






Mamíferos medianos en lagunas de tratamiento de aguas residuales de Cartago, Valle del Cauca, Colombia

Juan Manuel Betancourt-Torres¹ , Julián Ricardo Henao-Isaza^{2*} , Manuela Montoya-Marín³ 

1 Oficina Asesora de Calidad y Medioambiente, Empresas Municipales de Cartago ESP, Cartago, Valle del Cauca, Colombia.

2 Grupo de investigación Biología de la conservación y biotecnología UNISARC, Corporación Universitaria de Santa Rosa de Cabal, Risaralda

3 Entropía Co, Pereira, Risaralda, Colombia

* **Correspondencia:** julian.henao@unisarc.edu.co

Resumen

Las lagunas de oxidación de Zaragoza son un sistema de tratamiento de agua residual de las Empresas Municipales de Cartago E.S.P. con un fragmento de Bosque Seco Tropical, donde se han implementado estrategias de manejo para mejorar la calidad del agua y del entorno terrestre. Se realizó un estudio de la riqueza y abundancia de mamíferos no voladores. El muestreo se realizó durante 6 días en mayo de 2023 empleando recorridos libres de observación, rastreo y cámaras trampa. Se registraron 21 individuos pertenecientes a seis especies de los órdenes Rodentia, Carnivora y Didelphimorphia, de las cuales una es introducida, el chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris*. Si bien ninguna está amenazada, se resalta el registro del yaguarundí (*Herpailurus yagouaroundi*) teniendo en cuenta que se trata de un depredador, poco común, con bajas densidades poblacionales. De acuerdo con la literatura, el armadillo *Dasypus novemcinctus* tiene potencial como especie indicadora del estado del ecosistema. Se sugiere esta especie como posible objeto de monitoreo a largo plazo.

Palabras clave: Agroecosistema, bosque seco tropical, diversidad urbana, inventario, riqueza.

Abstract

The oxidation lagoons of Zaragoza are a wastewater treatment system of the Municipal Companies of Cartago E.S.P. with a fragment of Tropical Dry Forest, where management strategies have been implemented to improve the quality of the water and the terrestrial environment. A study of the richness and abundance of non-flying mammals was carried out. Sampling was carried out for 6 days in May 2023 using free observation, tracking and camera trap routes. 21 individuals belonging to six species of the orders Rodentia, Carnivora and Didelphimorphia were recorded, of which one is introduced, the chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris*. Although none are threatened, the record of the jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) is highlighted taking into account that it is a rare predator with low population densities. According to the literature, the armadillo *Dasypus novemcinctus* has potential as an indicator species of the state of the ecosystem. This species is suggested as a possible object of long-term monitoring.

Key words: Agroecosystem, tropical dry forest, inventory, richness, urban diversity

Las Lagunas de Oxidación de Zaragoza son un sistema de tratamiento de agua residual de las Empresas Municipales de Cartago E.S.P donde se tratan cerca del 3% de las aguas residuales del municipio (Empresas Municipales de Cartago, 2009). Para el año 2017 se iniciaron procesos de biorremediación usando productos comerciales basados en microorganismos descomponedores de compuestos orgánicos. Los monitoreos hasta 2022 mostraron una remoción significativa de sólidos suspendidos, grasas y aceites, así como una disminución significativa de la demanda química (DQO) y bioquímica (DBO) de oxígeno (Datos propios no publicados). La respuesta positiva en la calidad de agua llevó a considerar el entorno terrestre como parte de los indicadores del proceso de biorremediación en las lagunas. Por esto se iniciaron monitoreos de la diversidad aves y se observó un incremento del 95% en la riqueza total para el periodo 2018-2022 (Aldana 2018; Aldana 2022). Recientemente se realizó un censo forestal y se estudió la dinámica del bosque (Ruiz 2023), así mismo se caracterizó la diversidad de anfibios, reptiles y mamíferos medianos. Como resultado se espera tener un indicador del estado actual de la riqueza y abundancia de la flora y la fauna, que servirá para diseñar y monitorear las acciones de manejo futuras en el área. Este es un proyecto relevante en términos de conservación, ya que se encuentra en el bosque seco tropical (BST), uno de los ecosistemas más amenazados de Colombia y considerado en peligro crítico (Etter *et al.* 2017). En este trabajo se presentan los resultados correspondientes a la caracterización de mamíferos medianos no voladores. Los objetivos específicos fueron elaborar un inventario y analizar la riqueza y abundancia relativa de las especies.

El área se localiza al occidente del corregimiento de Zaragoza, municipio de Cartago, Valle del Cauca a 934 msnm (4,703496 N, -75,933737 W), presenta un paisaje dominado por monocultivos de caña de azúcar y por tejido urbano. El diseño de operación consiste en dos series de dos lagunas que suman un área de 6617 m² y un volumen de 9926 m³ (Figura 1). Las lagunas están rodeadas por un pastizal manejado mediante rocería manual periódica. Esto se encuentra delimitado por una franja de vegetación secundaria con un perímetro de 700 metros y una superficie de 1,4 Ha Esta vegetación también es manejada en los bordes mediante rocería. Así mismo se presentan algunas cercas vivas y policultivos hacia el suroccidente de las lagunas con los cuales existe conectividad. La franja que rodea las lagunas presenta una vegetación secundaria en sucesión, donde la mayoría de fustes se encuentran en las clases diamétricas inferiores con DAP entre 10-19.9 cm y se presentan algunos árboles emergentes (DAP>70 cm). La composición incluye 14 especies de 8 familias botánicas, siendo el *Payandé* *Pithecellobium dulce* (Fabaceae) y el guásimo *Guazuma ulmifolia* (Malvaceae) los más abundantes, que agrupan el 72% de los individuos de la franja forestal y constituyen la vegetación con mayor Índice de Valor de Importancia (Ruiz 2023).

Se emplearon recorridos libres (Gómez 2014) para la detección diurna-crepuscular (16:00-18:00 h) y nocturna (21:00-0:00 h) durante seis días intermitentes entre el 5 y 17 de mayo de 2023, acumulando un total de 24 horas y 1,9 km. Los recorridos abarcaron diferentes hábitats, tal como los espejos de agua, bordes e interior de la franja forestal, pastizales y las zonas arboladas adyacentes. Se establecieron tres estaciones de fototrampeo dentro de la franja en presuntos pasos de fauna, distanciadas entre 95-120 metros, cada una con una cámara ubicada a 30 cm del suelo (Díaz-Pulido & Payán 2012). Se acumuló esfuerzo de muestreo de 32 noches/cámara.

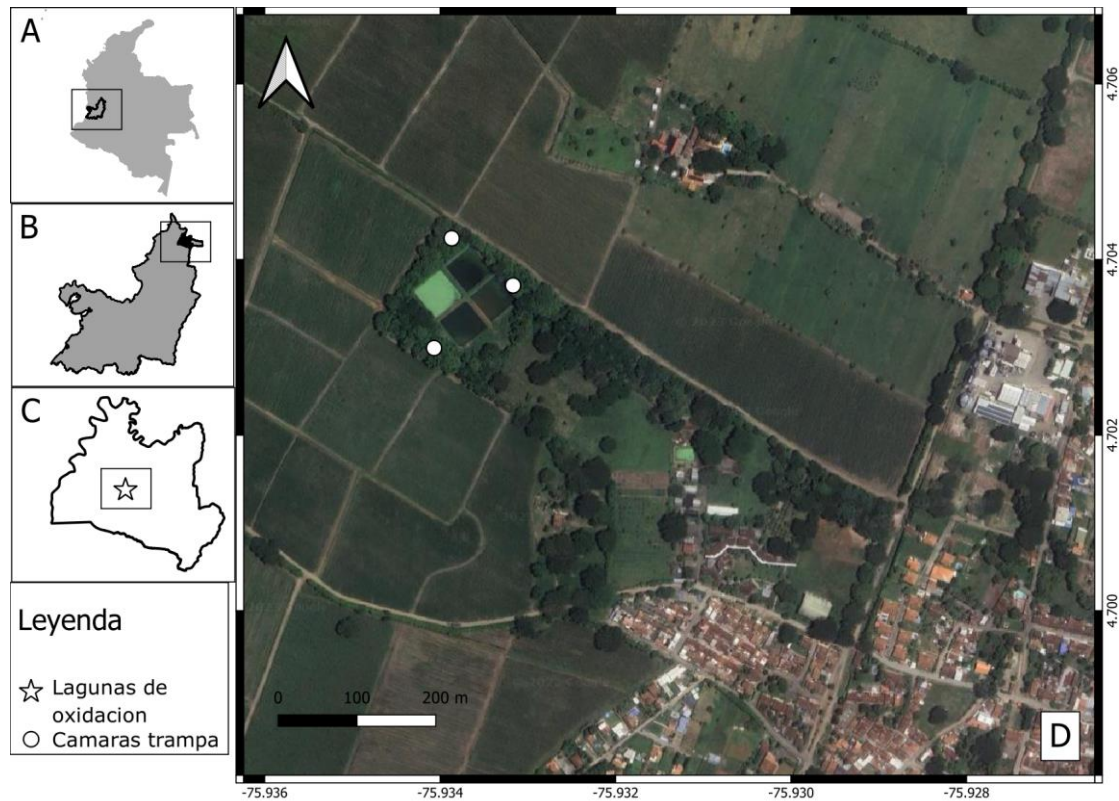


FIGURA 1. Ubicación del área de estudio. Colombia (A). Departamento de Valle del Cauca (B). Municipio de Cartago (C). Vista satelital de las Lagunas de Oxidación de Zaragoza (D).

Se complementó con datos secundarios mediante entrevistas informales al personal que opera las lagunas. Estas consistieron en mostrar ilustraciones de mamíferos neotropicales (Emmons & Feer 1997), los entrevistados señalan aquellos que consideran haber observado y ofrecen una descripción del encuentro. Para la elaboración del listado se siguió la nomenclatura taxonómica de Mammal Diversity Database (2023), exceptuando las actualizaciones para la familia Mustelidae y Sciuridae (De Abreu et al. 2020; Patterson *et al.* 2021).

Se detectaron 21 individuos pertenecientes a seis especies de seis familias (Tabla 1). La adición de datos secundarios incrementó el listado a un total de nueve especies pertenecientes a 9 familias y 4 órdenes (Tabla 1). La Chucha *Didelphis marsupialis* (Figura 2 c) fue la más abundante, siendo registrados por lo menos diez individuos incluyendo juveniles, subadultos, machos y hembras adultas en todos los hábitats muestreados. Otras especies relativamente abundantes fueron el chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* (Figura 2 a), del cual se observó un grupo familiar de cinco individuos y el Gurre o Armadillo *Dasypus novemcinctus*, del cual se observaron tres individuos solitarios (Figura 2 d), de los cuales dos fueron adultos y uno subadulto.

La riqueza encontrada es relativamente baja en comparación con otras localidades cercanas. Por ejemplo, en la Hacienda Cristales en la vía Cerritos-La Virginia (Risaralda) se registraron 15 mamíferos medianos en un fragmento de BST 90 Ha (Orjuela & Jiménez 2004) y en el Bosque Seco Tropical Hernán Victoria Mena (BSTHV) se registraron 19 especies en un fragmento de 13 Ha (Henao-Isaza et al. 2020). Estas diferencias se asocian, en principio, con el esfuerzo de muestreo. En la Hacienda Cristales se abarcaron tres meses y en el

BSTHV dos meses (Orjuela & Jiménez 2004; Henao-Isaza et al. 2020). A diferencia de los anteriores, el presente estudio abarcó seis días distribuidos en un periodo menor a un mes (mayo 2023).

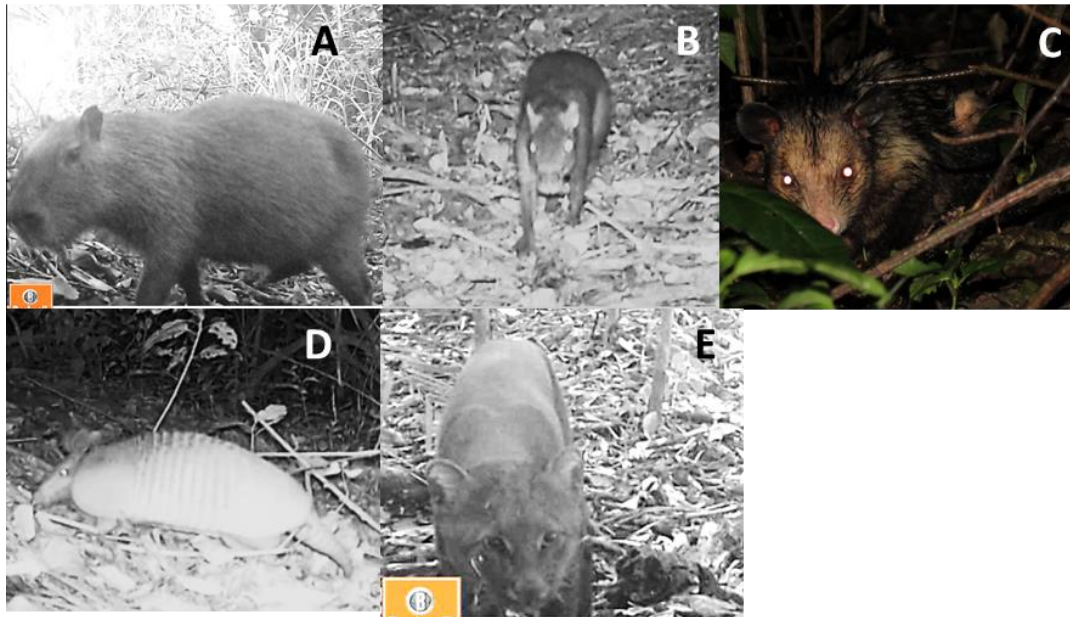


FIGURA 2. Soporte fotográfico de los mamíferos no voladores registrados en las lagunas de oxidación de Zaragoza. Chigüiro *Hydrochoerus hydrochaeris* (A). Guatín *Dasyprocta punctata* (B). Chucha *Didelphis marsupialis* (C). Gurre *Dasypus novemcinctus* (D). Yaguarundi *Herpailurus yagouaroundi* (E)

TABLA 1. Listado de especies de mamíferos no voladores registrados en las lagunas de oxidación de Zaragoza, Cartago, Valle del Cauca. Tipo de registro: Cam (cámara trampa), Obs (observación directa), Ras (rastro), Sec (datos secundarios). Hábitat: Lag (lagunas), IF (interior franja forestal), BF (borde franja forestal), Pas (pastizales), ZArb (zonas arboladas)

Taxa	Nombre científico	Nombre común	No. de individuos	Tipo registro	Hábitat
Orden Didelphimorphia					
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Chucha o zarigüeya	10	Cam, Obs, Ras, Sec	Lag, IF, BF, Pas, ZArb
Orden Cingulata					
Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Gurre o armadillo	3	Cam, Obs, Ras, Sec	IF, BF
Orden Carnivora					
Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Zorro, perro zorro, lobito	N/A	Sec	Pas, ZArb
Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	Pantera, gato de monte	1	Cam	IF
Mustelidae	<i>Neogale frenata</i>	Comadreja	N/A	Sec	BF
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Perro de monte	N/A	Sec	IF
Orden Rodentia					
Sciuridae	<i>Syntheosciurus granatensis</i>	Ardilla colirroja	1	Obs, Sec	BF
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatín o ñeque	1	Cam, Obs, Sec	IF, ZArb
Caviidae	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>	Chigüiro	5	Cam, Obs, Sec	Lag, IF, BF

Es importante recalcar que los inventarios de corta duración son preliminares y no pueden extrapolarse a todas las temporadas del año, ni a todos los años. Esto ocurre porque las comunidades de mamíferos neotropicales presentan variaciones en sus asociaciones de hábitat y sus abundancias a lo largo del tiempo (Domínguez-Castellanos & González 2011; Owen 2020). También se debe considerar el efecto de eventos climáticos anómalos. Este estudio se desarrolló en un periodo de transición entre, el fenómeno “La Niña”, que se presentó consecutivamente entre 2020-2022 y el fenómeno “El Niño” declarado para noviembre de 2023 (MADS 2023). Estos fenómenos pueden generar cambios en la productividad primaria, precipitación y temperatura, que condicionan la ocurrencia de determinadas especies (Jaksic et al 1997; Lima et al 1999; Jaksic 2001). La abundancia relativamente alta de la chucha *D. marsupialis* coincide con otros inventarios de BST tanto en el valle interandino del río Cauca como del Magdalena (Orjuela & Jiménez 2004; García-Herrera et al. 2015; Henao-Isaza et al. 2020). Este marsupial está adaptado a las áreas intervenidas, utiliza todos los tipos de cobertura y solapa sus rangos de acción durante las noches (Vaughan & Hawkins 1999). Los chigüiros fueron la segunda especie con mayor abundancia, siendo este un mamífero introducido a la zona. En este caso se asignó la especie *Hydrochoerus hydrochaeris*, nativa de la Orinoquía y Amazonía colombiana (Solari et al. 2013), porque se tienen reportes de poblaciones introducidas en la cuenca del río La Vieja que hace parte del mismo sistema hidrográfico del área de estudio (Botero-Botero et al. 2010). El grupo observado de cinco individuos (tres adultos y dos juveniles) es relativamente grande en comparación con lo reportado para el río La Vieja, donde predominan grupos de tres individuos (dos adultos y un juvenil) e individuos solitarios (Botero-Botero et al. 2010). Los armadillos (*Dasypus novemcinctus*), actúan como un modelador de la estructura del suelo, además de ser controlador biológico de invertebrados (Ferreira & Garcia 2018; Rodrigues et al. 2019). En este sentido, su conservación se vuelve clave para el mantenimiento de las funciones y la conservación del BST. Este mamífero es tolerante a la fragmentación y degradación, y su ocupación depende de la disponibilidad de hábitat, la proximidad a fuentes de agua y la cobertura vegetal (Ferreira & Garcia 2018). Su ocurrencia actual y monitoreo pueden ofrecer información relevante sobre el estado de conservación del ecosistema terrestre y del efecto de las estrategias de restauración en el área de estudio. Se registró un individuo de Yaguarundi (*Herpailurus yaguaroundi*) (Figura 2e) con cámara trampa desplazándose desde el suroriente y en dirección noroccidente a través la franja forestal que rodea las lagunas. Este es un carnívoro poco común que habita en bajas densidades poblacionales (Maffei et al. 2007). Está presente en una amplia variedad de hábitats, aunque parece ser más abundante en bosques secos y paisajes agroforestales (Giordano 2016). La presencia de esta especie en las lagunas coincide con los registros previos para el valle geográfico del río Cauca (Rojas-Díaz et al. 2012; Castaño et al. 2017) y reafirma el registro reciente de Grajales-Suaza et al. (2024) en Cartago. Cabe resaltar que la capacidad de esta especie para ocupar en áreas periurbanas en los Andes ya se tenía documentada (Arias-Alzate et al. 2013).

Se obtuvieron evidencias de actividad reproductiva en el área para el chigüiro, del cual se observaron un total de dos crías (Figura 3 a) y de la Chucha *Didelphis marsupialis*, de la cual se observaron una hembra con crías en el marsupio (Figura 3 b) y un individuo adulto transportando material vegetal en la cola, aparentemente ramas rectas sin hojas (Figura 3 c); esta última observación se relaciona con la construcción del nido (Hernández-Hernández y Chávez 2022). Tales observaciones ponen de manifiesto que el ecosistema de

las lagunas de oxidación no solamente es un sitio de paso para la fauna, sino que también constituye su refugio y posibilita, al menos en parte, la reproducción.



FIGURA 3. Evidencias de actividad reproductiva en los mamíferos que habitan las lagunas de oxidación de Zaragoza. Cría de Chigüiro (A). Chucha con crías en el marsupio (B). Chucha con material de construcción de nido (C).

Otras especies de mamíferos reportadas se registraron exclusivamente por los datos secundarios del personal de las lagunas de oxidación y de la IA Zaragoza. Estas fueron el Zorro (*Cerdocyon thous*), la Comadreja (*Neogale frenata*) y el Perro de monte (*Potos flavus*). La presencia de estos en el área es muy probable ya que se tienen registros previos en remanentes de bosque de paisajes fragmentados al norte de las lagunas de oxidación y también pertenecientes al sistema hídrico del río La Vieja (Orjuela & Jiménez 2004; Mantilla-Castaño *et al.* 2019; Henao-Isaza *et al.* 2020). Además, están reportados para Cartago y los municipios aledaños (Rojas-Díaz *et al.* 2012; Castaño *et al.* 2017).

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan su gratitud hacia a las Empresas Municipales de Cartago E.S.P., que propuso y financió el estudio de fauna en su predio. Al mastozoólogo Diego Alejandro Torres Arboleda quien aportó valiosos comentarios para mejorar el manuscrito. A la ingeniera forestal Diana Ruiz y su equipo quienes realizaron el inventario de la estructura forestal de donde se derivaron los datos presentados. Así mismo, gratitud hacia los miembros de la Institución Educativa Agrícola Zaragoza y su rector Carlos Cardona, quienes acogieron al equipo de investigación durante las jornadas de campo.

REFERENCIAS

- Aldana NJ. 2018. Actualización censo de aves del bosque seco tropical de EMCartago y censo de aves en las lagunas de oxidación de EMCartago ubicadas en el corregimiento de Zaragoza. Informe técnico orden de servicio 180180 de 2018. Cartago, Colombia.
- Aldana NJ. 2022. Seguimiento al censo de aves bosque seco tropical de EMCartago ESP, Lagunas de oxidación de Zaragoza, humedal madre vieja La Zapata, en el municipio de Cartago, Valle. Informe técnico orden de servicio 220141 de 2022. Cartago, Colombia.
- Arias-Alzate A, Delgado-V C, Ortega J, Botero-Cañola S, Sánchez-Londoño JD. 2013. Presencia de *Puma yagouaroundi* (Carnivora: Felidae) en el valle de Aburrá, Antioquia, Colombia. Brenesia. 79:83–84.
- Botero-Botero A, Sánchez-Pachón J, Cárdenas-Saldarriaga G, Cardona-Claros C. 2010. Registro y distribución de una población introducida de Chigüiros (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en el

- Castaño JH, Torres DA, Rojas-Díaz V, Saavedra-Rodríguez CA, Pérez-Torres J. 2017. Mamíferos del departamento de Risaralda, Colombia. Biota Colombiana. 18(2):239–254.
<https://doi.org/10.21068/c2017.v18n02a16>
- De Abreu-Jr EF, Pavan SE, Tsuchiya MTN, Wilson DE, Percequillo AR, Maldonado JE. 2020. Museomics of tree squirrels: A dense taxon sampling of mitogenomes reveals hidden diversity, phenotypic convergence, and the need of a taxonomic overhaul. BMC Evolutionary Biology. 20(1):1–25. <https://doi.org/10.1186/s12862-020-01639-y>
- Díaz-Pulido A, Payán E. 2012. Mamíferos grandes, metodología de evaluación de censos por transectos. In: Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. Bogotá D.C.: Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. Panthera Colombia.
- Domínguez-Castellanos Y, González, GJ. 2011. Variación temporal y espacial en la estructura de la comunidad de pequeños mamíferos en un bosque tropical seco. Revista Mexicana de Mastozoología. 1(1): 19–38. <https://doi.org/10.22201/ie.20074484e.2011.1.1.10>
- Emmons L, Feer F. 1997. Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide. 2nd edition. Chicago, USA: The University of Chicago Press
- Empresas Municipales de Cartago. 2009. Plan de saneamiento y manejo de vertimientos PSMV. Volumen 1. Cartago, Colombia: Empresas Municipales de Cartago E.S.P.
- Ferreira T, Garcia A. 2018. Native forests within and outside protected areas are key for nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) occupancy in agricultural landscapes. Agriculture, Ecosystems and Environment. 266:133–141. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.08.001>
- García-Herrera LV, Ramírez-Francel LA, Reinoso-Flórez G. 2015. Mamíferos en relictos de bosque seco tropical del Tolima, Colombia. Mastozoología Neotropical. 22(1):11–21.
- Giordano AJ. 2016. Ecology and status of the jaguarundi *Puma yagouaroundi*: A synthesis of existing knowledge. Mammal Review. 46(1):30–43. <https://doi.org/10.1111/mam.12051>
- Gómez F de M. 2014. Metodologías para el monitoreo de la biodiversidad en la amazonía. En: PMB P de monitoreo de biodiversidad, editor. Metodologías para el monitoreo de la biodiversidad en la amazonía. Proyecto Caminsea. p. 111–122.
- Grajales-Suaza E, Duque-Giraldo A, Serna-Ramírez M, Giraldo-Rodríguez S, Ocampo-Montoya, Y, Pizarro, A. 2024. ¿Resiliencia o advertencia? Primer registro del jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) en el municipio de Cartago, Valle del Cauca Colombia. Mammalogy Notes. 10(1):375. <https://doi.org/10.47603/mano.v10n1.375>
- Henaó-Isaza JR, Payán-Montoya JE, López-Barrera AM, Grajales-Suaza E, Villa-Ramírez JJ, Betancourt-Torres JM. 2020. Inventario de mamíferos no voladores en Remanentes de bosque seco tropical en el valle del río Cauca, Cartago, Colombia. Mammalogy Notes. 6(2):144. <https://doi.org/10.47603/mano.v6n2.144>
- Hernández-Hernández JC, Chávez C. 2022. *Philander opossum* y *Didelphis marsupialis* usan la cola para trasladar material vegetal. Mammalogy Notes. 8(1):235. <https://doi.org/10.47603/mano.v8n1.235>
-

- Jaksic FM, Silva SI, Meserve PL, Gutierrez JR. 1997. A long-term study of vertebrate predator responses to an El Niño (ENSO) disturbance in western South America. *Oikos*. 78(2):341-354. <https://doi.org/10.2307/3546302>
- Jaksic FM. 2001. Ecological effects of El Niño in terrestrial ecosystems of western South America. *Ecography*, 24(3):241-250. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0587.2001.tb00196.x>
- Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible – MADS. 2023. Gobierno nacional declara oficialmente el fenómeno de El Niño y alerta a continuar preparándose. <https://www.minambiente.gov.co/gobierno-nacional-declara-oficialmente-el-fenomeno-de-el-nino-y-alerta-al-pais-a-continuar-preparandose/> Accessed on 8 Jan 2024.
- Maffei L, Noss A, Fiorello C. 2007. The Jaguarundi (*Puma yagouaroundi*) in the Kaa-Iya del Gran Chaco National Park, Santa Cruz, Bolivia. *Mastozoología Neotropical*. 14(2):263–266.
- Mammal Diversity Database. 2023. Mammal Diversity Database (1.11). Zenodo. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7830771> Accessed on 30 Jun 2023.
- Mantilla-Castaño JC, Manzano-Valencia A, Henao-Isaza JR, Torres-Arboleda DA, Pareja-Márquez IM, González-Montenegro GE, Carranza-Quiceno JA, Castaño JH, Cortés S. 2019. Pelos, plumas y escamas en las cuencas bajas de los ríos Cestital y Barbas. Pereira, Colombia: Asociación Ambiental Chinampa.
- Lima M, JE Keymer, Jaksic FM. 1999. El Niño–southern oscillation–driven rainfall variability and delayed density dependence cause rodent outbreaks in western South America: linking demography and population dynamics. *The American Naturalist*. 153(5):476-491. <https://doi.org/10.1086/303191>
- Orjuela OJ, Jiménez G. 2004. Estudio De La Abundancia Relativa Para Mamíferos En Diferentes Tipos De Coberturas Y Carretera, Finca Hacienda Cristales, Área Cerritos - La Virginia, Municipio De Pereira, Departamento De Risaralda - Colombia. *Universitas Scientiarum*. 9:87–96.
- Owen R. 2020. Variación temporal en asociaciones de microhábitats de pequeños mamíferos no voladores (Cricetidae y Didelphidae) en el Bosque Atlántico del Alto Paraná. *Boletim Do Museu Paraense Emílio Goeldi - Ciências Naturais*. 15(3):663-681. <https://doi.org/10.46357/bcnaturais.v15i3.260>
- Patterson BD, Ramírez-Chaves HE, Vilela JF, Soares AER, Grewe F. 2021. On the nomenclature of the American clade of weasels (Carnivora: Mustelidae). *Journal of Animal Diversity*. 3(2):1–8. <http://dx.doi.org/10.29252/JAD.2021.3.2.1>
- Ramírez-Chaves HE, Ortega-Rincón M, Pérez WA, Marín D. 2011. Historia de las especies mamíferos exóticos en Colombia. *Boletín Científico Centro de Museos Museo de Historia Natural*. 15(2):139–156.
- Rojas-Díaz V, Reyes-Gutiérrez M, Alberico MS. 2012. Mamíferos (Synapsida, Theria) del Valle del Cauca, Colombia. *Biota Colombiana*. 13(1):99–117. <http://doi.org/10.15472/4oizmu>
- Ruiz D. 2023. Censo forestal para la investigación de crecimiento y dinámica del bosque seco tropical laguna de oxidación de Zaragoza en el bosque de Empresas Municipales, municipio de Cartago, Valle del Cauca. Informe técnico orden de servicio PS008 de 2023. Cartago, Colombia.
- Solari S, Muñoz-Saba Y, Rodríguez-Mahecha JV, Defler TR, Ramírez-Chaves HE, Trujillo F. 2013. Riqueza, endemismo y conservación de los mamíferos de Colombia. *Mastozoología Neotropical*. 20(2):301–365.

Vaughan CS, Hawkins LF. 1999. Late dry season habitat use of common opossum, *Didelphis marsupialis* (Marsupialia: Didelphidae) in neotropical lower montane agricultural areas. *Revista de Biología Tropical*. 47(1-2):263-269. <https://doi.org/10.15517/rbt.v47i1-2.19075>

Editor: Diego J. Lizcano

Received 2023-06-24

Reviewed 2023-08-25

Accepted 2023-10-29

Published 2024-02-02