

Patrones de actividad de mamíferos medianos en fragmentos de bosque de Marquetalia (Caldas, Colombia)

Medium-Sized Mammals Activity Patterns in Forest Fragments from Marquetalia (Caldas, Colombia)

**Katiuska A. Fonseca-Prada^{ab}, Nicolás Botero-Henao^{ac}, Alexander Mendoza-Mora^{ad},
Eliana Tunarrosa-Echeverría^{ae}**

^a Grupo de Investigación RENABBIO, Centro Pecuario y Agroempresarial – SENA (Regional Caldas), Colombia

^b kafonseca@sena.edu.co | <https://orcid.org/0000-0003-0160-7691>

^c nibotero@sena.edu.co | <https://orcid.org/0000-0002-3104-137X>

^d amendoza@sena.edu.co | <https://orcid.org/0000-0002-8397-1966>

^e emtunarrosa@sena.edu.co | <https://orcid.org/0000-0002-1065-3764>

Citation: Fonseca-Prada, K. A., Botero-Henao, N., Mendoza-Mora, A., y Tunarrosa-Echeverría, E. (2023). Patrones de actividad de mamíferos medianos en fragmentos de bosque de Marquetalia (Caldas, Colombia). *Mutis*, 13(1). 1- 13.
<https://doi.org/10.21789/22561498.1852>

Recibido: 2 de marzo del 2022

Aceptado: 1 de junio del 2022

Copyright: © 2023 por los autores. Licenciado para *Mutis*. Este artículo es un artículo de acceso abierto distribuido bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

RESUMEN

Los patrones de actividad constituyen un aspecto importante del comportamiento y la ecología de los mamíferos, y su estudio puede ofrecer información relevante para su conservación; no obstante, este tema ha sido poco estudiado en múltiples especies neotropicales. Con el fin de entender estos patrones, el fototrampeo se destaca como una de las técnicas que permiten obtener información de diversas especies de mamíferos, incluyendo algunas difíciles de registrar o estudiar con otros métodos. En el presente estudio, documentamos información sobre los patrones de actividad de diez especies de mamíferos medianos registrados en fragmentos de bosque en Marquetalia (Caldas), municipio ubicado en los Andes centrales, cuyos ecosistemas naturales enfrentan diversas amenazas como la expansión de los territorios agrícolas y ganaderos y la urbanización. Para ello se instalaron cámaras trampa en tres fragmentos de bosque y se analizaron los datos de acuerdo con la frecuencia de registros obtenidos a través del día, clasificando las especies como diurnas, nocturnas o crepusculares. Para las especies con el mayor número de registros (*Didelphis marsupialis*, *Dasyprocta punctata* y *Syntheosciurus granatensis*) se graficó el patrón diario de actividad, evidenciando poca variabilidad frente a lo reportado por otros autores en áreas con diversos grados de intervención. Estos hallazgos son relevantes para contribuir a entender algunos de los factores que influyen sobre aspectos comportamentales de los mamíferos terrestres y la influencia de diversas presiones y amenazas sobre éstos.

Palabras clave: fototrampeo; periodo de actividad; mamíferos terrestres; bosque andino; Colombia; ciencias naturales.

ABSTRACT

Activity patterns are an important aspect of the behavior and ecology of mammals, and their study can provide relevant information for their conservation; however, this topic has been little studied in multiple Neotropical species. In order to understand these patterns, photo-trapping stands out as one of the techniques that allows information to be obtained from various species of mammals, including some that are difficult to record or study with other

methods. In this study, we document the activity patterns of ten species of medium-sized mammals recorded in forest fragments in Marquetalia (Caldas), a municipality located in the central Andes, whose natural ecosystems face various threats such as the expansion of the agricultural frontier and urbanization. For this, camera traps were installed in three forest fragments, and the data were analyzed according to the frequency of records obtained over time, classifying the species as diurnal, nocturnal, crepuscular, or cathemeral. For the species with the highest number of records (*Didelphis marsupialis*, *Dasyprocta punctata* and *Syntheosciurus granatensis*) showing little variation compared to that reported by other authors in areas different degrees of disturbance. These findings are relevant to contribute to understanding some of the factors that influence behavioral aspects of terrestrial mammals and the influence of various pressures and threats on them.

Keywords: camera trapping; activity period; terrestrial mammals; Andean forest; Colombia; natural sciences.

INTRODUCCIÓN

Los patrones de actividad de una especie obedecen generalmente a rasgos intrínsecos; sin embargo, a su vez exhiben cierto grado de plasticidad, pudiendo ser influenciados por factores externos (McCleerley *et al.*, 2022) como las condiciones de hábitat, la disponibilidad y distribución de los recursos, la densidad poblacional, la presencia de depredadores, actividades humanas como la cacería, entre otros aspectos (Lira-Torres y Briones-Salas, 2012; McCleery *et al.*, 2021; Monroy-Vilchis *et al.*, 2011; Mosquera-Guerra *et al.*, 2018). A su vez, el patrón de actividad tiene implicaciones sobre la supervivencia del animal y puede ser el resultado de una relación costo-beneficio (Lambert *et al.*, 2009; Suselbeek *et al.*, 2014). Estos patrones han sido ampliamente estudiados en diversos grupos de mamíferos como los primates, algunos carnívoros y especies de talla grande, mientras que para otros grupos existen importantes vacíos de información, conociéndose únicamente aspectos generales (Albanesi *et al.*, 2016; Blake *et al.*, 2012).

Algunas de las técnicas usadas en el registro o estudio de mamíferos terrestres como las observaciones directas a través de recorridos, el fototrampeo y la telemetría han sido empleados para obtener información sobre los patrones de actividad; no obstante, las dos últimas ofrecen una mayor cantidad de información debido a su capacidad de obtener datos de forma continua por un periodo de tiempo prolongado (Lira-Torres y Briones-Salas, 2012). Frente a la telemetría, el uso de cámaras trampa tiene la ventaja de ser un método no invasivo, que puede proporcionar información sobre distintas especies, incluso de aquellas crípticas, con hábitos evasivos o bajas densidades poblacionales, e implica una menor inversión de recursos económicos y humanos (Rovero *et al.*, 2013). El fototrampeo constituye entonces una herramienta valiosa en la investigación de aspectos del comportamiento y de historia natural (Albanesi *et al.*, 2016; Maffei *et al.*, 2002; Monroy-Vilchis *et al.*, 2009; Sánchez Porrás *et al.*, 2019), incluyendo los patrones de actividad de diferentes especies de mamíferos (Di Bitetti *et al.*, 2010; González-Maya *et al.*, 2009; Grassman Jr. *et al.*, 2006; Gray y Phan, 2011; Meek *et al.*, 2012).

En el marco del proyecto “Evaluación de la riqueza y uso de mamíferos de fragmentos boscosos del municipio de Marquetalia (Caldas)” promovido por el Sistema de Investigación, Innovación y Desarrollo Tecnológico (SENNOVA) del Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), se desarrolló un estudio exploratorio en el que se obtuvieron datos a través del uso de cámaras trampa que permitieron describir los patrones de actividad de las especies de mamíferos registradas en tres fragmentos de bosque del municipio de Marquetalia, Caldas. Teniendo en cuenta que los fragmentos del municipio son en su mayoría pequeños y se encuentran inmersos en una matriz antrópica (agrícola, ganadera y con algunas áreas con tendencia a la urbanización), la información obtenida puede dar indicios sobre la influencia de las presiones locales en el comportamiento de la mastofauna.

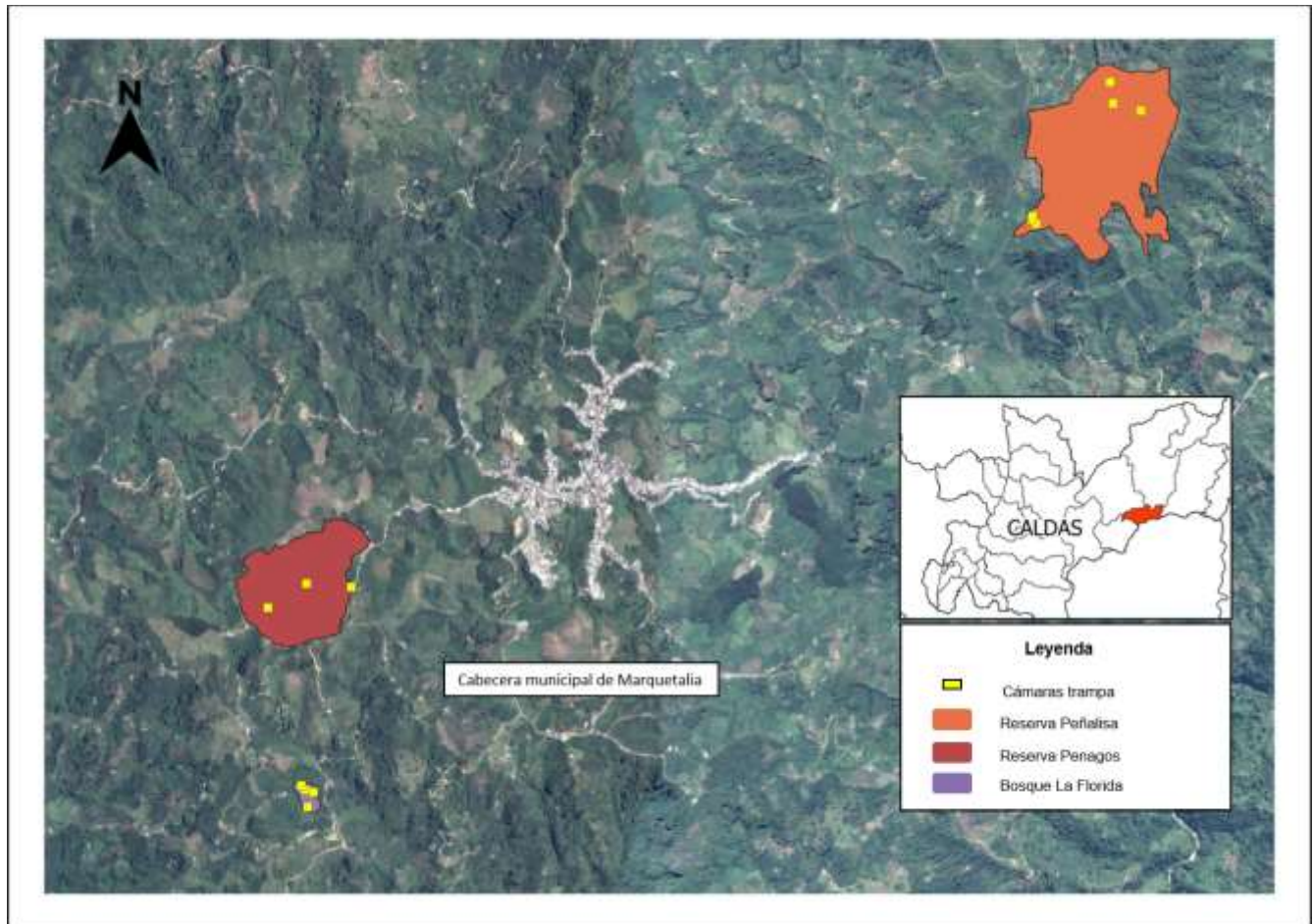
MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

El municipio de Marquetalia (Caldas, Colombia) se ubica en la cordillera central de los Andes, presenta una extensión de 90,3 km² y se caracteriza por presentar un relieve montañoso y quebrado. Comprende áreas con elevaciones poco menores a los 1000 m.s.n.m. en cercanías al municipio de Victoria, hasta los 1800 m.s.n.m. en sus puntos más altos. Limita con los municipios de Pensilvania, Samaná (al norte), Victoria (al oriente) y Manzanares (al occidente), y con el municipio tolimense de Fresno (al sur). Algunas de sus principales fuentes hídricas son los ríos Guarínó, La Miel y San Juan, contando además con múltiples afluentes y quebradas (CMGRD, 2016). Las coberturas boscosas originales del municipio fueron reemplazadas en su mayoría por áreas agrícolas y los principales usos del suelo incluyen el cultivo de café, cacao, plátano, aguacate, maíz y caña, algunas áreas de rastrojo y potreros para la ganadería (Alcaldía de Marquetalia, 2000).

Se instalaron cámaras trampa en tres fragmentos de bosque del municipio (Figura 1): dos áreas de reserva adquiridas por la alcaldía (Reserva Peñalisa y Reserva Penagos) y un pequeño relicto de bosque ubicado en un predio privado (La Florida). La reserva Peñalisa es el predio con la mayor extensión (40 ha) y alberga un acueducto comunitario de amplio alcance; además, esta reserva ha ampliado su extensión con los años y se caracteriza por presentar áreas de regeneración natural y otros espacios en los que se sembraron décadas atrás pinos y eucaliptos, y colinda con algunos cafetales, potreros y algunos terrenos privados los cuales mantienen áreas de bosque secundario. La reserva Penagos (21.8 ha) se ubica en un área periurbana y alberga un pequeño acueducto comunitario; al igual que la reserva Peñalisa, es un área predominantemente de vegetación secundaria. El último fragmento (1,1 ha) hace parte de una serie de pequeños remanentes boscosos ubicados en la vereda Florida (1.1 ha), y que se encuentra rodeado por algunas fincas y viviendas.

Figura 1. Ubicación de las cámaras trampa en los tres fragmentos de bosque en el municipio de Marquetalia, Caldas.



Fuente: Elaboración propia.

Fototrampeo

Se contó con cuatro cámaras trampa las cuales se alternaron en los tres predios durante el segundo semestre del año 2021. Las cámaras trampa se instalaron a una altura inferior a 50 cm y se cebaron con plátano, yuca, aguacate, naranjas, mangos o conservas de pescado. Estas permanecieron activas las 24 horas del día y se programaron para tomar un video y una secuencia de tres fotografías con un intervalo de 30 segundos; y cada quince días se revisaron con el fin de verificar el estado de las baterías y de descargar la información almacenada. Para describir los patrones de actividad de las especies registradas se tomó en cuenta la información obtenida en todos los puntos de muestreo de forma conjunta.

Análisis de datos

Para determinar el patrón de actividad se agrupó la frecuencia de registros independientes en períodos de dos horas (Lira-Torres y Briones-Salas, 2012; Monroy-Vilchis *et al.*, 2009, 2011; Sánchez Porrás *et al.*, 2019). Para el presente análisis se consideraron como registros independientes aquellas fotografías o videos de la misma especie separados por un lapso de 60 minutos

(Albanesi *et al.*, 2016; Bonilla-Sánchez *et al.*, 2020; Briones-Salas *et al.*, 2016; Sánchez-Brenes y Monge, 2021). El periodo de actividad se definió según lo establecido por Monroy-Vilchis *et al.* (2019) así: diurno cuando la mayor parte de los registros se obtuvo entre las 08:00-17:59 horas, nocturno entre las 20:00-5:59, crepuscular entre 06:00-7:59 y 18:00-19:59. El patrón de actividad diario se graficó para las especies con más de 30 registros.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir de un esfuerzo total acumulado de 355 trampas noche, se registró la presencia de 12 especies de mamíferos, pertenecientes a cuatro órdenes y ocho familias, diez de las cuales se consideran de talla mediana dado que su peso es superior a 101 g e inferior a 10 kg (Ceballos González y Oliva, 2005). Ninguna de las especies registradas se encuentra actualmente catalogada como amenazada a nivel nacional o global. Las especies con la mayor frecuencia de registros fueron la zarigüeya común (*Didelphis marsupialis*), el guatín (*Dasyprocta punctata*) y la ardilla de cola roja (*Syntheosciurus granatensis*) (Figura 2), lo cual puede estar relacionado con su abundancia en el área, teniendo en cuenta que se caracterizan por tolerar un gran variedad de hábitats, incluso en cercanía a asentamientos humanos (Astúa *et al.*, 2021; Emmons, 2016; Koprowski *et al.*, 2016), así como por su afinidad con el cebo usado y su capacidad de explotar los recursos disponibles de manera intensiva (Mosquera-Muñoz *et al.*, 2015), lo cual aumenta su detectabilidad con el método de registro.

La mayor parte de las especies de mamíferos registradas mostraron un patrón de actividad que comprende total o parcialmente horas de la noche (Tabla 1). Las especies registradas únicamente en los periodos nocturnos fueron el perro de monte (*Potos flavus*), el armadillo de nueve bandas (*Dasybus novemcinctus*), la chucha de cuatro ojos (*Metachirus nudicaudatus*) y la guagua venada (*Cuniculus paca*), lo cual coincide con la información reportada previamente para estas especies (Blake *et al.*, 2012; Ferreira y Vieira, 2016; González-Maya *et al.*, 2009; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012; Mosquera-Guerra *et al.*, 2018). El zorro perruno (*Cerdocyon thous*) y el mapache (*Procyon cancrivorus*) se detectaron en horarios crepusculares y nocturnos, y aunque se contó con pocos registros de estas especies, varios autores mencionan que estos corresponden a su periodo de mayor actividad y detectabilidad (Delgado, 2014; Lozano Rodríguez, 2010; Mosquera-Muñoz *et al.*, 2015; Reid *et al.*, 2016). Así mismo, en el caso de *C. thous*, esta especie también puede estar activa durante el día, siendo catalogada por algunos autores como catemeral (Albanesi *et al.*, 2016). Por otro lado, el grisón mayor (*Galictis vittata*) se registró en el día, lo cual corresponde con lo reportado para la especie, considerada principalmente diurna (Lucas-Juárez *et al.*, 2021; Yensen y Tarifa, 2003).

La especie con el mayor número de registros fue la zarigüeya común (*D. marsupialis*), la cual se detectó principalmente en los fragmentos más pequeños y cercanos a asentamientos humanos (Penagos y La Florida). Al analizar su patrón de actividad diario (Figura 2), se evidencia que esta especie se encuentra activa en un horario nocturno y crepuscular, con un pico de actividad entre las 18:00-19:59 horas. Estos resultados concuerdan con los reportados en áreas periurbanas (Saldaña *et al.*, 2019) y áreas rurales cercanas a asentamientos humanos (Mosquera-Muñoz *et al.*, 2015) y también son similares a los hallados en lugares más conservados, en los que la actividad es nocturna, pero suele tener algunos

picos en la madrugada (Hernández-Pérez *et al.*, 2015; Hernández Hernández *et al.*, 2018; Mosquera-Guerra *et al.*, 2018; Torres y Rojas, 2021). De esta forma se evidencia la alta adaptabilidad de esta especie a diversos ambientes y su capacidad de tolerar diferentes perturbaciones humanas, pues no se evidencian mayores diferencias en el patrón de actividad entre hábitats con distintos niveles de intervención antrópica.

Para la especie *D. punctata*, la mayor parte de los registros se obtuvo durante el día con un pico finalizando la tarde en horas crepusculares, aunque también se detectó actividad en horas nocturnas, cercanas al amanecer y el anochecer. Diversos estudios han reportado que esta especie suele tener hábitos predominantemente diurnos y crepusculares (Albanesi *et al.*, 2016; Encalada Caicedo, 2018; Hernández-Pérez *et al.*, 2015; Mosquera-Muñoz *et al.*, 2015); sin embargo, también se ha reportado actividad nocturna, señalando que sus horarios de actividad pueden modificarse de acuerdo con el riesgo de depredación, la disponibilidad de alimento y su disposición espacial, su densidad poblacional en el área (Lambert *et al.*, 2009; Suselbeek *et al.*, 2014) y otros factores como la actividad humana (Wallace *et al.* 2010 citado por Albanesi *et al.*, 2016). Dado que las condiciones del hábitat, especialmente en los fragmentos más pequeños, pueden dificultar la obtención de alimento en épocas de escasez, es posible que la especie amplíe sus horarios de actividad en la búsqueda de recursos en función a los patrones fenológicos. Por otro lado, no se observó un amplio solapamiento con la guagua (*C. paca*), especie ecológicamente similar, evitando la competencia por recursos (Mosquera-Guerra *et al.*, 2018).

Para la ardilla de cola roja (*S. granatensis*) el período de actividad fue diurno, con una mayor cantidad de registros en las horas de la mañana, concordando con lo reportado por otros autores en esta (Bonilla-Sánchez *et al.*, 2020; Cáceres-Martínez *et al.*, 2016; López-Ramírez *et al.*, 2020) y otras especies del género (Encalada Caicedo, 2018; Hernández-Pérez *et al.*, 2015; Lira-Torres y Briones-Salas, 2012).

Figura 2. Fotografías de las especies con mayor número de registros (*Didelphis marsupialis*, *Dasyprocta punctata* y *Syntheosciurus granatensis*)

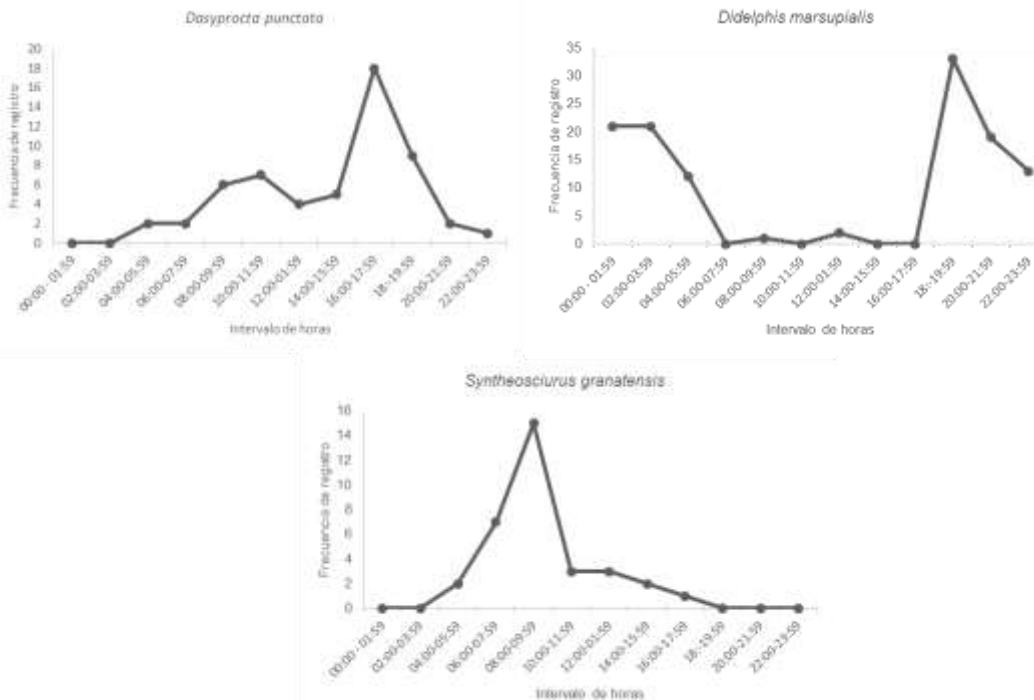


Fuente: Elaboración propia.

Tabla 1. Número de registros independientes y periodo de actividad de los mamíferos medianos registrados por medio de fototrampeo (periodo de actividad: D-Diurno, C-Crepuscular, N-Nocturno).

Familia	Especie	Registros	Periodo de actividad										Periodo de actividad		
			00:00 - 01:59	02:00-03:59	04:00-05:59	06:00-07:59	08:00-09:59	10:00-11:59	12:00-13:59	14:00-15:59	16:00-17:59	18:00-19:59		20:00-21:59	22:00-23:59
Orden Carnivora															
Canidae	<i>Cerdocoyon thous</i>	6			X	X						X	X	C-N	
Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	2							X			X		D	
Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	4	X	X	X									N	
	<i>Procyon cancrivorus</i>	6		X	X	X				X		X	X	N-C	
Orden Cingulata															
Dasypodidae	<i>Dasyus novemcinctus</i>	8	X	X									X	X	N
Orden Didelphimorphia															
Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	122	X	X	X			X		X			X	X	N-C
	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	1											X	X	N
Orden Rodentia															
Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	3											X	X	N
Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	56			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	D-C-N
Sciuridae	<i>Syntheosciurus granatensis</i>	33			X	X	X	X	X	X	X	X			D

Figura 3. Patrón diario de actividad de las especies *Didelphis marsupialis*, *Syntheosciurus granatensis* y *Dasyprocta punctata*.



Fuente: Elaboración propia.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El fototrampeo constituye un método valioso en la obtención de diversos datos poblacionales, ecológicos y comportamentales, permitiendo, como lo señalan Albanesi *et al.* (2016), el establecimiento de líneas base sobre la biodiversidad local, paso fundamental en la formulación e implementación de planes de conservación. Los datos obtenidos a través del uso de cámaras trampa, permitieron el registro de información importante sobre los periodos de actividad de varias especies de mamíferos de talla mediana en Marquetalia (Caldas), un municipio en el que los fragmentos de bosque se encuentran inmersos en una matriz antrópica, conformada principalmente por cultivos de café a libre exposición, potreros y otros cultivos, y que a su vez enfrenta una dinámica de urbanización.

La mayor parte de las especies registradas fueron detectadas en horarios nocturnos y sus períodos de actividad concuerdan con los reportados por otros autores. Los patrones de actividad evidenciados en las especies con la mayor frecuencia de registro pueden dar indicios de su adaptabilidad a algunas intervenciones antrópicas, pues no se observan variaciones claras frente a los patrones reportados previamente para las especies en distintos tipos de hábitats. No obstante, para lograr un mayor entendimiento de los diversos factores que influyen sobre estos aspectos del comportamiento y la historia natural de la mastofauna local, es fundamental ampliar este tipo de esfuerzos a través de diferentes épocas del año, así como evaluar la fenología y disponibilidad de recursos y otros factores ambientales y ecológicos, y su influencia sobre los rasgos intrínsecos de las especies que determinan sus patrones de actividad.

Teniendo en cuenta que el municipio Marquetalia dispone de escasa información sobre la biodiversidad y la mastofauna local, los resultados obtenidos son importantes en tanto permiten lograr un acercamiento al comportamiento de las especies reportadas en la zona y orientar futuros estudios y estrategias monitoreo que constituyan la base para el planteamiento y la ejecución planes de conservación de las áreas naturales en el municipio.

AGRADECIMIENTOS

A Juan Camilo Gómez Salazar por hacer parte fundamental de la etapa de formulación del proyecto. A la Alcaldía de Marquetalia y la comunidad local por apoyo y buen recibimiento. A Edwin Camilo Ospina Gallego por su acompañamiento en campo.

REFERENCIAS

Albanesi, S. A., Jayat, J. P. y Brown, A. D. (2016). Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el pedemonte de Yungas del noreste argentino. *Mastozoología Neotropical*, 23(2), 335-358.

Astúa, D., Lew, D., Costa, L. P. y Pérez-Hernández, R. (2021). *Didelphis marsupialis* (amended version of 2016 assessment). The IUCN Red List of Threatened Species 2021: e.T40501A197310576. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2021-1.RLTS.T40501A197310576.en>

Blake, J. G., Mosquera, D., Loiselle, B. A., Swing, K., Guerra, J., y Romo, D. (2012). Temporal activity patterns of terrestrial mammals in lowland rainforest of Eastern Ecuador. *ECOTROPICA*, 18, 137-146.

Bonilla-Sánchez, A., Gómez-Ruíz, D. A., Botero-Cañola, S., Rendón-Jaramillo, U., Ledesma-Castañeda, E. y Solari, S. (2020). Riqueza y monitoreo de mamíferos en áreas protegidas privadas en Antioquia, Colombia. *Mastozoología Neotropical*, 27(2), 266-281. <https://doi.org/10.31687/saremmn.20.27.2.0.11>

Briones-Salas, M., Lira-Torres, I., Carrera-Treviño, R. y Sánchez-Rojas, G. (2016). Abundancia relativa y patrones de actividad de los felinos silvestres en la selva de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Therya*, 7(1), 123–134. <https://doi.org/10.12933/therya-16-320>

Cáceres-Martínez, C. H., Acevedo Rincón, A. A. y González-Maya, J. F. (2016). Terrestrial medium and large-sized mammal's diversity and activity patterns from tamá national natural park and buffer zone, Colombia. *Therya*, 7(2), 285-298. <https://doi.org/10.12933/therya-16-397>

Ceballos González, G. y Oliva, G. (2005). *Los mamíferos silvestres de México* (C. N. para el C. y U. de la Biodiversidad (ed.)). Fondo de Cultura Económica.

Consejo Municipal para la Gestión del Riesgo de Desastres (2016). *Plan Municipal de Gestión del Riesgo de Desastres*. Marquetalia, Caldas

Delgado, C. A. (2014). *Cerdocyon thous*. En J. D. Sánchez-Londoño, C. Marín, S. Botero-Cañola, y S. Solari (Eds.), *Mamíferos Silvestres del Valle de Aburrá*. Área Metropolitana del Valle de Aburrá, CORANTIOQUIA, Universidad de Antioquia.

Di Bitetti, M. De Angelo, C. D., Di Blanco, y Paviolo, A. (2010). Niche partitioning and species coexistence in a Neotropical felid assemblage. *Acta Oecologica*, 36, 403-412. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2010.04.001>

Emmons, L. (2016). *Dasyprocta punctata*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016.2.RLTS.T89497686A78319610.en>

Emmons, L.H. y Feer, F., (1997). *Neotropical Rainforest Mammals, A Field Guide*. The University of Chicago Press, Chicago and London.

Encalada Caicedo, L. M. (2018). *Patrones de actividad diaria de mamíferos medianos y grandes de la Reserva Biológica Uyuca mediante fototrampeo*. Tesis de grado. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.

Ferreira, M. S., y Vieira, M. V. (2016). Activity patterns of the brown four-eyed opossum *Metachirus nudicaudatus* and the Atlantic spiny rat *Trinomys dimidiatus* in the Brazilian Atlantic Forest. *Boletim da Sociedade Brasileira de Mastozoologia*, 1-3.

González-Maya, J. F., Schipper, J., y Benítez, A. (2009). Activity patterns and community ecology of small carnivores in the Talamanca region, Costa Rica. *Small Carnivore Conservation*, 41, 9–14.

Grassman Jr, L. I., Haines, A. M., Janecka, J. E., y Tewes, M. E. (2006). Activity periods of photo-captured mammals in north central Thailand. *Mammalia*, 70, 306-309. <https://doi.org/10.1515/MAMM.2006.048>

Gray, T. N. E. y Phan, C. (2011). Habitat preferences and activity patterns of the larger mammal community in Phnom Prich Wildlife Sanctuary, Cambodia. *The Raffles Bulletin of Zoology*, 59, 311-318.

Hernández-Pérez, E. L., Reyna-Hurtado, R. A., Castillo Vela, G., Sanvicente López, M. y Moreira-Ramírez, J. F. (2015). Fototrampeo de mamíferos terrestres de talla mediana y grande asociados a Petenes del noroeste de la Península de Yucatán, México. *Therya*, 6(3), 559–574. <https://doi.org/10.12933/therya-15-290>

Hernández Hernández, J. C., Chávez, C. y List, R. (2018). Diversidad y patrones actividad de mamíferos medianos y grandes en la Reserva de la Biosfera La Encrucijada, Chiapas, México. *Revista de Biología Tropical*, 66(2), 634–646. <https://doi.org/10.15517/rbt.v66i2.33395>

Koprowski, J., Roth, L., Timm, R., Samudio, R., Reid, F. y Emmons, L. (2016). *Sciurus granatensis* (errata version published in 2017). The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T20010A115154583. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-3.RLTS.T20010A22247615.en>

Lambert, T. D., Kays, R. W., Jansen, P. A., Aliaga-Rossel, E., y Wikelski, M. (2009). Nocturnal activity by the primarily diurnal central American agouti (*Dasyprocta punctata*) in relation to environmental conditions, resource abundance and predation risk. *Journal of Tropical Ecology*, 25(2), 211–215. <https://doi.org/10.1017/S0266467408005804>

López-Ramírez, C., Restrepo-Quiroz, T. y Solari Torres, S. (2020). Diversidad y ecología de mamíferos no voladores asociados a un sistema agro-productivo de cacao, Granja Yariguíes, Santander, Colombia. *Actualidades Biológicas*, 42(112), 1-13. <https://doi.org/10.17533/udea.acbi.v42n112a01>

Lira-Torres, I. y Briones-Salas, M. (2012). Abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos de los Chimalapas, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana (N.S.)*, 28(3), 566-585. <https://doi.org/10.21829/azm.2012.283859>

Lozano-Rodríguez, L. A. (2010). *Abundancia relativa y distribución de mamíferos medianos y grandes en dos coberturas vegetales en el Santuario de Fauna y Flora Otún Quimbaya mediante el uso de cámaras trampa*. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javieriana, Bogotá, Colombia.

Lucas-Juárez, G., David, L. J. J. y Díaz-García, J. M. (2021). Nuevo registro del grisón mayor (*Galictis vittata*) en la Sierra Nororiental de Puebla, México. *Therya Notes*, 2, 47-50. https://doi.org/10.12933/therya_notes-21-34

Maffei, L., Cuellar, E. y Noss, A. (2002). Uso de trampas-cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco- Chiquitania. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 11, 55-65.

McCleery, R., Monadjem, A. L., Conner, M., Austin, J. D. y Taylor, P. J. (2021). *Methods for Ecological Research on Terrestrial Small Mammals*. JHU Press.

Meek, P.D., Zewe, F. y Falzon, G., (2012). Temporal activity patterns of the swamp rat (*Rattus lutreolus*) and other rodents in north-eastern New South Wales, Australia. *Australian Mammalogy*, 34, 223-233. <https://doi.org/10.1071/AM11032>

Monroy-Vilchis, O., Rodríguez-Soto, C., Zarco-González, M., y Urios, V. (2009). Cougar and jaguar habitat use and activity patterns in central Mexico. *Animal Biology*, 59, 145-157. <https://doi.org/10.1163/157075609X437673>

Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M. M. y Rodríguez-Soto, C. (2011). Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59(1), 373-383. <https://doi.org/10.15517/rbt.v59i1.3206>

Mosquera-Guerra, F., Trujillo, F., Díaz-Pulido, A. P. 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. <https://doi.org/10.21068/c2018v19n01a13>

Mosquera-Muñoz, D. M., Corredor, G., Cardona, P. y Armbrrecht, I. (2015). Fototrampeo de aves caminadoras y mamíferos asociados en el piedemonte de Farallones de Cali. *Boletín Científico del Centro de Museos*, 18(2), 144-156.

Reid, F., Helgen, K., y González-Maya, J. F. (2016). *Procyon cancrivorus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T41685A45216426. <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T41685A45216426.en>

Rovero, F., Zimmermann, F., Berzi, D. y Meek, P. (2013). "Which camera trap type and how many do I need?" A review of camera features and study designs for arange of wildlife research applications. *Hystrix* 24, 1-9. <https://doi.org/10.4404/hystrix-24.2-8789>

Saldaña, I., Cadavid, A., y Gómez, D. (2019). Abundancia relativa y patrones de actividad de *Didelphis marsupialis* en un área periurbana de Medellín, Colombia. *Revista MVZ Cordoba*, 24(3), 7366-7371. <https://doi.org/10.21897/rmvz.1352>

Sánchez-Brenes, R. J., y Monge, J. (2021). Períodos de actividad y dieta de *Dasyprocta punctata* (Gray, 1842) (Rodentia; Dasyproctidae) en agroecosistemas con café, San Ramón, Costa Rica. *Acta Zoológica Mexicana*, 37, 1-15. <https://doi.org/10.21829/azm.2021.3712346>

Sánchez Porras, R., Brenes Cambronero, L., Chavarría Esquivel, K., y Mejías Vásques, Y. (2019). Diversidad y patrones de actividad de mamíferos medianos y grandes en el sendero La Fila, Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, 19(33), 175-189. <https://doi.org/10.15517/pa.v19i33.39619>

Suselbeek, L., Emsens, W. J., Hirsch, B. T., Kays, R., Rowcliffe, J. M., Zamora-Gutierrez, V., y Jansen, P. A. (2014). Food acquisition and predator avoidance in a neotropical rodent. *Animal Behaviour*, 88, 41-48. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2013.11.012>

Torres, D. A., y Rojas, A. E. (2021). Species richness, geographical affinities and activity patterns of mammals in premontane Andean forests of the Magdalena River basin of Colombia. *Neotropical Biology and Conservation*, 16, 145. <https://doi.org/10.3897/neotropical.16.e57109>

Yensen, E., y Tarifa, T. (2003). *Galictis vittata*. *Mammalian Species*, 727, 1-8. <https://doi.org/10.1644/0.727.1>