rial (Eds.), *Biodiversidad de la cuenca del Orinoco: bases científicas para la identificación de áreas protegidas para la conservación y uso sostenible de la biodiversidad* (pp. 91-115). Instituto de investigaciones Alexander von Humboldt; WWF-Colombia; Fundación Omacha; Fundación La Salle; Instituto de Estudios de la Orinoquía, Universidad Nacional de Colombia.

Trujillo, F., Mosquera-Guerra, F., Díaz-Pulido, A., Carvajal-Castro, J. D., y Mantilla-Meluk, H. (2018). Mamíferos de la Guayana colombiana. En C. A. Lasso y J. C. Señaris (Eds.), *Volumen VI. Fauna Silvestre del Escudo Guayanés (Colombia-Venezuela)* (pp. 345-379) [Serie Editorial Fauna Silvestre Neotropical]. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.

Trujillo, F., Mosquera-Guerra, F., Valencia, K., Fuentes, L., Bolívar, L., Franco, N., y Mantilla-Meluk, H. (2019). Estado actual del conocimiento de las toninas (*Inia geoffrensis humboldtiana*) en el Departamento de Arauca. En F. Trujillo y F. Anzola (Eds.), *Biodiversidad en el Departamento de Arauca* (pp. 354-369). Gobernación de Arauca; Fundación Omacha; Fundación Ecollano.

Trujillo, F., Portocarrero, M. y Gómez, C. (Eds.). (2008). *Plan de Manejo y Conservación de Especies Amenazadas en la Reserva de Biosfera El Tuparro: delfines de río, manatíes, nutrias, jaguares y tortugas del género Podocnemis* [Proyecto Pijiwi Orinoco]. Fundación Omacha; Fundación Horizonte Verde; Forest Conservation Agreement.

Unidad de Planificación Rural Agropecuaria, UPRA. (2019). *Plan de ordenamiento productivo para la cadena de arroz lineamientos de política*. Unidad de Planificación Rural Agropecuaria; Ministerio de Agricultura.

Unión Internacional Para la Conservación de la Naturaleza, UICN. (2019). *Lista roja*. <https://www.iucn.org/es>.

Valbuena-Vargas, R. (1999). *Tamaño poblacional y aspectos grupales de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el bajo río Bitá, Vichada, Colombia* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá D.C., Colombia.

Velasco-Gómez, D. M. (2004). *Valoración biológica y cultural de la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) en el área de influencia de Puerto Carreño, Vichada, Colombia (ríos Orinoco, Bitá, caños Juripe y Negro)* (Tesis de grado). Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, D.C., Colombia.

