



Mamíferos de La Chiripa, Zona Protectora El Chayote, Costa Rica

Mammals of La Chiripa, The Chayote Protected Zone, Costa Rica

Mario Elizondo Retana

Municipalidad de Naranjo, Naranjo, Costa Rica

jelizondo@naranjo.go.cr

<https://orcid.org/0009-0002-5473-9700>

Melvin Cartín-Núñez

Melvin Cartín-Núñez

Universidad de Costa Rica, San Ramón. Costa Rica

melvin.cartin@ucr.ac.cr

<https://orcid.org/0000-0002-2724-7498>

Fecha de recepción: 28-5-24

Fecha de aceptación: 31-10-24

Resumen

Introducción: la finca La Chiripa forma parte de la Zona Protectora el Chayote (ZPC) ubicada en la región central de Costa Rica. En el lugar predominan las zonas de vida: bosque muy húmedo montano bajo y bosque pluvial montano bajo. Además, limita con el corredor biológico Paso de las Nubes, donde se ubican otras áreas silvestres protegidas con alta riqueza biológica como lo son: Parque Nacional Juan Castro Blanco, el Parque Nacional Volcán Poás, la Zona Protectora Río Toro y la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes. A pesar de esta condición, en la zona no existen estudios científicos respalden su importancia. **Objetivo:** inventariar las especies de mamíferos silvestres de talla mediana o grande (≥ 500 g), residentes en la Finca Municipal la Chiripa, ubicada en la Zona Protectora el Chayote. **Materiales y métodos:** Se hicieron recorridos semanales a pie por diferentes transectos dentro del área de estudio y se colocaron 3 cámaras trampa marca Bestok® de 12 megapíxeles de alta definición durante un período de 5 meses en lugares donde se observó indicios el paso de mamíferos silvestres. **Resultados:** Se registraron 13 especies de mamíferos pertenecientes a 9 familias diferentes, donde se incluyen especies en peligro de extinción incluyendo: el manigordo (*Leopardus pardalis*), el caucel (*Leopardus wiedii*), el puma (*Puma concolor*) y el yaguarundi (*Puma yagouaroundi*). También se logró evidenciar el aumento de actividades invasivas como el ingreso de motocicletas en el área silvestre protegida, lo cual repercutió en la disminución de avistamientos en el sitio, además del deterioro grave causado en los senderos de la finca a causa de esta actividad ilegal.

Palabras clave: biodiversidad, cámaras trampa, conservación, bosque tropical montano

Abstract

Introduction: la Chiripa Municipal Estate is part of El Chayote Protected Zone (ZPC) located in the Central Region of Costa Rica. The predominant Life Zones in the area are lower montane wet forest and lower montane rain forest. Additionally, it borders the biological corridor known as Paso de las Nubes, where other protected wilderness areas with high biological richness are located, including Juan Castro Blanco National Park, Poás Volcano National Park, Río Toro Protected Zone, and Alberto Manuel Brenes Biological Reserve. Despite this, there are no scientific studies supporting its importance in the region. **Objective:** to create an inventory of wild mammal species of medium or large size (≥ 500 g), residents in the Municipal Estate La Chiripa, ZPC. **Materials and methods:**

weekly on-foot surveys were conducted along different transects within the study area. Three Bestok® brand camera of 12 megapixels of high-definition traps were placed over five months, in places where signs of wild mammals were observed. **Results:** a total of thirteen species of mammals from nine different families were recorded, which include endangered species such as: the ocelot (*Leopardus pardalis*), the margay (*Leopardus wiedii*), the mountain lion (*Puma concolor*) and the jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*). A total of 1113 mammal species from 9 different families were recorded, including endangered species. Additionally, an increase in invasive activities, such as motorcycle entry into the protected wilderness area, was evident. This activity led to decreased sightings at the site and significant damage to the municipal estate's trails due to illegal use.

Key words: biodiversity, camera-trap, conservation, montane tropical forest

1. Introducción

El piso Montano Bajo (PMB) es uno de los cinco pisos altitudinales que se pueden encontrar en Costa Rica, de acuerdo con la clasificación de Zonas de Vida de Holdridge (1982). Comprende un ámbito entre los 1800 y 2400 msnm, con temperaturas que oscilan en promedio entre 12 y 18 °C (Quesada 2007). Este piso representa un 10 % de la superficie terrestre del país y se encuentra en las laderas de los sistemas montañosos (Montiel 2000).

La Zona Protectora el Chayote (ZPC), ubicada en la región central de Costa Rica, se encuentra dentro este piso altitudinal (PMB). Nace como área protegida el 30 de noviembre de 1984 mediante la Ley N° 6975 (Sistema Nacional de Áreas de Conservación [SINAC] 2019). Predominan las zonas de vida bosque muy húmedo montano bajo y bosque pluvial montano bajo (SINAC 2017). Limita con el corredor biológico Paso de las Nubes, el cual comunica puntos de gran interés natural como el Parque Nacional Juan Castro Blanco, el Parque Nacional Volcán Poás, la Zona Protectora Río Toro y la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (Murillo y Muñoz 2017). La ZPC posee gran importancia en cuanto al recurso hídrico pues en ella se encuentran las nacientes de los ríos San Carlos, Barranca, Toro Amarillo y Grande de Tárcoles. Parte de este recurso es explotado por Asociaciones Administradoras de Acueductos Rurales de comunidades aledañas (Castro y Ulate 2016).

Debido a la riqueza natural presente en la zona y a su importancia hídrica, en el año 2004 el gobierno

local, Municipalidad de Naranjo, Costa Rica, adquirió una finca de 193 hectáreas ubicada dentro de la ZPC (Figura 1), con la finalidad de destinar este terreno a la conservación de la biodiversidad y otros recursos naturales (Salazar 2004). Esta propiedad tiene por nombre La Chiripa y actualmente posee uno de los pocos parches de bosque remanentes dentro de la ZPC, y por ende de este piso altitudinal, pues la mayoría de las fincas aledañas han sido destinadas a la agricultura y la ganadería.

A pesar de lo anterior, no existen trabajos previos que evidencien la importancia de este parche boscoso como hábitat y refugio de la fauna silvestre de la zona. Si bien se sabe que estudiantes e investigadores de diferentes centros de estudio han recopilado datos de la ZPC y particularmente dentro de La Chiripa, es poca la literatura disponible. En el caso específico de la masto fauna, grupo que ha sido relativamente bien estudiado en Costa Rica (Rodríguez-Herrera *et al.*, 2012, González-Maya *et al.* 2016), solamente se conocen algunos reportes ocasionales para la zona.

Debido a la importancia que tienen los mamíferos en aspectos como la dispersión de semillas, el control de poblaciones de otras especies y su influencia en la estructura y funcionalidad de los bosques, resulta necesario empezar a generar datos de línea base en aquellas zonas que hasta el momento no han sido estudiadas. Por lo tanto, en este trabajo se presenta una lista preliminar de los mamíferos medianos y grandes presentes en la Finca Municipal La Chiripa, con la finalidad de llenar un vacío

de conocimiento, que además sea de utilidad para la toma de decisiones informadas en políticas de conservación.

2. Materiales y métodos

La toma de datos se hizo desde agosto de 2019 hasta julio de 2021, con una pausa entre los meses de marzo y diciembre de 2020, debido a las distintas normas sanitarias y restricciones de movilidad en el territorio costarricense y al ingreso también restringido a las áreas protegidas con motivo de la pandemia por COVID19. Para realizar el inventario se emplearon varias técnicas: transectos (recorridos a pie), colocación de cámaras trampa y reportes de terceros que pudieran ser verificables (por ejemplo, reportes de guardaparques del SINAC o de funcionarios de los acueductos rurales que aprovechan el recurso hídrico de la Chiripa).

2.1 Transectos

Los recorridos a pie se hicieron una vez por semana, tanto de día (entre las 6:00 y 12:00 horas) como de noche (entre las 16:00 y 22:00 horas), de forma alterna, con una velocidad aproximada de 2 km/h. En total se recorrieron cuatro transectos (Figura 2), con longitudes desde los 980 m hasta los 2280 m.

2.1.1 Transecto 1, longitud 980 metros

Se ubica en el borde noroeste de la Finca Municipal La Chiripa, en él se puede llegar al punto de mayor altitud de la propiedad (2170 m.s.n.m.). Al recorrer el límite de la Chiripa y del bosque, limita con otros terrenos privados destinados a la ganadería. Se caracteriza por la presencia predominante de bosque secundario maduro, donde destaca vegetación arbustiva y árboles que no superan los cinco metros de altura.

2.1.2. Transecto 2, longitud 1885 metros

Inicia en el borde occidental del parche y lo atraviesa hasta terminar en el borde suroeste, en un área que se encuentra en regeneración natural. En la mayor parte del transecto se puede observar bosque

secundario maduro, donde predominan árboles de entre 5 y 10 metros de altura. Este transecto cruza el río Barranca, el cual nace en La Chiripa.

2.1.3. Transecto 3, longitud 2280 metros

Ubicado en la sección central de la propiedad, este transecto recorre una parte de la finca donde la cobertura boscosa es densa y predominan árboles que superan los 10 metros de altura; hay poca vegetación arbustiva.

2.1.4. Transecto 4, longitud 1690 metros

Este transecto inicia en el sector conocido como “Alto Bolaños”, en el límite suroeste de la finca, y atraviesa la propiedad hacia el límite este. Una característica importante de este transecto es que el mismo corresponde a un antiguo camino público que comunica los cantones de Naranjo y Zarcero, no obstante, la vía se encuentra en desuso y el bosque ha crecido en sus márgenes, reduciendo el ancho del camino hasta a 1,5 m en algunos sectores. En el borde predominan los arbustos, y luego de ellos el bosque secundario que no supera los 5 m de altura.

2.2. Cámaras trampa

Se usaron tres cámaras trampa marca Bestok® de 12 megapíxeles con alta definición las cuales contaban con sistema de visión nocturna infrarroja. Las cámaras trampa se colocaron en puntos estratégicos, tanto dentro como fuera de los transectos, para tratar de cubrir los diferentes microhábitats de La Chiripa. Los puntos se eligieron con base en la presencia de indicios del paso de mamíferos silvestres, al tiempo que se trató de no colocarlas demasiado expuestas a terceros que ingresaran al área, con el fin de reducir la probabilidad de robo o vandalismo. Dichas cámaras se mantuvieron activas por un período de 5 meses (agosto-diciembre 2019). Se utilizó además un GPS marca Garmin modelo GPSMAP 64sc para geo-referenciar los puntos donde se instalaron las cámaras y el *track* de los recorridos realizados semanalmente. Al retomar el trabajo de campo en el año 2021 no se volvieron a colocar las cámaras dado que, presumiblemente por la pandemia, el volumen

de personas que ingresaba a recorrer La Chiripa aumentó notoriamente. Incluso los senderos de la finca empezaron a ser utilizados para la práctica de enduro, lo que podría dañar las cámaras.

2.3 Registro de especies

Se registraron las especies de talla grande o mediana (aproximadamente mayores o igual a 500 g, Cartín y Carrillo 2017), capturadas en las cámaras trampa, así como aquellas especies de menor talla que pudiesen ser identificadas en las cámaras o en los recorridos a pie, sin la necesidad de ser colectadas. También, se incluyeron registros de organismos que se hallaron muertos en los recorridos.

Figura 1

Ubicación de la finca La Chiripa dentro de la Zona Protectora El Chayote, Naranjo, Costa Rica

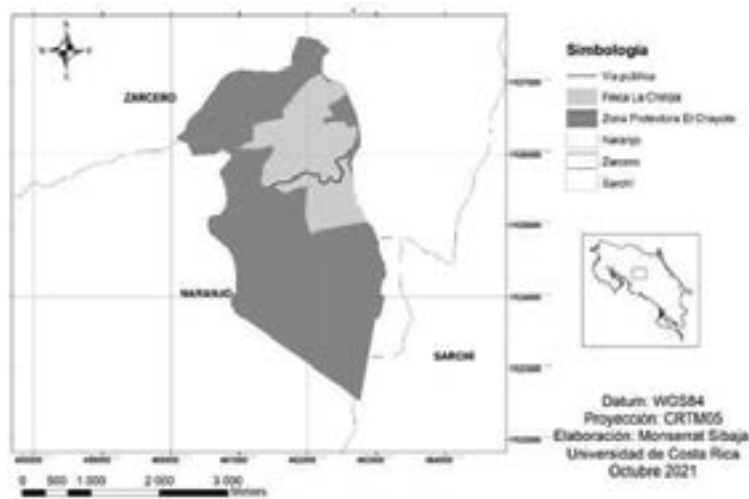


Figura 2

Imagen satelital de La Chiripa, Naranjo, Costa Rica. Transecto 1: línea violeta, transecto 2: línea amarilla, transecto 3: línea verde y transecto 4: línea anaranjada



Nota. Google Earth ®

3. Resultados

Con un esfuerzo de muestreo de 100 horas persona y 450 días-trampa se lograron registrar 13 especies de mamíferos pertenecientes a 9 familias (Cuadro 1). De las especies registradas 8 fueron capturadas en

cámaras trampa, 5 fueron vistas en los recorridos y 2 reportadas por terceros. Tres registros corresponden a organismos hallados muertos en los recorridos: un cusuco o armadillo, *Dasyopus novemcinctus*, depredado por coyotes (observado en una de las cámaras trampa); un perezoso de dos dedos, *Choloepus hoffmani*, que probablemente murió o al caer desde el dosel ya que se encontró una rama quebrada junto al cuerpo y un zorro pelón, *Didelphis marsupialis*, encontrado sobre el cauce del río Barranca en avanzado estado de descomposición, pero sin signos de depredación. Además de los registros de mamíferos silvestres también se capturaron en las cámaras animales domésticos y de granja: perros, *Canis familiaris* y vacas, *Bos taurus*. Dos felinos silvestres fueron capturados en cámaras trampa, el caucel, *Leopardus wiedii* y el yaguarundí, *Herpailurus yagouaroundi*, al tiempo que otros dos fueron reportados por un guardaparques del Sistema Nacional de Áreas de Conservación dentro de fincas aledañas e inmersas en la ZPC: manigordo, *L. pardalis* y puma, *Puma concolor* (M. A. Alfaro, Guardaparques, comunicación personal, 30 de setiembre de 2021).

Cuadro 1.

Lista de mamíferos registrados en La Chiripa, Zona Protectora El Chayote, Naranjo, Costa Rica, 2019-2021. Clave: C= cámara trampa, R= recorridos, T= reporte de terceros

Nombre científico*	Nombre común	Estado de conservación**	Método de registro	Microhábitat
Canidae				
<i>Canis latrans</i> (Say, 1823)	Coyote	Sin amenaza	C	Bosque Borde
Dasyopodidae				
<i>Dasyopus novemcinctus</i> (Linnaeus, 1758)	Cusuco	Sin amenaza	C, R	Bosque Borde
Didelphidae				
<i>Didelphis marsupialis</i> (Linnaeus, 1758)	Zorro pelón	Sin amenaza	R	Río
Felidae				
<i>Herpailurus yagouaroundi</i> (E. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803)	Yaguarundí	En peligro	C	Bosque
<i>Leopardus pardalis</i> (Linnaeus, 1758)	Manigordo	En peligro	T	Bosque
<i>Leopardus wiedii</i> (Schinz, 1821)	Caucel	En peligro	C	Bosque
<i>Puma concolor</i> (Linnaeus, 1771)	Puma	En peligro	T	Carretera
Leporidae				
<i>Sylvilagus dicei</i> (Harris, 1932)	Conejo de monte	Amenazada	C, R	Bosque Potrero
Megalonychidae				
<i>Choloepus hoffmani</i> (Peters, 1858)	Perezoso de dos dedos	Amenazada	R	Bosque
Procyonidae				

<i>Nasua narica</i> (Linnaeus, 1766)	Pizote	Sin amenaza	C	Bosque
<i>Procyon lotor</i> (Linnaeus, 1758)	Mapache	Sin amenaza	R	Borde
Sciuridae				
<i>Sciurus granatensis</i> (Humboldt, 1811)	Chiza	Sin amenaza	C	Bosque
Tayassuidae				
<i>Dicotyles tajacu</i> (Linnaeus, 1758)	Saíno	Amenazada	C	Bosque

* Según Mammal Diversity Database (2023).

** Según Resolución R-SINAC-CONAC-092-2017, Costa Rica.

4. Discusión

El número de especies de mamíferos terrestres grandes y medianos aquí reportado (13) puede ser considerado alto, debido al pequeño tamaño del área (193 ha) y a que, como otros parches de bosque, La Chiripa se encuentra inmersa en un paisaje muy fragmentado (Figura 2). El número de especies descritas en otras áreas protegidas cercanas es superior. Por ejemplo, en el Parque Nacional Volcán Poás (VP), se han registrado al menos 20 especies (Área de Conservación Cordillera Volcánica Central y Onca Natural 2008) mientras que en la Reserva Forestal Grecia (RFG) se reporta la presencia de 27 especies de mamíferos (Rodríguez 2016), de las cuales al menos 20 son grandes o medianas. No obstante, ambas áreas protegidas poseen un tamaño mucho mayor que el de La Chiripa: 6506 ha en el caso del VP y 2611 ha en el caso de RFG.

Siete de las 12 especies reportadas se encuentran en la categoría de amenazadas (3) o en peligro de extinción (4), lo cual es un resultado que ejemplifica muy bien la importancia de La Chiripa como hábitat y refugio de especies valiosas para la conservación. De hecho, el registro de cuatro de las seis especies de felinos silvestres conocidos para Costa Rica es una muy buena noticia, puesto que todas las especies de felinos silvestres del país se consideran en peligro de extinción debido a factores como la pérdida de hábitat y la disminución de sus presas (Amián et al. 2015). Su presencia en el área sugiere que en el

lugar logran encontrar ambos recursos. Además, es probable que la existencia de áreas protegidas de mayor tamaño y relativamente cercanas, como VP, RFG, Parque Nacional Juan Castro Blanco y la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, favorezcan el flujo de organismos desde y hacia La Chiripa, como podría ocurrir en otros fragmentos de bosque (Cartín y Carrillo, 2017) gracias a la existencia de corredores biológicos ((Morera-Beita *et al.* 2021).

Todas las especies reportadas se encuentran dentro de su ámbito de distribución natural (ver Reid 1997, Carrillo *et al.* 2002, entre otros) y a excepción del coyote y del zorro pelón, cuyos requerimientos son más generalistas (Mora 2000), requieren la presencia de bosque para su supervivencia. Por lo anterior, La Chiripa demuestra ser muy importante para la masto fauna silvestre que aún reside en esta zona del país y en este piso altitudinal, pues no solo se encuentran especies normalmente consideradas como presas (cusucos, perezosos y saínos) sino también carnívoros como los felinos, ya discutidos, y otras tres especies de carnívoros (pizotes, mapaches y coyotes), que en conjunto son un gremio ecológicamente muy sensible y que sin una cantidad suficiente de presas no podrían mantenerse en el área (Marín *et al.* 2022). Por su parte, en el gremio de las especies herbívoras, es llamativa la presencia del saíno, debido a que es una especie conocida en nuestro país por ser el blanco de cazadores (Mena 1978).

Sin embargo, La Chiripa enfrenta una serie de amenazas, que pueden dar al traste con los propósitos de conservación. Por ejemplo, ya se mencionó que está inmersa en un paisaje fragmentado, dominado por fincas dedicadas a la ganadería. Estas fincas usan cercas de alambres (muchas de ellas electrificadas), incluso en las zonas de protección y cauces de los ríos, lo que dificulta el libre paso de los animales silvestres. En las capturas con cámaras trampa se evidenció que los perros domésticos, probablemente de fincas vecinas, acostumbran a ingresar al parche de bosque en grupos de varios individuos. Algunos de los problemas que esto podría generar son la depredación de especies silvestres, la competencia interespecífica o de interferencia o incluso la hibridación con cánidos silvestres (Orduña-Villaseñor *et al.* 2023). Además, los animales domésticos pueden actuar como agentes dispersores de diferentes enfermedades hacia la fauna que habita los bosques (Berrios 2016).

En años recientes muchas de estas fincas están cambiando el uso de suelo, y han dejado de ser potreros para convertirse en cultivos de hortalizas, cuyo empleo de plaguicidas se hace notorio con solo respirar el aire en los alrededores (observación personal). En algunos de los cauces dentro de la Chiripa se observa abundante espuma que también hace sospechar la presencia de agroquímicos dentro de los cuerpos de agua (Figura 3).

Figura 3

Afluente del río Barranca, 9 de marzo de 2020



Nota. Nótese la espuma acumulada en el cuerpo de agua. Fotografía: M. Cartín.

La utilización del espacio para actividades no permitidas dentro de áreas protegidas es otra de las amenazas que tiene La Chiripa. Una de estas actividades es el enduro. Aunque el mismo se promociona como deporte, su práctica en meses recientes se ha convertido en un problema al generar deterioro de los senderos que atraviesan la finca, debido a la erosión que causan principalmente en las partes de ladera (Figura 4).

Figura 4

Sendero de la finca la Chiripa, 2 de marzo de 2020



En los meses previos a la pandemia, el sector conocido como la antigua lechería, una zona de potrero en desuso, comenzó a ser utilizado para estas prácticas. Para ello cortaron las cercas de alambre que existían, rompieron portones y crearon pistas clandestinas dentro de la zona de potrero. Cuando se retomaron las giras de campo (a partir de agosto de 2020) fue evidente que la práctica se extendió al interior del parche boscoso. Senderos que antes eran relativamente fáciles de recorrer a pie, dejaron de serlo debido a los profundos canales causados por el paso de las motocicletas. Estos canales encauzan el agua de lluvia y hacen que la escorrentía acelere la erosión de los senderos y del bosque aledaño. Además, el paso de los vehículos elimina toda la hojarasca del suelo y causa cambios en la vegetación

colindante, que puede quedar impregnada de barro y escombros, o ser eliminada del todo. Esta vegetación es (o era) el sitio donde muchas especies de anfibios y reptiles suelen habitar (Cartín y Elizondo, datos sin publicar). Estos organismos se pueden ver afectados directamente, pues el barro y piedras que lanzan las motocicletas actúan como proyectiles; e indirectamente la vegetación de las orillas es eliminada o pierde sus características naturales al sufrir daños físicos o quedar llena de escombros. En el caso de los mamíferos, es probable que el ruido de las máquinas genere cambios de comportamiento como evitar los senderos o variar sus patrones de actividad, como ha sido documentado en animales silvestres en general (Buxton *et al.* 2020). Particularmente en La Chiripa, los autores percibieron una disminución en los avistamientos de animales (no solo mamíferos), luego de que se empezó a dar la práctica del enduro.

5. Conclusiones

Se registraron 13 especies de mamíferos terrestres grandes y medianos en la Finca Municipal La Chiripa. De las 13 especies registradas, la mayoría se consideran en peligro de extinción (el manigordo *Leopardus pardalis*, el caucel *Leopardus wiedii*, el puma *Puma concolor* y el yaguarundí *Puma yagouaroundi*) o amenazadas (conejo de monte *Sylvilagus dicei*, el perezoso de dos dedos *Choleopus hoffmani* y el saíno *Pecari tajacu*). Debido a que La Chiripa está rodeada en su totalidad por un paisaje dedicado a la agricultura y ganadería, es bastante probable que este parche boscoso sea el único lugar en donde estos organismos puedan encontrar refugio a la presión ejercida por las actividades productivas. La práctica de actividades ilegales como el enduro repercuten de forma negativa y directa en la vida silvestre del lugar, pues desde el inicio de estas actividades en la Finca Municipal la Chiripa se redujo el número de avistamiento de mamíferos y además, se evidenció el deterioro acelerado de los senderos dentro de la zona boscosa. Esta investigación representa uno de los primeros esfuerzos formales por documentar la biodiversidad en la Zona Protectora el Chayote, por lo que se espera sea de utilidad para

la toma de decisiones informadas por parte de las autoridades locales y nacionales, involucradas en el manejo de la Finca La Chiripa y la Zona Protectora El Chayote. En este sentido sería de gran ayuda articular esfuerzos con otras instituciones como universidades públicas, Ministerio de Educación y organismos no gubernamentales para concientizar a las comunidades vecinas sobre la importancia de estas zonas para la vida silvestre por medio de la educación ambiental, con el propósito de reducir o evitar la práctica de actividades humanas no compatibles con la conservación de los recursos naturales que aún se mantienen en la zona de estudio.

6. Agradecimientos

A la Municipalidad de Naranjo y a la Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente (Proyecto B9-185). A Isaac Cartín, Keilor Mora, María José Arias, Iker Chacón, Alex González y Monserrat Sibaja por su apoyo en el campo. A Karen Sibaja por identificación de especies. A Katherine Cubero Carranza por su colaboración en la revisión del abstract. A Manuel Antonio Alfaro por compartir sus registros y experiencia. A los revisores anónimos por sus acertados comentarios y sugerencias.

7. Referencias bibliográficas

Amián, R., Blanco, K. y C. Morera. (Eds.). (2015). Felinos de Costa Rica: Compendio de investigaciones realizadas en la UNA. Universidad Nacional, Costa Rica. <https://documentos.una.ac.cr/handle/unadocs/5636>

Área de Conservación Cordillera Volcánica Central y Onca Natural. (2008). Plan de Manejo del Parque Nacional Volcán Poás. <http://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan%20Manejo%20ACC/Parque%20Nacional%20Volc%3%A1n%20Po-%3%A1s.pdf>

Berrios, P. y B. Pincheira. (2016). Distemper canino y su impacto en la fauna silvestre. *Científica*, 13(2), 137-148.

Buxton, R., McKenna, M., Brown, E., Ohms, R.,

- Hammesfahr, A., Angeloni, L., Crooks, K. y G. Wittemyer. (2020). Varying behavioral responses of wildlife to motorcycle traffic. *Global Ecology and Conservation*, 21 (2020): e00844. DOI: 10.1016/j.gecco.2019.e00844
- Carrillo, E., Wong, G y Sáenz, J. (2002). Mamíferos de Costa Rica. Editorial INBIO
- Cartín, M y E. Carrillo. (2017). Estado poblacional de mamíferos terrestres en dos áreas protegidas de la región central occidental de Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 65(2), 493-503. DOI: 10.15517/rbt.v65i2.24418
- Castro, D. y C. Ulate. (2016). Planificación del recurso hídrico en ASADAS y el agua como derecho humano. *Perspectivas Rurales Nueva época*, 14(27), 91-105.
- Holdridge, L. (1982). Ecología basada en zonas de vida (Trad. H. Jiménez). IICA. (Trabajo original publicado en 1966).
- Mammal Diversity Database. (2023). Mammal Diversity Database (Version 1.12.1) [Data set]. Zenodo. DOI: 10.5281/zenodo.10595931
- Marín, P., Vega, A., López, L y J. Mora (2022). Riqueza, abundancia relativa y actividad de los mamíferos de una reserva en restauración en Costa Rica. *UNED Research Journal*, 14(2): e4210. DOI: 10.22458/urj.v14i2.4210
- Mena, R. (1978). Fauna y caza en Costa Rica. Imprenta LIL.
- Montiel, M. (2000). Introducción a la flora de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Mora, J. (2000). Mamíferos silvestres de Costa Rica. EUNED.
- Morera-Beita, C., Sandoval-Murillo, L. y Alfarro-Alvarado, L. (2021). Evaluación de corredores biológicos en Costa Rica: estructura de paisaje y procesos de conectividad-fragmentación. *Revista Geográfica de América Central*, 66(1), 129-155. DOI: 10.15359/rgac.66-1.5
- Murillo, S. y C. Muñoz. (2017). Plan de gestión del Corredor Biológico Paso de las Nubes. Costa Rica.
- Orduña-Villaseñor, M., Valenzuela-Galván, D. y J. Schondube. (2023). Tus mejores amigos pueden ser tus peores enemigos: impacto de los gatos y perros domésticos en países megadiversos. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 94: e944850. DOI: 10.22201/ib.20078706e.2023.94.4850
- Quesada, R. (24 y 25 de agosto de 2007). Los bosques de Costa Rica [Ponencia]. IX Congreso Nacional de Ciencias. Exploraciones fuera y dentro del aula. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. [https://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/Ruperto Quesada.pdf](https://www.cientec.or.cr/exploraciones/ponencias2007/Ruperto%20Quesada.pdf)
- Reid, F. (1997). A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press.
- Rodríguez, M. (2016). Plan General de Manejo de la Reserva Forestal Grecia 2016-2023. [Actualización]. <https://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan%20Manejo%20ACC/Reserva%20Forestal%20Grecia.pdf>
- Salazar, C. (2004). Lista compra de finca. Al Día. http://www.aldia.cr/ad_ee/2004/enero/26/elnor-te9.html
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2012). Plan General de Manejo del Parque Nacional del Agua Juan Castro Blanco. [http://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan%20Manejo%20ACAHN/Plan%20General%20de%20Manejo%20PN%20Juan%20Castro%20Blanco%20\(2012\).pdf](http://www.sinac.go.cr/ES/planmanejo/Plan%20Manejo%20ACAHN/Plan%20General%20de%20Manejo%20PN%20Juan%20Castro%20Blanco%20(2012).pdf)
- Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2017). Memoria de la segunda mesa de diálogo. Presentación de los resultados preliminares del diagnóstico biofísico y socioeconómico de las áreas silvestres protegidas. Área de Conservación Central. Costa Rica.

Sistema Nacional de Áreas de Conservación. (2019). Plan general de manejo de la Zona Protectora El Chayote y Zona Protectora Río Toro. Área de Conservación Central. Costa Rica.