



UNC

Universidad
Nacional
de Córdoba



FCEFN

Facultad de
Ciencias Exactas
Físicas y Naturales

Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales

**RELEVAMIENTO DEL ENSAMBLE DE MEDIANOS
Y GRANDES MAMÍFEROS DE LA RESERVA NA-
TURAL DE LA DEFENSA LA CALERA (Córdoba):
composición y uso del ambiente.**

Tesinista: Lassaga, María Victoria

Directora: Tamburini, Daniela

Codirectora: Quiroga, Verónica

Lugar de Trabajo:

Centro de Ecología y Recursos Naturales Renovables CERNAR.

Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, UNC.

Instituto de Investigaciones Biológicas y Tecnológicas IIBYT (CONICET-UNC)

Abril 2023



RELEVAMIENTO DEL ENSAMBLE DE MEDIANOS Y GRANDES MAMÍFEROS DE LA RESERVA NATURAL DE LA DEFENSA LA CALERA (Córdoba): composición y uso del ambiente.

Tribunal Examinador:

Dra. Gabriela Bruno

Firma:.....

Dr. Gerardo Leynaud

Firma:.....

Dr. Ricardo Torres

Firma:.....

Calificación:

Fecha: ...14-04-2023.....

Agradecimientos

Vuela, Vuela!!

Sé libre, sé feliz

Irene y Tito

Gracias:

Al comando de la II división del Ejército y a la Administración de Parques Nacionales por permitirme realizar esta investigación.

Al Capitán Gustavo Quintana con el cual coordinaba la entrada a la Reserva.

A Gabriel Boaglio, Daniela Tamburini, Facundo Fernández, y Anabella Carp que me acompañaron en mi primera visita.

A Javier Bernasconi y a la Asociación civil El Cuenco que estuvieron siempre presente y me ayudaron en la logística de los muestreos, además de brindarme información valiosa.

A los que acompañaron en los viajes de campo: Camila Asencio, Florencia Frola, Macarena García, Florencia Chiapero, Gabriel Orso, Ludmila Maldonado, Enrique, Santiago Rolle, Tomas Aguirre, Martin Gamond, Marcelo Lassaga, Gabriel Boaglio, Daniela Tamburini, Verónica Quiroga.

A Jesús, Sergio y su familia que siempre me recibieron amablemente y estuvieron a disposición.

A la Bióloga Sabrina Villalba por ayudarme a identificar los micromamíferos.

A todos los profes de esta hermosa carrera, me llevo un poco de cada uno.

A Natura Argentina por ayudarme en el muestreo prestandome algunas cámaras trampa por los meses de muestreos.

A Lula por ser la primera que me acerco a este mundo fascinante del fototrampeo.

Al Gabi por tomarse el tiempo en cada viaje de campo en explicarme algo nuevo, el mejor técnico.

A mis compas del trabajo, por todo el camino recorrido en estos cinco años: los viajes, las charlas, los muestreos, las enseñanzas. Por la paciencia de este último tiempo, tenían vetado invitarme a los viajes, porque no puedo decir que no.

A mis directoras Dani y Vero que son unas genias y me tuvieron una paciencia increíble. Estoy agradecida por todo lo aprendido y espero poder seguir compartiendo y charlando sobre mamíferos y conservación.

A mi tribunal que ha enriquecido el manuscrito y han dado lo mejor para que pueda concluir esta etapa al fin.

A mis amigos del cole, de la facu, de equitacion, de los congresos (Gabi), de la vida, de la conservacion, de las redes que he formado en este tiempo. Mención especial a los Bioturros, mis gran grupo de amigos de la facu, sin ellos nada hubiera sido igual, le dan otro sentido a la carrera y fue tan divertida y lo seguirá siendo. Me han dado sobrinos de corazón.

A Cami una de mis primeras amiga y que me sigue bancando en todas.

A Mica, Juli y Eli que me han empujado (literal) estos últimos años para que pueda llegar a este momento.

A Sara, Flori, Mariano y Sabri por transcurrir esta última etapa juntos.

A mis amigas del cole que esperan con ansias este momento para tirarme huevos, sobre todo Santi

A Abril Margonari quien conozco desde que nací y me ayudó en todos los mapas de mi tesina.

A mi familia que me ha apoyado en todo este tiempo, hasta acompañado en los muestreos, Papa y tío.

A mis abuelos Tito e Irene, se que estan orgullosos de mi, mis científicos preferidos.

A mis papas Andrea y Marcelo que me permitieron, aunque no tan de acuerdo al principio con estudiar biología y me han dado muchas libertades para poder hacer lo que me gusta y viajar al medio de la nada sin señal.

A mi hermano Nico, que me enseñó que la vida puede ser efímera, fugaz y hay que hacer lo que a uno le llena para transcurrir de la mejor manera, disfrutar de los procesos y no ser tan cruel con uno mismo ni con los demás, nunca sabes por lo que están pasando.

A mis animales, y a los animales de mis amigos que también estuvieron ahí en las juntadas facultativas y traspasadas estudiantiles.

Una mención especial a la Cleo que me ha acompañado en casi toda la carrera, fiel compañera de estudio y traspasadas

Por último a la naturaleza, por lo maravillosa que es y por regalarme encuentros que me llenan el corazón.

Resumen.....	1
Abstract.....	1
1. Introducción	3
2. Objetivos	6
Objetivo general.....	6
Objetivos específicos	6
3. Materiales y métodos	7
3.1. Área de Estudio.....	7
3.2. Metodología	10
3.3. Análisis de datos	12
3.3.1. Riqueza, curva de rango-abundancia e Índice de Similitud Proporcional	12
3.3.2. Uso del ambiente.....	13
3.3.3. Descripción de las variables.....	13
3.3.4. Patrones de actividad	16
3.3.5. Descripción de las actividades antrópicas en la RNDLC e información complementaria..	16
4. Resultados	17
4.1. Riqueza, Curva rango-abundancia e Índice de Similitud Proporcional	17
4.2. Modelos de ocupación: uso del ambiente y detectabilidad.....	22
4.2.1. Zorro gris (<i>Lycalopex gymnocercus</i>).....	22
4.2.2. Zorrino (<i>Conepatus chinga</i>).....	23
4.2.3. Liebre (<i>Lepus europaeus</i>)	25
4.3. Patrones de actividad.....	26
4.3.1. Piche llorón o peludo chico (<i>Chaetophractus vellerosus</i>)	26
4.3.2. Gato montés (<i>Leopardus geoffroyi</i>)	27
4.3.3. Zorrino (<i>Conepatus chinga</i>).....	27
4.3.4. Liebre europea (<i>Lepus europaeus</i>)	28
4.3.5. Zorro gris (<i>Lycalopex gymnocercus</i>).....	29
4.4. Actividades en la RNDLC e información complementaria.	30
Discusión.....	32
Bibliografía	38
Anexos	53
Anexo A:.....	53
Anexo B: Fotos de algunas actividades realizadas por personas en la RNDLC.....	54

Relevamiento del ensamble de medianos y grandes mamíferos de la Reserva Natural de la Defensa La Calera (Córdoba): composición y uso del ambiente.

Resumen

La Reserva Natural de La Defensa La Calera es un área protegida creada en 2009 colindante al este a la Ciudad de Córdoba, Argentina. Posee importancia de conservación ya que protege las cuencas hídricas del Río Primero y una porción del chaco serrano con su flora y su fauna asociada. En este estudio, realizado en el período de mayo a octubre de 2018, se estudió la composición de la comunidad de mamíferos de la Reserva. Se dividió el área de muestreo en tres unidades ambientales: Bosque conservado, Bosque intermedio y Área degradada. Los resultados indicaron la presencia de ocho especies de mamíferos silvestres, siendo uno de ellos exótico, la liebre (*Lepus europaeus*). El zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*) fue la especie que tuvo las mayores tasas de captura y apareció en las tres unidades ambientales. También se registró la presencia de tres especies categorizadas como Vulnerables para Córdoba: la corzuela parda (*Subulo gouazoubira*), el gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y el puma (*Puma concolor*). Se corrieron modelos de ocupación para tres especies: zorro, zorrino (*Conepatus chinga*) y liebre, no encontrándose diferencias significativas entre las covariables elegidas para cada especie en los modelos. Para las especies con más de 10 registros se evaluaron los patrones de actividad. En cuatro de las cinco especies evaluadas, se observó entre un 57% y un 85% de registros durante la noche. Solo en el caso del piche llorón (*Chaetophractus vellerosus*) se obtuvo una mayor cantidad de registros durante el día (70%). Se registró la presencia de animales domésticos (vaca, caballo, cabra y perro), así como de personas realizando distintas actividades. Entre los animales domésticos, la vaca mostró las mayores tasas de captura. Es de suma importancia continuar con los muestreos y regular las actividades que se hacen en la Reserva para garantizar la protección a perpetuidad de este ambiente.

Abstract

The Reserva Natural de La Defensa La Calera is a protected area created in 2009 adjacent to the eastern border of the city of Córdoba, Argentina. It is of conservation importance because it protects the watersheds of the Primero River and a portion of the Chaco Serrano with its associated flora and fauna. In this study, conducted from May to October 2018, the composition of the mammal community in the reserve was studied. The sampling area was divided into three environmental units: conserved forest, intermediate forest and degraded area. Results showed the presence of eight species of wild mammals, one of which was exotic, the European hare (*Lepus europaeus*). The pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) was the species with the highest capture rates and appeared in all three environmental units. The presence of three species categorised as Vulnerable for Córdoba has also recorded:

the gray brocket deer (*Subulo gouazoubira*), the Geoffroy's cat (*Leopardus geoffroyi*), and the puma (*Puma concolor*). Occupancy models were run for three species: pampas fox, Molina's hog-nosed skunk (*Conepatus chinga*), and European hare, but no significant differences were found between the covariates chosen for each species in the models. Activity patterns were evaluated for the species with more than 10 records. In four of the five species evaluated, between 57% to 85% of records were taken during the night. Only the screaming hairy armadillo (*Chaetophractus vellerosus*) was recorded mainly (70%) during the diurnal hours. The presence of domestic animals such as cows, horses, goats, and dogs, as well as people performing different activities, was also recorded. Between domestic species, cows obtained the highest capture rates. It is of utmost importance to continue with sampling and regulate the activities that are carried out in the Reserve to ensure the perpetual protection of this environment.

Palabras claves: mamíferos, área protegida, cámara trampa, conservación, Chaco serrano, Espinal.

1. Introducción

Los mamíferos brindan una amplia gama de servicios ecosistémicos por ser un grupo diverso, tanto en tamaño como en estrategias alimenticias y adaptaciones, entre otras características (Lacher et al., 2019; Tamburini et al., 2021; Alonso Roldan et al., 2022). A pesar de ello, en la actualidad sus poblaciones se ven amenazadas por diversas presiones antrópicas, siendo las principales el avance de la frontera agrícola ganadera, y la cacería (Hoffmann et al., 2011; IPBES, 2019; Romero-Muñoz et al., 2020). Desde 1990, se han registrado descensos poblacionales en más del 70% de los mamíferos del mundo (Ceballos et al., 2017) mientras que el 20% de los mismos está categorizado en peligro de extinción (Hoffmann et al., 2011). En Argentina, se pueden mencionar algunos casos emblemáticos, como el yaguareté (*Panthera onca*) y el pecarí quimilero (*Parachoerus wagneri*) dado que sus poblaciones se han visto afectadas negativamente por las presiones anteriormente mencionadas en el Gran Chaco Americano y su área de distribución se ha reducido drásticamente (Quiroga et al., 2014; Torres et al., 2018; Romero-Muñoz et al., 2019).

Debido a esto es de suma importancia estudiar las poblaciones de mamíferos con el fin de delimitar y actualizar sus áreas de distribución, determinar o actualizar categorías de conservación, describir hábitos de vida, entre otros aspectos, para lo cual es necesario contar con listados confiables de las ecorregiones particulares (SAREM, 2001; SAyDS-SAREM, 2019). Actualmente existe información científica acerca de la biología de distintas especies de mamíferos de Argentina, referida a su distribución, taxonomía, comportamiento, uso del hábitat, entre otros, propiciando la categorización de sus estados de conservación de forma más precisa y actualizada (Abba et al., 2018; Tamburini y Torres, 2018; SAyDS-SAREM, 2019). Sin embargo, aún existe un alto grado de desconocimiento con respecto a la distribución y abundancias poblacionales de muchas especies, sus fluctuaciones en el tiempo y como son afectadas por diferentes disturbios, dificultando las acciones de conservación (Ojeda et al., 2012). En este sentido, alrededor del 20% de especies de mamíferos en Argentina todavía no han podido ser categorizados por falta de información (SAyDS-SAREM, 2019).

Las amenazas que afectan a este grupo de vertebrados en el territorio nacional son principalmente la pérdida y fragmentación del hábitat, la caza, el tráfico ilegal y conflictos con actividades productivas. Algunas de estas problemáticas están asociadas a la ganadería y la agricultura, teniendo estas actividades productivas gran incidencia en diversas ecorregiones de nuestro territorio (Ojeda et al., 2012; Romero-Muñoz et al., 2019; Nanni et al., 2020a). En

la provincia de Córdoba la situación es similar, siendo las amenazas más importantes la transformación o pérdida de los hábitats (causa principal de la declinación de los mamíferos en la provincia), la caza de control y para consumo, el atropellamiento en rutas, y la muerte por animales domésticos (Tamburini y Torres, 2018). En este sentido, en la provincia se registra una pérdida de más del 95% de las masas forestales nativas originales, hábitat de una gran cantidad de mamíferos (Zak et al., 2008; Barchuk et al., 2010; Agost, 2015). Así mismo, la caza, en sus distintas modalidades (deportiva, de control y autoconsumo), afecta a numerosas especies de mamíferos, algunas de las cuales se encuentran en situaciones comprometidas en la provincia como la vizcacha (*Lagostomus maximus*), la corzuela (*Subulo gouazoubira*) y el puma (*Puma concolor*), categorizadas recientemente como Vulnerables para Córdoba (Pía et al., 2013; Abba et al., 2018). Debido a las diversas amenazas que afectan directa y sostenidamente a la fauna en todo el territorio de la provincia, es necesario aumentar los esfuerzos de conservación e implementar nuevas medidas de manejo.

Un área protegida es una superficie/territorio que se designa para proteger la biodiversidad de ese lugar. Puede estar administrada y gestionada de diversas formas. Algunas son privadas y manejadas por ONGs, mientras que otras pueden ser gestionadas desde instituciones públicas en dos diferentes niveles (municipal, provincial o nacional). Su implementación y manejo va a depender de a cuál categoría de conservación pertenezca, siendo algunos tipos de protección más restrictivos que otros (Dudley 2008). Las áreas protegidas son de suma importancia para la conservación de la biodiversidad *in situ*, la que además ofrece una gran cantidad de servicios ecosistémicos. Entre ellos se cuentan el ciclado de nutrientes, la protección de los suelos, la dispersión de semillas, la regulación climática, el control hidrológico, la polinización y servicios de importancia cultural y recreativa (Oyarzún et al., 2005; Carpenter et al., 2009; Carvalheiro et al., 2010; Periago et al., 2017; Lacher et al., 2019; Torres et al., 2021). En este contexto, es fundamental conocer las especies de la fauna silvestre presentes en un área protegida para comprender el funcionamiento del sistema que se pretende proteger. Este conocimiento constituye, además, un punto de referencia para planificar futuros monitoreos y detectar cambios a lo largo del tiempo, así como para optimizar la selección de nuevas áreas protegidas teniendo en cuenta la superficie a proteger y el grado de conectividad entre las mismas (SAREM, 2001; Galetti et al., 2009; Castillo et al., 2020).

Los mamíferos participan en importantes procesos que mantienen el funcionamiento de los ecosistemas, constituyendo piezas claves para la restauración de áreas dentro y fuera de las áreas protegidas. Por ejemplo, en el Parque Provincial Ischigualasto, la mara (*Doli-*

chotis patagonum) y el zorro gris constituyen dos importantes dispersores de semillas de algarrobo (*Neltuma flexuosa*) a través de sus heces, desempeñando un rol fundamental en la regeneración del bosque nativo (Campos et al., 2014). Por otro lado, los mamíferos también brindan servicios ecosistémicos, como es el caso del guanaco (*Lama guanicoe*). Esta especie tiene un valor importante a nivel de identidad cultural representado en pinturas rupestres (Recalde y Pastor, 2011) y a nivel simbólico y económico como atractivo turístico (Soto, 2015). Habita en diversas áreas protegidas como la Reserva La Payunia, en donde sus densidades poblacionales son mayores que fuera de la Reserva (Puig et al., 2003). Por lo tanto, es fundamental la conservación de estas áreas protegidas y las poblaciones de los mamíferos que habitan en ellas para mantener los procesos ecológicos y los servicios ecosistémicos.

En Argentina existen distintas figuras de protección según la jurisdicción. A nivel nacional, la Administración de Parques Nacionales (APN) considera tres por ley: Parques Nacionales, Reservas Nacionales y Monumentos Naturales (Ley 22.351, 1980). También se encuentran las Reservas Naturales de La Defensa siendo un caso particular en Latinoamérica, ya que se crean mediante Protocolos adicionales al Convenio Marco de Cooperación N° 100/07 entre el Ministerio de Defensa de la Nación y la APN. El objetivo principal del convenio es desarrollar conjuntamente acciones que contribuyan a la conservación de la diversidad biológica y cultural del país dentro de áreas de su jurisdicción. En este marco, ciertos terrenos que pertenecen a las fuerzas armadas, que poseen uso actual o pasado militar, pueden ser designados como reservas y pasar a formar parte del sistema de áreas protegidas nacional considerando el estado de conservación del ecosistema. En la provincia de Córdoba, ya han sido establecidas dos áreas protegidas con estas características, la Reserva Natural de la Defensa Ascochinga y la Reserva Natural de la Defensa La Calera (RNDLC), esta última objeto de este estudio. Creada en 2009, la RNDLC posee una importante función de conservación de las fuentes de captación de agua del río Suquía, conservando uno de los últimos relictos de bosque nativo en buen estado de conservación en la provincia (Protocolo adicional N°5 al convenio marco de cooperación entre el Ministerio de Defensa y la Administración de Parques Nacionales, 2009).

Dado que hasta el momento son escasos los estudios formales acerca de los mamíferos medianos y grandes en la RNDLC, la realización de un relevamiento de la presencia de estas especies, y la evaluación de sus patrones de uso del ambiente y de actividad, aportará a la elaboración de una línea de base de la comunidad de mamíferos del área protegida. Este estudio contribuirá a entender los potenciales problemas de conservación de estos vertebrados

presentes en la Reserva y ayudará a llevar adelante un plan de manejo adecuado para este grupo taxonómico y el ambiente que los alberga.

2. Objetivos

Objetivo general

El objetivo general de este trabajo es describir la composición de especies de la comunidad de medianos y grandes mamíferos (> 500 gr) de la Reserva Natural de la Defensa La Calera (RNDLC), con el fin de aportar a la línea de base de biodiversidad del área protegida para su gestión, manejo y conservación.

Objetivos específicos

1. Determinar la composición (riqueza e intensidad de uso del ambiente) y los patrones de actividad del ensamble de mamíferos medianos y grandes (>500 gr) presente en los distintos ambientes de la Reserva.
2. Determinar la ocupación y la detectabilidad de estos mamíferos en los distintos ambientes de la Reserva, en relación con variables ambientales y antrópicas.
3. Aportar información de base para la toma de decisiones de manejo y conservación de los mamíferos de la Reserva.

3. Materiales y métodos

3.1. Área de Estudio

La RNDLC limita con la ciudad de Córdoba Capital, y se sitúa entre dos importantes vías de comunicación: la Ruta Nacional N° 20 y la Ruta Provincial N° 73, colindando al este con parte del anillo de circunvalación de la ciudad (Figura 1). La RNDLC es atravesada por la Ruta Provincial E64. El clima se caracteriza por ser templado húmedo con temperaturas variables en las distintas estaciones. En verano la temperatura media es de 28°C, llegando a máximas de 40°C, en contraposición al invierno con una media de 17°C y con mínimas de -8°C. Las precipitaciones anuales son de 800 mm con lluvias frecuentes en noviembre y marzo (Servicio Meteorológico Nacional [SMN], 2023).

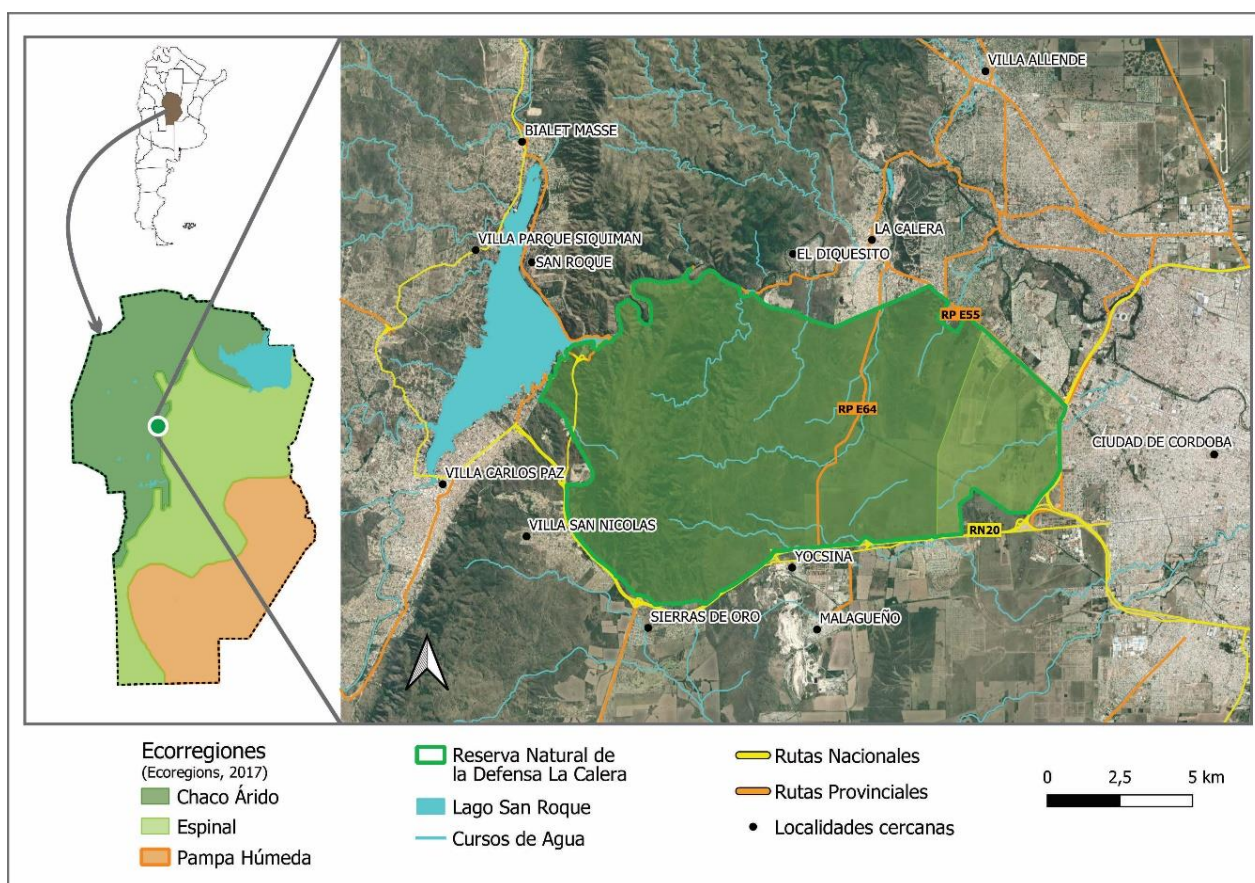


Figura 1: Reserva Natural de la Defensa La Calera, su ubicación geográfica en Córdoba y Argentina, ecorregiones, centros urbanos cercanos y principales vías de acceso. Mapa elaborado por Abril Margonari y Victoria Lassaga.

Con 13.628 ha, la Reserva constituye una zona transicional entre el Chaco Árido y el Espinal (Luti et al., 1979), y ocupa una importante porción del Corredor de Sierras Chicas

(Deon, 2015). La vegetación dominante en esta región coincide con lo descrito para el Dominio Fitogeográfico Chaqueño, Provincias Fitogeográficas del Espinal y Chaco (Cabrera, 1976; Torrella et al., 2005) (Figura 1).

En el Distrito Chaqueño Serrano se encuentran bosques xerófilos o subxerófilos que tienen como especies arbóreas dominantes al horco quebracho (*Schinopsis marginata*) y al molle (*Lithraea molleoides*), en el estrato arbustivo se encuentran al piquillín (*Condalia buxifolia*), al espinillo (*Vachellia caven*) y al cucharero (*Porlieria microphylla*) entre otros (Giorgis et al., 2011). El Distrito Cordubense se ubica dentro de la Provincia del Espinal (Lewis et al., 1973) con dominancia de quebracho blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y especies del género *Neltuma* (ex *Prosopis*), siendo un área con alto grado de fragmentación causada por el avance de la frontera agropecuaria. Esta zona de transición entre las provincias o ecotono da lugar a una mayor diversidad al encontrarse especies representativas de ambas ecorregiones (Ministerio de la Defensa, 2014).

La RNDLC posee además ambientes naturales con distinto grado e intensidad de intervención, incluso áreas dedicadas al cultivo de soja y trigo, actividad realizada durante muchos años hasta fines de 2014 (Fernández y Carp, 2016). Actualmente, en el área se continúan realizando maniobras de entrenamiento del personal militar de Argentina, las que incluyen prácticas de supervivencia, paracaidismo, y/o practicas con armas de fuego (Ministerio de la Defensa, 2014). En la Reserva se registra, además, la presencia de al menos nueve productores con ganado doméstico, principalmente del tipo vacuno, siguiéndole el caprino, equino y porcino; poseen además otros animales domésticos como perros y gatos. Algunos productores habitan allí de manera permanente (Bernasconi et al., 2015; Fernández y Carp, 2016). A pesar de que la Reserva no está en la actualidad habilitada para uso público, se sabe de la presencia de personas civiles que ingresan por diversos motivos. Por un lado, hay personas que ingresan al área protegida a realizar actividades de esparcimiento como avistaje de aves, caminatas, ciclismo de montaña, motociclismo, etc (Karlin et al., 2014; Bernasconi et al., 2015). También algunas personas realizan cacería dentro de la reserva, trampeo de aves y robo de ganado. Las prácticas agrícola-ganaderas modelaron el sistema natural generando una gran variedad de ambientes en distinto estado de conservación, los cuales presentan especies dominantes y una estructura vegetal característica. La diversidad de situaciones han permitido diferenciar tres tipos de unidades ambientales usando como referencia la cobertura del suelo elaborada en 2014 para la Reserva (Karlin et al., 2014): **a) Bosque conservado:** bosque serrano en buen estado de conservación; las especies son las características de esta ecorregión

con dominancia de guindillo (*Sebastiania commersoniana*) y molle por un lado y de quebracho blanco en otras; estas áreas tienen algunas restricciones al público en general y uso militar variable; esta unidad se corresponde a las categorías de Bosque Denso y Bosque Abierto de Karlin et al. (2014); **b) Bosque intermedio**: bosque secundario con dominancia de árboles y arbustos tales como chañar (*Geoffroea decorticans*), espinillo, y tusca (*Vachellia aroma*) con un uso intermedio, tanto público como militar; además esta porción de la RNDLC tuvo un uso histórico ganadero, por lo cual los estratos arbóreo y arbustivo se encuentran degradados; esta unidad se corresponde a las categorías de cobertura de suelo Arbustal-Bosque bajo y Pastizal-Arbustal Abierto de Karlin et al. (2014); y **c) Área degradada**: sector de la RNDLC en el cual se reemplazó por completo la vegetación nativa original (que correspondía a la ecorregión del Espinal) mediante desmontes totales para la producción agrícola, la cual cesó hace ocho años (Figura 2); esta unidad ambiental se corresponde a las categorías de cobertura de suelo Pastizal ripario-Suelo desnudo de Karlin et al. (2014).

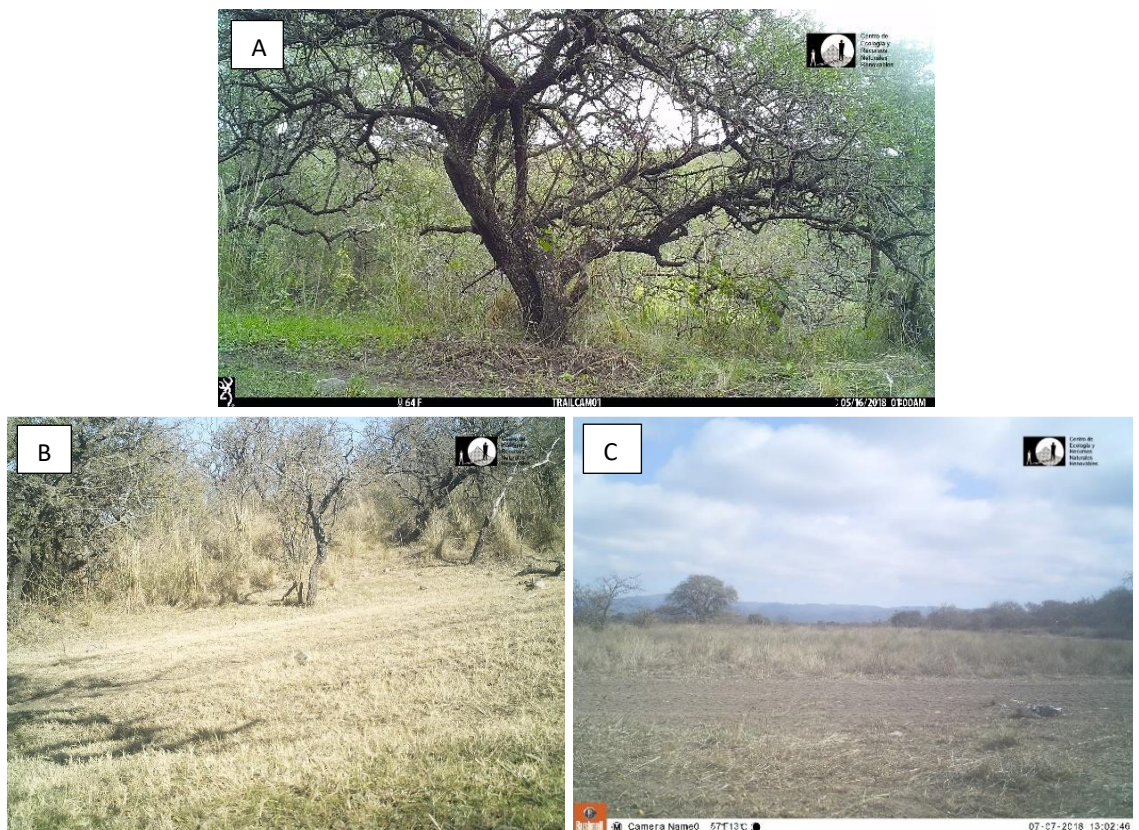


Figura 2: Unidades ambientales de vegetación en la Reserva Natural de la Defensa La Calera, Córdoba, a) Bosque conservado; b) Bosque intermedio; c) Área degradada (Fotos: Cámaras trampa del muestreo).

3.2. Metodología

Para la obtención de los datos sobre presencia de especies de mamíferos de la RNDLC, la intensidad de uso del ambiente por parte de los mismos, y composición de la comunidad, se utilizó la metodología de muestreo con cámaras trampa. Su uso en el estudio de mamíferos es de gran importancia ya que es un método no invasivo, que permite relevar la presencia de especies en general durante las 24 horas del día y ayuda a registrar además la existencia de aquellas especies raras, críticas o de bajas densidades (Tobler et al., 2008). Además de los datos de presencia de cada especie, con las fotografías de cámaras trampa se pueden obtener datos cuantitativos, como abundancias relativas, densidades (en aquellos casos en que los individuos pueden diferenciarse) y/o índices de intensidad de uso del ambiente de las especies, considerando el número de registros independientes, sobre el esfuerzo de muestreo (Botello et al., 2008; O'Connell et al., 2011). A nivel global se pueden encontrar múltiples trabajos realizados con esta metodología, en los que se demuestra la relación que existe entre el nivel de conservación de un lugar y las especies de mamíferos presentes (Gelderblom et al., 1995; Nori et al., 2016). En Argentina, como en casi todo el mundo, los estudios de la ecología de mamíferos con cámaras trampa están en auge y han sido de gran ayuda para conocer el estado poblacional de varias especies y comunidades de mamíferos a lo largo de todo el país y en diferentes tipos de ambiente (Paviolo et al., 2008, 2009; Quiroga et al., 2014, 2016a, 2016b; Ballari, 2014; Caruso et al., 2017; Paulucci, 2018). En la provincia de Córdoba, por otro lado, están aumentando los trabajos con esta metodología (Torres et al., 2018; Nanni et al., 2020b).

Se utilizaron seis cámaras trampa (Marcas Browning, Bushnell y Simmons), las cuales fueron cambiando de ubicación, obteniendo un promedio de 26,4 días-cámara activas y una mediana de 28 días-cámara activas por punto muestreado. De esta manera, entre los meses de mayo y octubre de 2018 (cubriendo un total de 6 meses) se sumó un N total de 27 estaciones de muestreo diferentes distribuidas en cada una de las tres unidades ambientales (bosque conservado n=10; bosque intermedio n=8; y área degradada n=9) (Figura 3). Cada estación de muestreo consistió en el uso de una cámara trampa y estuvo separada al menos a 1 km de distancia de la estación más cercana. Las cámaras se colocaron a aproximadamente 20 cm del suelo, fijadas a árboles o postes (Figura 4). Las mismas se programaron para funcionar las 24 horas del día y tomar una secuencia de tres fotos por cada detección de movimiento, sin demora entre detecciones consecutivas (Ancorenaz et al., 2012). En total, el esfuerzo de

muestreo fue de 711 días-cámara. La ubicación de las estaciones de muestreo fue previamente establecida con ayuda del software Google Earth, confirmándose posteriormente a campo la unidad ambiental a la que cada estación de muestreo fue asignada (Karlin et al., 2014; Bernasconi et al., 2015). Luego, en cada estación de muestreo ya establecida, se registró a campo el tipo de ambiente, la geolocalización, y la fecha y hora de instalación de la cámara. Finalmente, en los análisis posteriores, se midieron las variables ambientales y antrópicas a evaluar, utilizando Google Earth Pro Versión 7.3.6.9345 (2022) (ver detalle en el apartado 3.3.3. Descripción de las variables).

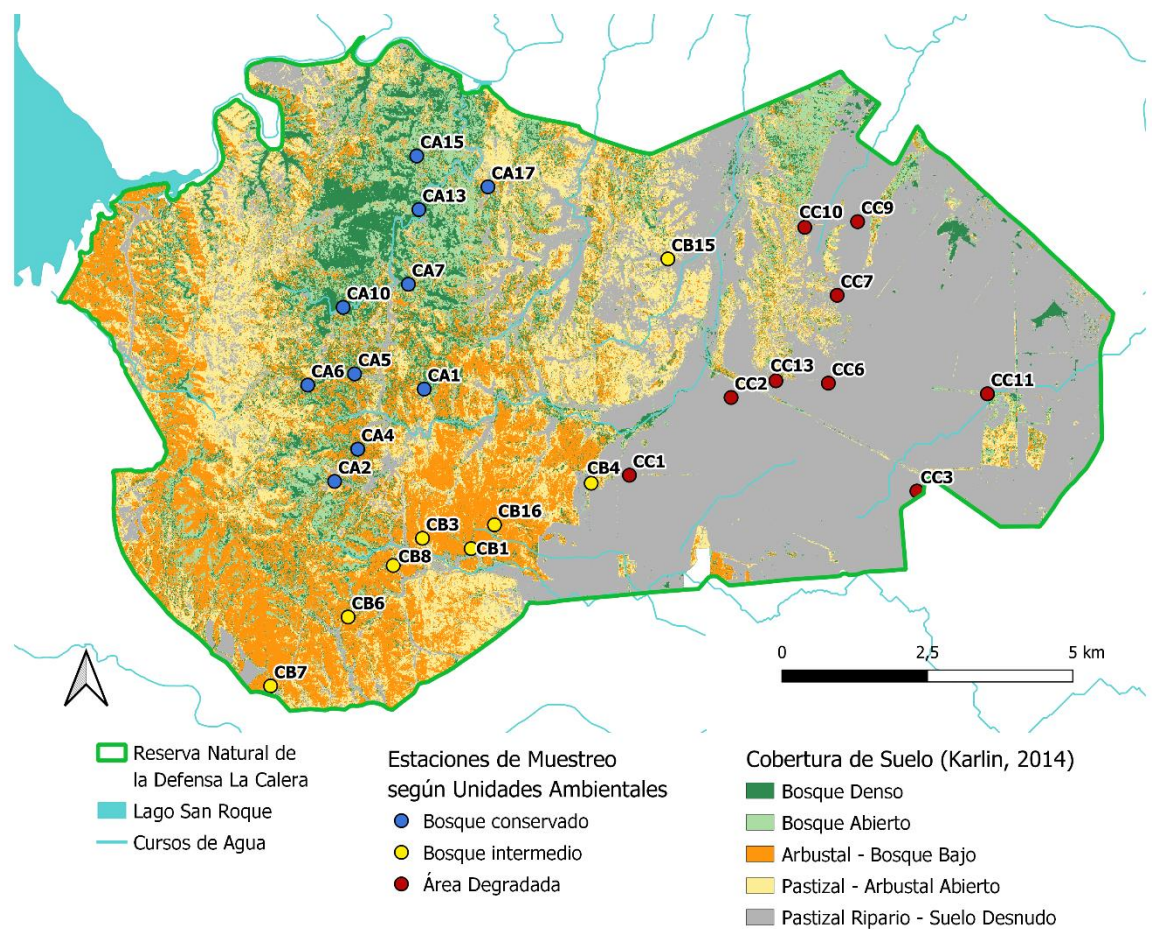


Figura 3: Ubicación de las cámaras trampa en la Reserva Nacional de la Defensa La Calera durante los meses de mayo a octubre de 2018 (Referencias: CA: Bosque conservado; CB: Bosque intermedio; CC: Área degradada). Mapa elaborado por Abril Margonari y Victoria Lassaga.



Figura 4: Colocación de cámara trampa sujeta a un árbol en una de las estaciones de muestreo de la Reserva Natural de la Defensa La Calera.

3.3. Análisis de datos

A las fotografías obtenidas se les incorporó como metadatos el nombre de la especie identificada, la fecha y hora del registro. Otros datos de importancia (si fue posible observarlo en la foto) fueron: el sexo y el número de individuos, juveniles o interacciones entre especies, utilizando para ello el programa Adobe Bridge cc. Para exportar los metadatos de las imágenes a una base de datos en Excel se utilizó el programa Exif Pro (Kowalski y Kowalski 2012). Para la identificación de las especies se utilizaron guías de identificación (Canevari y Vaccaro, 2007) y se consultó a especialistas para intentar llegar a nivel de especie.

3.3.1. Riqueza, curva de rango-abundancia e Índice de Similitud Proporcional

Para calcular la riqueza de especies con los datos obtenidos, se realizó un listado de las especies presentes en la RNDLC, en la cual se incluyó además, su estado de conservación a nivel provincial, nacional y mundial (Res. 334/2019 Secretaría de Ambiente, Prov. Córdoba; SAyDS-SAREM, 2019; IUCN, 2023).

Para la estimación de la intensidad de uso del ambiente, se calculó la tasa de captura, es decir el número de registros independientes / 100 días de cámara. Se definió como registro independiente a aquel que estuvo separado en el tiempo por al menos una hora del siguiente registro de la misma especie (Quiroga, 2013). Para analizar la composición de especies de la RNDLC, se utilizaron curvas de rango abundancia (Brindis, 2016; Paulucci, 2018), que per-

miten ver no solo la composición de especies de la comunidad de mamíferos, sino también la equitatividad entre especies y su orden de dominancia en el ambiente muestreado. Las curvas se elaboraron a partir de ordenar las especies que aparecieron en cada unidad ambiental en orden decreciente por su tasa de captura. Para comparar las tres unidades ambientales se utilizó además un Índice de Similitud Proporcional, el cual indica el grado de similitud entre dos lugares teniendo en cuenta las especies y la proporción de las mismas, siendo 1 la mayor similitud entre unidades y 0 cuando no se encuentran especies en común (Feinsinger, 2003; Quiroga, 2013; Feinsinger y Ventosa Rodriguez, 2014; Paulucci, 2018).

3.3.2. *Uso del ambiente*

Los modelos de ocupación son modelos matemáticos que tienen en cuenta tanto la probabilidad de ocupación (psi) de los individuos de una especie como también su probabilidad de detección (p) (MacKenzie et al., 2002). Tienen base estadística en modelos de máxima verosimilitud siendo posible seleccionar el modelo más parsimonioso de un set de modelos competidores, en base al criterio de Akaike. Estos modelos permiten considerar la posibilidad de que una especie se encuentre presente en un área determinada a pesar de no ser detectada durante un muestreo (MacKenzie et al., 2005, 2006). La ventaja de la utilización de estos modelos es que no se necesita llegar a nivel de individuo, sino que es suficiente haber detectado o no a la especie en el área de estudio y en las distintas ocasiones de muestreo (Bender et al., 2014). Los datos de no detección/detección de los diferentes individuos de una especie, se exportan a una matriz en la cual estarán representados con los valores 0 y 1 respectivamente. Estos modelos se usaron teniendo en cuenta la relación de psi y p con las variables ambientales y antrópicas según el caso (ver apartado 3.3.3. Descripción de las variables). Para este análisis se seleccionaron las tres especies de mamíferos con mayores tasas de captura del muestreo (y cuyos N permitieron correr los modelos), las cuales fueron: zorro (*Lycalopex gymnocercus*), zorrino (*Conepatus chinga*) y liebre (*Lepus europaeus*). Los análisis de ocupación se realizaron con el programa PRESENCE versión 13.6 (Hines, 2006).

3.3.3. *Descripción de las variables*

Para correr los modelos de ocupación se tomaron en cuenta las siguientes covariables:

- Grado de degradación del ambiente (en adelante “Ambiente”): Según el uso del suelo se dividió en las tres unidades ambientales (bosque conservado, bosque intermedio y área degradada) descritas más arriba (Figura 3).
- Distancia a caminos vehiculares (en adelante “Camino”): Se midió en imágenes satelitales disponibles en Google Earth la distancia, expresada en kilómetros, entre cada estación de muestreo y el camino vehicular más cercano.
- Distancia a los cursos de agua permanentes (en adelante “Agua”): En la RNDLC hay diversos cursos de agua permanentes. También sobre imágenes satelitales se midió la distancia entre cada estación de muestreo y el curso de agua más cercano, expresada en kilómetros.
- Tasa de captura ponderada de vacas (en adelante “Vacas”): En cada cámara se contabilizó el registro independiente de la especie vaca/100 días-cámaras y luego a esta tasa se la ponderó, multiplicándola por el promedio de individuos de vacas de los grupos registrados en fotografías individuales en cada estación de muestreo (Lóndero, 2021).

Teniendo en cuenta la información biológica y ecológica de las especies analizadas, se seleccionaron las covariables que se utilizaron para confeccionar los modelos de ocupación, así como la direccionalidad del efecto o relación esperada entre la covariable analizada y la especie en estudio (Tabla 1).

El grado de degradación se consideró debido a que el estado de los ambientes puede tener un efecto en la presencia y actividad de los animales (Bilenca et al., 2017, Albanesi et al., 2019). En el caso del zorro y el zorrino, cuya dieta generalista les permite adaptarse a distintos ambientes (Varela et al., 2008; Quiroga, 2013), este efecto se esperaría que sea positivo, es decir a mayor degradación mayor uso de hábitat y mayor detectabilidad. En el caso de la liebre, solo se evaluó el tipo de ambiente para la detectabilidad, debido a que, aunque se espera que utilice toda la Reserva por igual, es más fácil de detectar en ambientes abiertos (Tabla 1).

La distancia a los caminos se eligió ya que estas estructuras pueden actuar como barreras para los animales, limitando su capacidad de movimiento y reduciendo su acceso a ciertas áreas (Beazley et al., 2005). Además, facilitan el acceso de personas para actividades que pueden afectar a los mamíferos (cacería por ejemplo) (Salvadiar, 2014), lo que puede repercutir en su comportamiento y presencia en el área, disminuyendo su uso y/o su detec-

ción. En el caso de la liebre, si hay una presión de caza sobre los caminos, esta especie los evitaría al ser un lugar de acceso rápido para los cazadores, entonces a mayor distancia mayor uso del ambiente por parte de liebre. En el caso del zorro y el zorrino, la relación para uso del ambiente sería negativa con respecto a la cercanía a caminos, ya que para estas especies los atropellamientos y la cacería son una amenaza. En particular, para el zorro y la liebre también se espera que esto afecte negativamente a su detectabilidad en los caminos (Tabla 1).

El acceso al agua dulce también es un factor a tener en cuenta para mamíferos medianos y grandes (Martinez-Kú et al, 2008). En el zorro y el zorrino, la disponibilidad de agua no limita su uso del ambiente, pero sí puede afectar su detectabilidad. A mayor distancia de los cursos de agua, menor detectabilidad de estas especies ya que van a preferir ambientes cercanos a cursos de agua (Tabla 1).

La presencia de ganado puede tener un impacto negativo sobre la comunidad de mamíferos (Barchuk et al., 2010; Valdés, 2011; Nanni et al., 2020a), debido a que el sobrepastoreo vacuno produce una degradación general del ambiente. En carnívoros u omnívoros generalistas no se encontró diferencias con respecto a su presencia en áreas con o sin ganado (Nanni, 2015). Para la detectabilidad, sí se utilizó la tasa de captura de vaca ponderada por el tamaño de grupo, y se direccionó positivamente ya que la presencia de ganado puede favorecer la presencia del zorro y el zorrino por la disponibilidad de presas y por su dieta generalista que le permite adaptarse a una gran variedad de ambientes (Sarsfield, 2003; Farias y Kittein, 2008; Medina et al., 2009) (Tabla 1).

Tabla 1: Covariables ambientales y antrópicas evaluadas en los modelos de ocupación para determinar la ocupación o uso del ambiente (*psi*) y la detectabilidad (*p*) del zorro, el zorrino y la liebre, en la Reserva Nacional de la Defensa La Calera. Se indica además la relación esperada.

<i>Especie</i>	<i>Covariable evaluada en Ocupación (psi)</i>	<i>Relación esperada</i>	<i>Covariable evaluada en Detectabilidad (p)</i>	<i>Relación esperada</i>
<i>zorro (Lycalopex gymnocercus)</i>	Ambiente	+	Ambiente	+
	Camino	+	Camino	+
			Agua	-
			Vacas	+
<i>zorrino (Conepatus chinga)</i>	Ambiente	+	Ambiente	+
	Camino	+	Agua	-
			Vacas	+
<i>liebre (Lepus europaeus)</i>	Camino	+	Ambiente	+
			Camino	+

3.3.4. Patrones de actividad

Para los mamíferos con más de diez registros independientes, se analizaron los patrones de actividad para evaluar sus horarios de acción en la RNDLC (Maffei et al., 2002, Monroy-Vilchis et al., 2009, Lira-Torres y Briones-Salas, 2012, Albanesi et al., 2016). Se dividió en tres intervalos (Monroy-Vilchis et al., 2011):

- Diurno: de 8:00 a 18:59 horas, dividiéndose en mañana (de 8:00 a 11:59 horas) y tarde (de 12:00 a 18:59 horas).
- Nocturno: de 20:00 a 6:59 horas.
- Crepuscular: se definió al amanecer de 7:00 a 7:59 horas y al atardecer de 19:00 a 19:59 horas.

3.3.5. Descripción de las actividades antrópicas en la RNDLC e información complementaria.

Se creó una lista de las distintas actividades antrópicas registradas, que se realizan en la Reserva, de manera complementaria con la información tomada en los muestreos a campo y consultada en la bibliografía. Además, se hizo un listado de otras especies de importancia que quedaron fuera del objetivo principal del estudio. Esto con el objetivo de brindar información complementaria a los mamíferos silvestres que pueda ser útil para el área protegida y su funcionamiento.

4. Resultados

4.1. Riqueza, Curva rango-abundancia e Índice de Similitud Proporcional

A partir del análisis de las fotos obtenidas a través de las cámaras trampa se identificaron ocho especies de mamíferos silvestres y cuatro especies de mamíferos domésticos (Tabla 2) (Figura 5). Entre las especies silvestres, solo una es exótica, la liebre (*L. europaeus*). Tres de las especies nativas se encuentran categorizadas en Córdoba de acuerdo a su estado de conservación, como Vulnerables: corzuela (*Subulo gouazoubira*), gato montés (*Leopardus geoffroyi*) y puma (*Puma concolor*). En el caso de los mamíferos domésticos, la vaca fue la especie que presentó las mayores tasas de captura y está presente en toda la reserva. Esta especie fue fototrampeada en el 86% de las estaciones de muestreo. Los demás animales domésticos fueron fototrampeados con menores tasas de captura y por debajo del 60% de presencia en estaciones de muestreo.

Tabla 2: Listado de las especies de mamíferos registradas durante el muestreo en la Reserva Natural de la Defensa La Calera, nombres comunes y científicos y su estado de conservación según las categorías internacional (IUCN, 2023), Nacional (SAyDS-SAREM, 2019) y provincial (Res. 334/2019 Secretaría de Ambiente, Prov. Córdoba).

<i>Mamíferos presentes en la Reserva Natural de la Defensa La Calera</i>		<i>Estado de conservación</i>		
<i>Nombre Común</i>	<i>Nombre científico</i>	<i>IUCN</i>	<i>Nacional</i>	<i>Provincial</i>
<i>Especies silvestres</i>				
<i>Zorro gris</i>	<i>Lycalopex gymnocercus</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>
<i>Zorrino</i>	<i>Conepatus chinga</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>
<i>Comadreja overa</i>	<i>Didelphis albiventris</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>
<i>Corzuela</i>	<i>Subulo gouazoubira</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>	<i>VU</i>
<i>Gato montés</i>	<i>Leopardus geoffroyi</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>	<i>VU</i>
<i>Puma</i>	<i>Puma concolor</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>	<i>VU</i>

<i>Piche llorón</i>	<i>Chaetophractus vellerosus</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>	<i>LC</i>
<i>Liebre*</i>	<i>Lepus europaeus*</i>	<i>LC</i>	-	-
<i>Especies domésticas</i>				
<i>Vaca</i>	<i>Bos taurus</i>	-	-	-
<i>Caballo</i>	<i>Equus ferus caballus</i>	-	-	-
<i>Cabra</i>	<i>Capra aegagrus hircus</i>	-	-	-
<i>Perro</i>	<i>Canis lupus familiaris</i>	-	-	-

Referencias: LC (Least Concern = De preocupación menor); VU (Vulnerable), *(exótica).

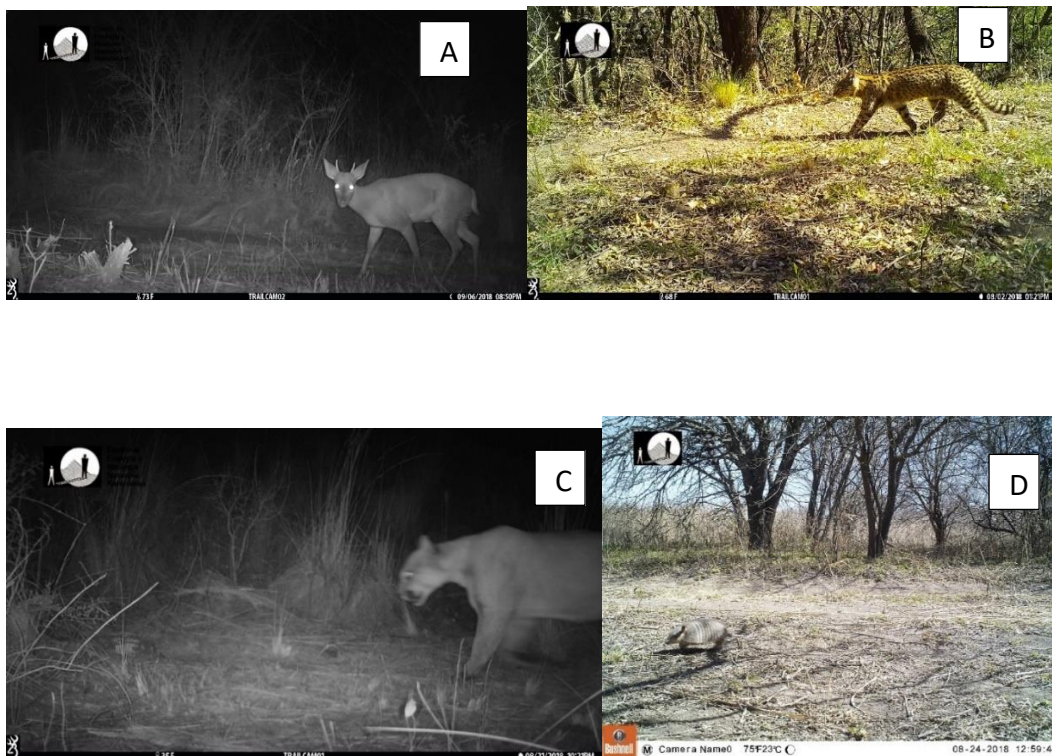


Figura 5: Algunas imágenes de fauna nativa registrada con las cámaras trampa dentro de la Reserva de la Defensa La Calera: A) corzuela (*Subulo gouazoubira*), B) gato montés (*Leopardus geoffroyi*), C) puma (*Puma concolor*), D) piche llorón o peludo chico (*Chaetophractus vellerosus*).

Se calcularon las tasas de captura para todos los mamíferos silvestres registrados y la cantidad de estaciones presentes (Tabla 3) (Figura 6 y Figura A1 Anexo A). El zorro fue la especie que se registró en casi todas las estaciones (26/27), le sigue la liebre con registros en un tercio de las estaciones de fototrampeo (9/27). Las tres especies con las menores tasas de captura fueron la comadreja, la corzuela y el puma (Figura 6).

Tabla 3: Tasas de captura total y por unidad ambiental (registros independientes/100 días-cámaras) y cantidad de estaciones con presencia de cada especie de los mamíferos silvestres registradas en la Reserva Natural de la Defensa La Calera.

<i>Nombre científico</i>	<i>Registros/100 días-cámaras</i>				<i>Porcentaje de estaciones con presencia (n)</i>
	<i>Total</i>	<i>Bosque conservado</i>	<i>Bosque intermedio</i>	<i>Área degradada</i>	
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	69,2	62,3	31,4	118,2	96,3% (n=26)
<i>Lepus europaeus</i>	11,5	3,4	2,6	31,3	33,3% (n=9)
<i>Conepatus chinga</i>	6,6	16	1,3	0,5	25,9% (n=7)
<i>Leopardus geoffroyi</i>	2,7	5,2	0,4	1,9	29,6% (n=8)
<i>Chaetophractus vellerosus</i>	1,8	0	0	6,1	7,4% (n=2)
<i>Didelphis albiventris</i>	0,7	0,7	1,3	0	7,4% (n=2)
<i>Mazama gouazoubira</i>	0,6	0	1,3	0,5	14,8% (n=4)
<i>Puma concolor</i>	0,4	0,7	0,4	0	7,4% (n=2)

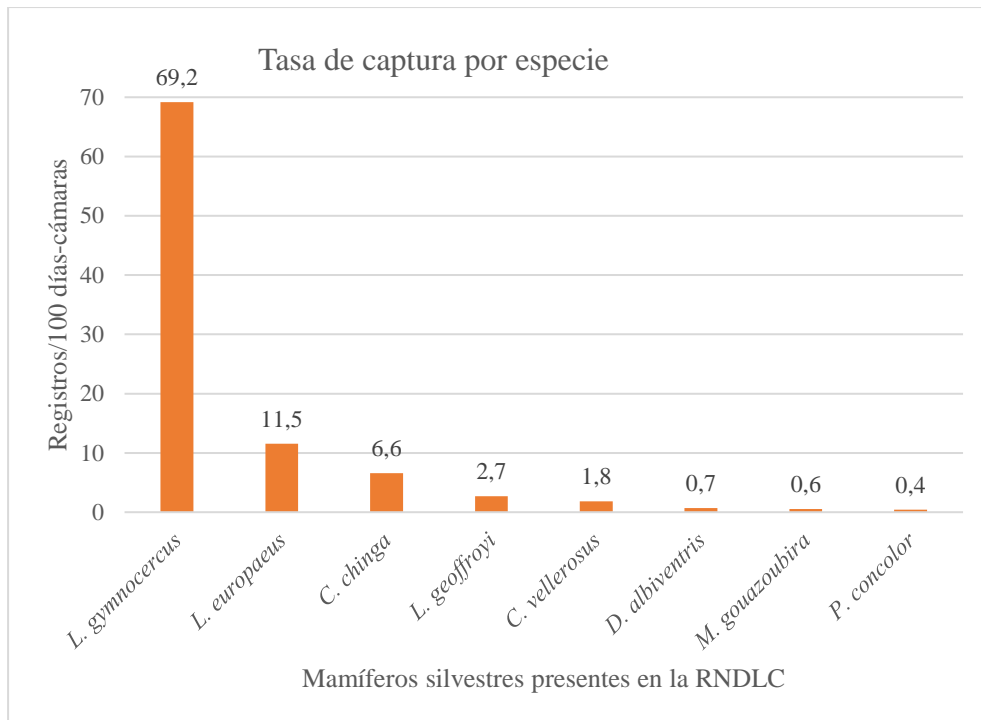


Figura 6: Tasa de captura de cada mamífero silvestre registrada en la RNDLC (registros independientes/100 días-cámaras).

Curva Rango abundancia e Índice de Similitud Proporcional

Las curvas de rango-abundancia muestran la diferente composición de los ensambles de mamíferos en las tres unidades ambientales dentro de la RNDLC (Figura 7). El bosque intermedio mostró la mayor riqueza de especies (n= 7 especies), mientras que tanto en el bosque conservado como en el área degradada se registraron seis especies de mamíferos silvestres. Las tres curvas tienen una gran pendiente con respecto a la especie más registrada, el zorro, que tiene una alta tasa de captura y es la especie más abundante en todos los ambientes de la RNDLC. En cuanto a equitatividad, el bosque intermedio presentó la curva más equitativa en su distribución de los registros de cada especie al presentar una menor pendiente. En contraparte, el área degradada es la que presentó una mayor pendiente siendo reflejada en una menor equitatividad, con dos especies muy abundantes (zorro y liebre), en relación al resto de las especies presentes en ese ambiente. Otra especie abundante, la liebre europea, se ubicó en los primeros lugares de las curvas en el bosque intermedio y el área degradada, mientras que en el bosque conservado fue menos frecuente. Por el contrario, una especie de importancia en la regulación de poblaciones de roedores, el gato montés, fue registrado en los tres ambientes, pero notándose un mayor uso del ambiente en el bosque conservado, en contraposición con

los otros dos, donde tuvo posiciones más marginales en la curva. En cuanto a la corzuela par-
 da, no estuvo presente en el bosque conservado y ocupó la cola de la curva en el área degra-
 dada, estando solo presente en el bosque intermedio con registros medianamente frecuentes.
 Finalmente, una especie de alto valor de conservación para la provincia, el puma, apareció
 solo en el bosque conservado e intermedio, ocupando siempre un lugar en la cola de la curva
 como especie rara o poco frecuente.

El Índice de Similitud Proporcional para la composición de mamíferos silvestres re-
 gistrados en la RNDLC, proporcionó valores entre 50% y 86% de similitud según el par de
 ambientes comparado (Tabla 4). El bosque intermedio tiene mayores similitudes con el bos-
 que conservado (86%) que con el área degradada (63%). En tanto que la mayor diferencia se
 encontró entre el bosque conservado y el área degradada, que comparten solo la mitad de las
 especies presentes.

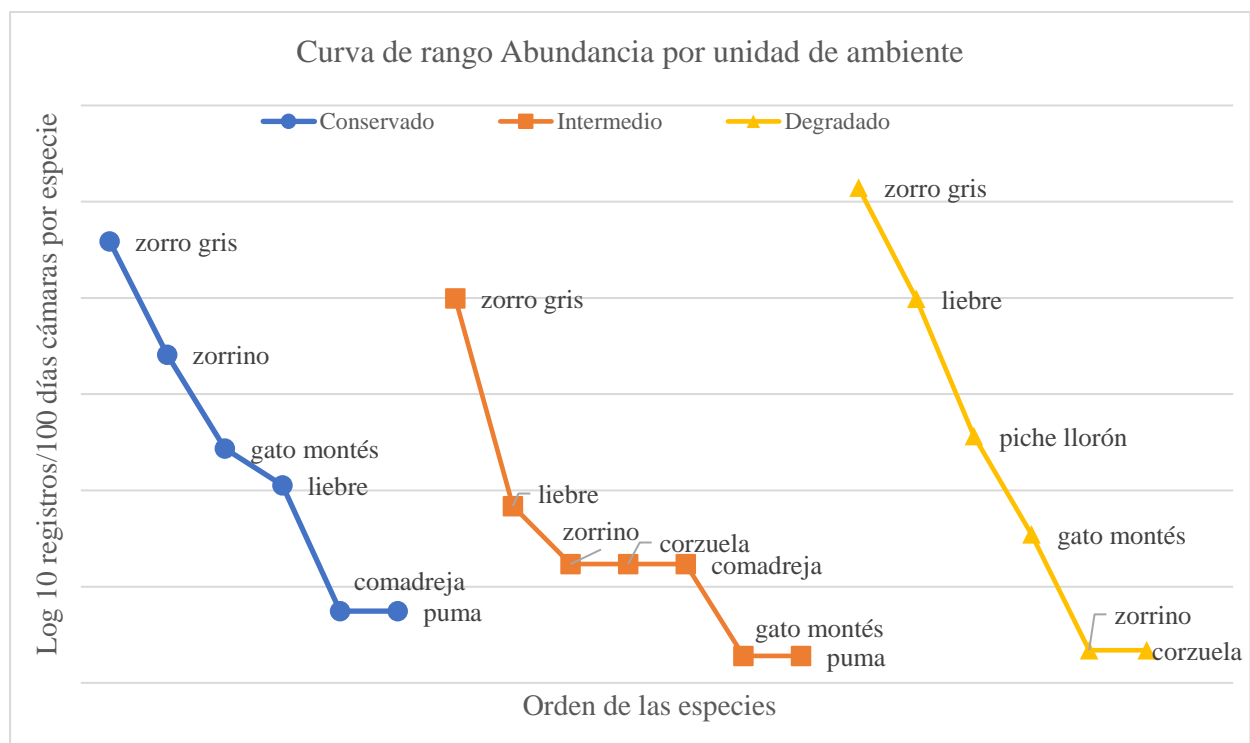


Figura 7: Curvas de rango-abundancia de los mamíferos silvestres de la RNDLC re-
 gistrados con cámaras-trampa.

Tabla 4: Índice de similitud proporcional para los mamíferos silvestres registradas entre cada par de unidad ambiental en la RNDLC.

	<i>Conservado</i>	<i>Intermedio</i>	<i>Degradada</i>
<i>Conservado</i>	1	0,86	0,5
<i>Intermedio</i>	0,86	1	0,63
<i>Degradada</i>	0,5	0,63	1

4.2. Modelos de ocupación: uso del ambiente y detectabilidad

Los modelos de ocupación pudieron correrse solo para tres especies, las cuales tuvieron las mayores tasas de captura (> 6 registros/100 días cámaras), y permitieron la convergencia de los modelos: el zorro, el zorrino y la liebre.

Para ninguna de las tres especies, el mejor modelo rankeado tuvo un peso de AIC mayor al 80% (Tablas 5, 7 y 9), por lo que se decidió realizar en todas ellas un promedio de los mejores modelos rankeados, es decir aquellos que tuvieron un delta de AIC menor a 2 con respecto al mejor modelo rankeado (Tablas 6, 8 y 10).

4.2.1. Zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*)

Para el zorro gris, los tres mejores modelos rankeados (Tabla 5), no incluyeron covariables que afectaran el uso del ambiente (*psi*), pero sí incluyeron las covariables “ambiente”, “agua”, “camino” y “vaca” afectando la probabilidad de detección (*p*). En el modelo promedio (Tabla 6), no se observó una relación estadísticamente significativa entre las covariables mencionadas y *psi* o *p*, teniendo en cuenta el intervalo de confianza del 95%. El peso de AIC del mejor modelo rankeado fue de solo 36%.

Tabla 5: Listado de los mejores modelos rankeados ($\Delta AIC < 2$) para zorro gris, en los modelos de ocupación, ordenados de manera decreciente por el valor de AIC.

<i>Modelo</i>	<i>AIC</i>	<i>Delta AIC</i>	<i>Peso de AIC</i>	<i>Ajuste del modelo</i>	<i>n° Parámetros</i>
<i>psi(.),p(ambiente,agua,vaca)</i>	948,33	0,00	0,36	1,00	4
<i>psi(.),p(ambiente,camino,agua,vaca)</i>	949,92	1,59	0,16	0,45	5
<i>psi(.),p(camino,agua,vaca)</i>	950,30	1,97	0,13	0,37	4

Tabla 6: Valores promedio β , su error estándar e intervalo de confianza del 95%, para cada covariable evaluada en los modelos de ocupación para zorro gris.

	<i>Co-variables</i>	<i>Valor promedio de los modelos</i>	<i>Error estándar</i>	<i>95% Intervalo de Confianza</i>	
				<i>Superior</i>	<i>Inferior</i>
<i>Probabilidad de ocupación (psi)</i>	<i>Ambiente</i>	-0,14	0,20	0,19	-0,48
	<i>Camino</i>	0,05	0,29	0,54	-0,44
<i>Probabilidad de detección (p)</i>	<i>Ambiente</i>	0,25	0,22	0,61	-0,11
	<i>Camino</i>	0,32	0,29	0,81	-0,17
	<i>Agua</i>	-0,26	0,25	0,15	-0,67
	<i>Vaca</i>	-0,0004	0,0004	0,0002	-0,001

4.2.2. Zorrino (*Conepatus chinga*)

Para el zorrino, algunos de los cuatro mejores modelos rankeados (Tabla 7), incluyeron las covariables “ambiente” y “camino” afectando el uso del ambiente (*psi*), e incluyeron a las covariables “ambiente”, “agua” y “vaca” afectando la probabilidad de detección (*p*). En el modelo promedio (Tabla 8), no se observó una relación estadísticamente significativa entre

las covariables mencionadas y ψ o p , teniendo en cuenta el intervalo de confianza del 95%. El peso de AIC del mejor modelo rankeado fue de solo 31%.

Tabla 7: Listado de los mejores modelos rankeados ($\Delta AIC < 2$) para zorrino, en los modelos de ocupación, ordenados de manera decreciente por el valor de AIC.

Modelo	AIC	Delta AIC	Peso de AIC	Ajuste del modelo	n° Parámetros
<i>psi(.)</i> , <i>p(agua-vaca)</i>	185,45	0,00	0,31	1,00	4
<i>psi(.)</i> , <i>p(ambiente-agua-vaca)</i>	186,52	1,07	0,18	0,59	5
<i>psi(ambiente)</i> , <i>p(agua-vaca)</i>	187,00	1,55	0,14	0,46	5
<i>psi(camino)</i> , <i>p(agua-vaca)</i>	187,44	1,99	0,11	0,37	5

Tabla 8: Valores promedio de β , su error estándar e intervalo de confianza del 95%, para cada covariable evaluada en los modelos de ocupación para zorrino.

	Co-variables	Valor promedio de los modelos	Error estándar	95% Intervalo de Confianza	
				Superior	Inferior
Probabilidad de ocupación (ψ)	Ambiente	-0,07	0,13	0,14	-0,29
	Camino	0,03	0,25	0,45	-0,39
Probabilidad de detección (p)	Ambiente	0,15	0,20	0,49	-0,19
	Agua	-4,74	3,91	1,82	-11,31
	Vaca	-0,15	0,12	0,06	-0,35

4.2.3. Liebre (*Lepus europaeus*)

Para la liebre, algunos de los cinco mejores modelos rankeados (Tabla 9), incluyeron a la covariable “camino” afectando el uso del ambiente (ψ), y a las covariables “ambiente”, y “camino”, afectando la probabilidad de detección (p). En el modelo promedio (Tabla 10), no se observó una relación estadísticamente significativa entre las covariables mencionadas y ψ o p , teniendo en cuenta el intervalo de confianza del 95%. El peso de AIC del mejor modelo rankeado fue de solo 25%.

Tabla 9: Listado de los mejores modelos rankeados ($\Delta AIC < 2$) para liebre, en los modelos de ocupación, ordenados de manera decreciente por el valor de AIC (Q = modelo de AIC con ajuste del C -hat).

<i>Modelo</i>	<i>QAIC</i>	<i>Delta QAIC</i>	<i>Peso de AIC</i>	<i>Ajuste del modelo</i>	<i>n° Parámetros</i>
<i>$\psi(.), p(\text{ambiente})$</i>	70,16	0,00	0,2534	1,0000	3
<i>$\psi(.), p(.)$</i>	70,21	0,05	0,2472	0,9753	2
<i>$\psi(.), p(\text{camino})$</i>	71,53	1,37	0,1278	0,5041	3
<i>$\psi(\text{camino}), p(\text{ambiente})$</i>	72,04	1,88	0,0990	0,3906	4
<i>$\psi(\text{camino}), p(.)$</i>	72,12	1,96	0,0951	0,3753	3

Tabla 10: Valores promedio de β , su error estándar e intervalo de confianza del 95%, para cada covariable evaluada en los modelos de ocupación para liebre.

	<i>Co-variables</i>	<i>Valor promedio de los modelos</i>	<i>Error estándar</i>	<i>95% Intervalo de Confianza</i>	
				<i>Superior</i>	<i>Inferior</i>
<i>Probabilidad de ocupación (ψ)</i>	<i>Camino</i>	-0,20	0,35	0,39	-0,78

<i>Probabilidad de detección (p)</i>	<i>Ambiente</i>	0,30	0,27	0,76	-0,16
	<i>Camino</i>	-0,21	0,34	0,35	-0,77

4.3. Patrones de actividad

Se realizaron los análisis de patrones de actividad para cinco de las ocho especies de mamíferos silvestres presentes en la RNDLC, que contaban con un número suficiente de registros ($n \geq 10$). El muestreo se llevó a cabo de mayo a octubre de 2018, y se utilizaron los rangos horarios descritos en la sección 3.3.4. Patrones de actividad para identificar los períodos de actividad en la RNDLC.

4.3.1. Piche llorón o peludo chico (*Chaetophractus vellerosus*)

Para el piche llorón ($n=13$) se observó una mayor agrupación de registros ($n=9$), de 12:00 a 16:00 horas, representando el 70% de los mismos, mientras que durante la noche se obtuvieron solamente 4 registros (30%) (Figura 8). No hubo registros en horario crepuscular.

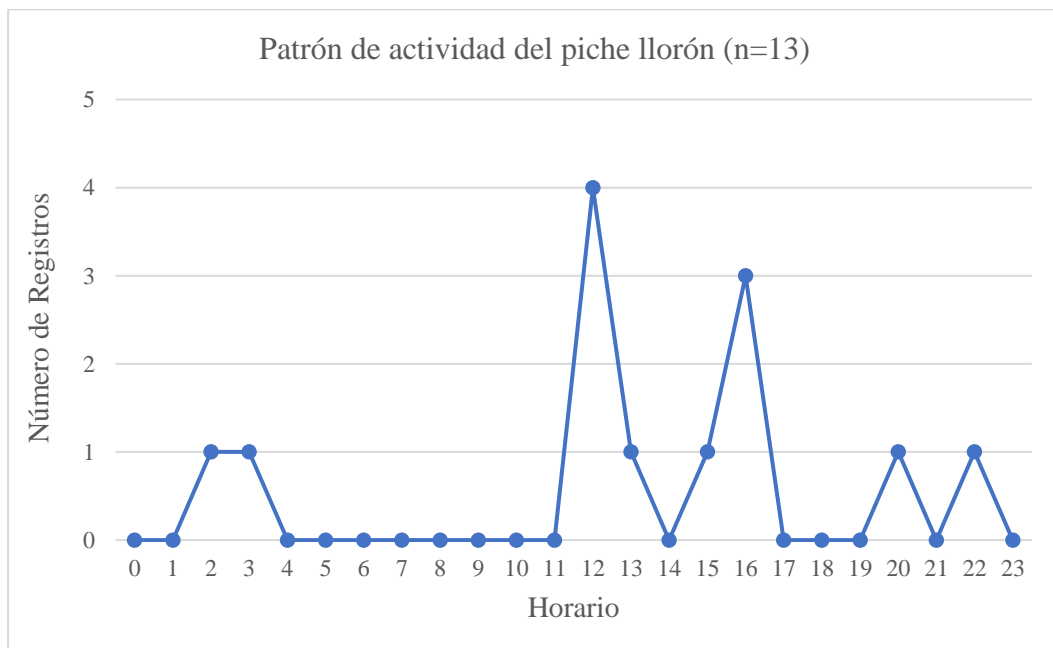


Figura 8: Patrón de actividad del piche llorón (*Chaetophractus vellerosus*), en la RNDLC, durante los meses de mayo a octubre de 2018.

4.3.2. Gato montés (*Leopardus geoffroyi*)

Para el gato montés (n=19) se encontraron registros de actividad en diferentes horas del día y la noche, con más de tres registros independientes por hora entre las 19:00 y 21:00 horas y a la 1:00 hora (Figura 9). No se encontró un patrón de actividad definido para la cantidad de registros independientes logrados, estando la especie activa en diferentes momentos del día y la noche. El 57% de los registros se concentró en horarios de la noche.



Figura 9: Patrón de actividad del gato montés (*Leopardus geoffroyi*), en la RNDLC, durante los meses de mayo a octubre de 2018.

4.3.3. Zorrino (*Conepatus chinga*)

Para el zorrino (n=47), se observaron registros de actividad mayormente durante la noche y el crepúsculo (Figura 10). Durante el día solo se contabilizaron 3 registros (6%) en horas de la tarde (16 a 17 horas). Durante la noche se obtuvo el 81% de los registros (n=38) y en el crepúsculo el 13% (n=6). El mayor período de inactividad es de 8:00 a 15:00 horas, no registrándose actividad de esta especie durante la mañana.

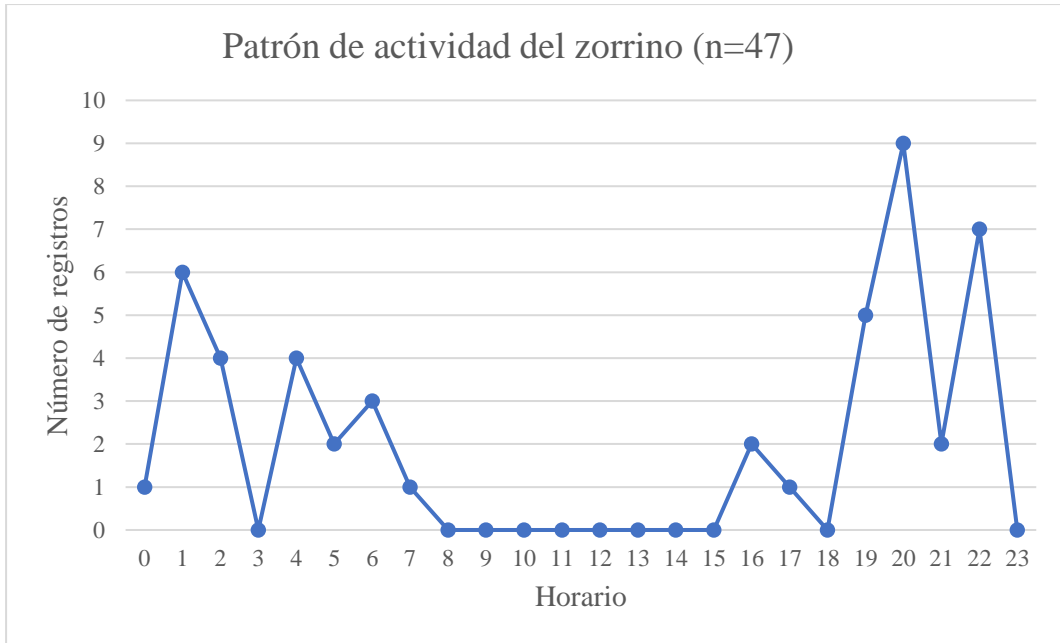


Figura 10: Patrón de actividad del zorrino (*Conepatus chinga*) la RNDLC, durante los meses de mayo a octubre de 2018.

4.3.4. Liebre europea (*Lepus europaeus*)

La liebre europea (n=79), mostró un patrón de actividad mayor durante la noche, con el 85% de los registros (n=67), concentrados en este periodo. Además, el 10% de los registros (n=8) se encontraron en horas crepusculares y solo el 5% restante en horas diurnas (n=4). Cabe destacar que no se registraron actividades de la liebre entre las 9:00 y las 17:00 horas en la Reserva.

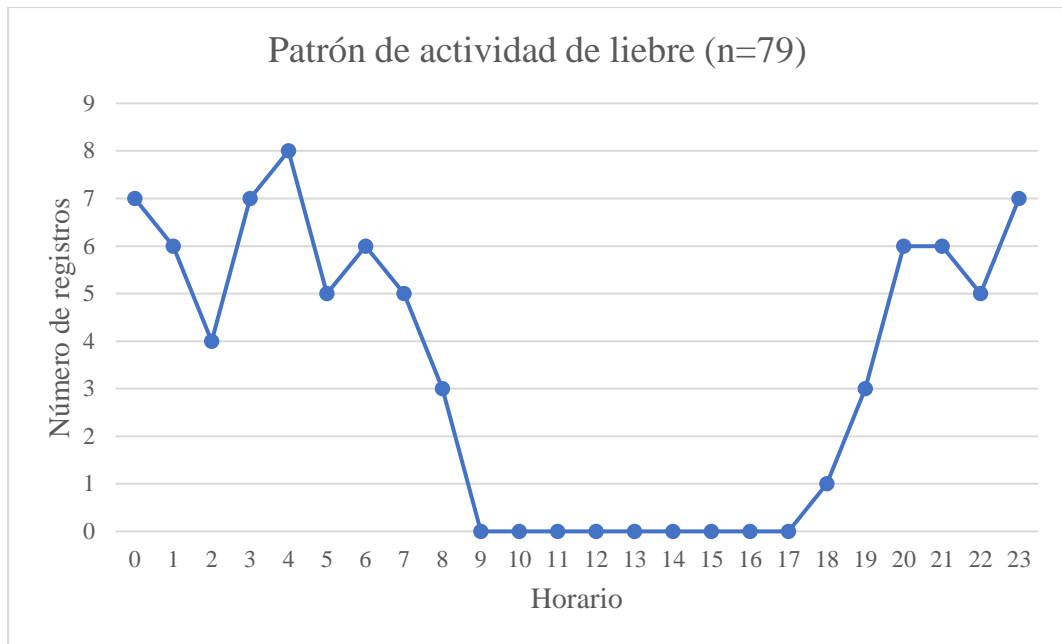


Figura 11: Patrón de actividad de la liebre (*Lepus europaeus*) en la RNDLC, durante los meses de mayo a octubre de 2018.

4.3.5. Zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*)

En cuanto a la actividad del zorro gris (n=476) (Figura 12), aunque se registraron individuos activos durante las 24 horas del día, se observó una mayor acumulación de registros durante la noche (n=351), lo que representa el 73% de los registros. También se registraron actividades durante horas crepusculares (n=62) y durante las horas del día (n=63) siendo el 13% y 18% de los registros, respectivamente. Sin embargo, entre las 8:00 y las 17:00 horas se encontraron registros, pero estos no superaron los 10 registros independientes por hora, a diferencia de otros horarios en los que se contabilizaron más de 20 registros.

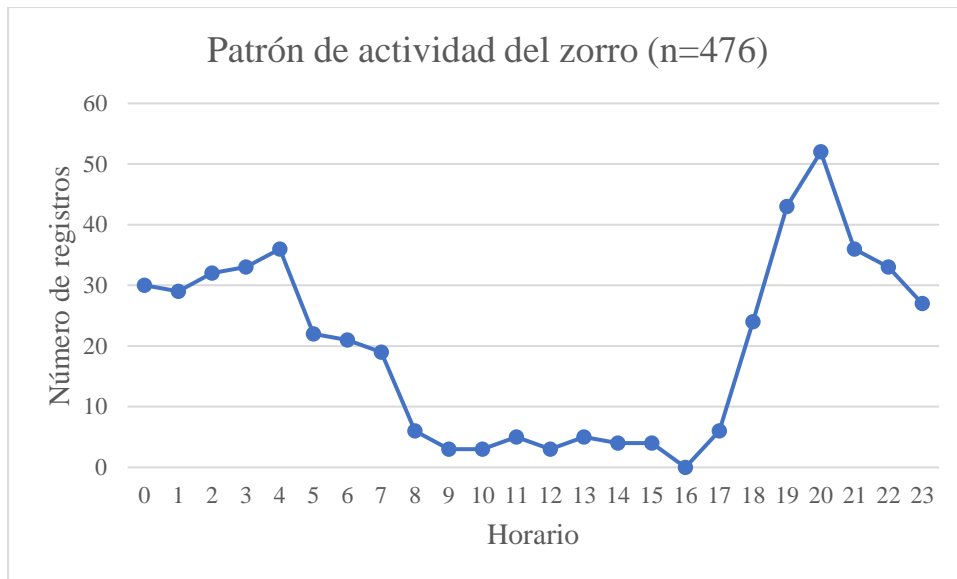


Figura 12: Patrón de actividad del zorro gris (*Lycalopex gymnocercus*) en la RNDLC, durante los meses de mayo a octubre de 2018.

4.4. Actividades en la RNDLC e información complementaria.

Durante los meses de muestreo en la RNDLC, se registraron además en el 70% de las estaciones de muestreo (19/27) distintas actividades desarrolladas por las personas que utilizan el área. Se elaboró un listado de estas actividades a modo de complementar la caracterización del uso de la RNDLC. (Figura B1 Anexo B).

Se registró la presencia de:

- Personal militar realizando diversas prácticas profesionales (navegación, recorridos en el área, supervivencia)
- Personas civiles realizando senderismo o ciclismo
- Personas civiles recolectando peperina (*Minthostachys verticillata*)
- Personas civiles armados (práctica de cacería de fauna silvestre)
- Pobladores que habitan en la RNDLC realizando recorridos a caballo

Además, se pudieron fototrampear aves y micromamíferos que no fueron incluidos en los análisis por exceder el alcance de la tesina, destacándose la presencia del vampiro común (*Desmodus rotundus*) por su importancia sanitaria (Figura 13).



*Figura 13: Ternero con un vampiro común (*Desmodus rotundus*) en el lomo, en la Reserva Natural de la Defensa La Calera, en mayo de 2018 señalado con un círculo naranja.*

Discusión

La RNDLC es de gran importancia para la conservación de la biodiversidad por pertenecer al Corredor de Sierras Chicas y encontrarse cercana a grandes centros urbanos, colindando hacia el este con la Ciudad de Córdoba y hacia el oeste con la ciudad de Carlos Paz. La cercanía de la RNDLC a estas grandes ciudades la convierte en un gran pulmón para las mismas, brindando además una amplia gama de servicios ecosistémicos como la provisión de agua, la purificación del aire y el esparcimiento en general, por nombrar algunos (Carpenter et al., 2009; Díaz et al., 2018). El tamaño y forma de la RNDLC con respecto a las otras áreas protegidas de Córdoba, como la Reserva Natural de la Defensa Ascochinga (3.389 ha.), es favorable para mantener ciertos niveles de biodiversidad en general y de mamíferos en particular, ya que no presentaría un efecto de borde tan marcado como el caso de áreas más pequeñas (Hannah, 2008, Schneider, 2020). Con este estudio se logró registrar ocho de los 11 mamíferos medianos y grandes confirmados para la RNDLC. Las tres especies que no fueron registradas en el marco de esta investigación fueron: el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el hurón menor (*Galictis cuja*) y la vizcacha (*Lagostomus maximus*) citadas para el área (SIB, 2023). En relación a esta última especie, tampoco se registraron vizcacheras durante los recorridos dentro del área. Las razones del no registro de estas especies, pueden ser las bajas abundancias poblacionales en la RNDLC y/o hábitos esquivos a las cámaras trampa (Tobler et al., 2008). Por otro lado, algunos macromamíferos, con bajas densidades poblacionales y con grandes áreas de acción, pueden encontrarse amenazados por la caza, incluso dentro de áreas protegidas (Western et al., 2009). La diversidad de mamíferos medianos y grandes dentro de la RNDLC, también es valiosa por los servicios ecosistémicos que proveen estas especies, como la dispersión de semillas, el ciclado de nutrientes, entre otros (Rodríguez et al., 2020). Por esta razón, garantizar la conectividad entre las reservas pertenecientes a un mismo corredor, como el mencionado de las Sierras Chicas, es clave para poder asegurar el intercambio genético de las especies, su función ecológica en los ecosistemas y evitar las declinaciones poblacionales (Craigie et al., 2010; Hilty et al., 2021). Por ejemplo, la cercanía de registros del pecarí de collar (a 30 km), una especie aún no confirmada en la RNDLC, pero presente en reservas cercanas, como la Reserva Natural de la Defensa Ascochinga y en la Reserva Natural Vaquerías (Rossi y Torres, 2022), es una muestra de la importancia de mantener una gestión adecuada de las áreas protegidas y de colaborar con otras áreas protegidas del corredor para garantizar la conservación de la

biodiversidad de la región. En el caso particular de la RNDLC, la presencia de actividades humanas constantes en los tres ambientes estudiados podría estar influenciando la presencia y abundancia de los mamíferos, en particular de especies como el puma del cual solo se conguieron tres registros (dos en el bosque conservado y uno en el bosque intermedio) en los ambientes con menor grado de degradación, durante los seis meses de muestreo (Inskip & Zimmermann, 2009; Nanni et al., 2020a). La disponibilidad de presas lo puede estar forzando a movilizarse fuera de la RNDLC y a enfrentarse a otras amenazas como la cacería (Pia et al., 2013). Otras especie como el zorrino, de hábitos generalistas, fue registrado en todos los ambientes de la RNDLC pero sus tasas de captura fueron menores en el área degradada.

Con respecto a la composición del ensamble de mamíferos en su conjunto, es importante destacar que el área degradada es la más disimil de los tres ambientes, reflejado tanto en la curva de rango abundancia como el índice de similitud proporcional. Esto se puede deber a un mayor grado actual e histórico de intervención humana, lo cual generaría menores oportunidades de refugio y alimento para las especies, afectando principalmente a aquellas de hábitos más específicos o de mayores requerimientos de hábitat, como es el caso ya mencionado del puma. De la misma manera, aquellas especies más perseguidas para la cacería (Juliá y Abdala, 2002; Pía et al., 2013), como la corzuela, también podrían estar sufriendo la mayor exposición a esta amenaza, en este ambiente más degradado. A nivel de riqueza de especies, este ambiente degradado, tiene solo una especie menos que el bosque intermedio y la misma cantidad de especies que el bosque conservado. Posee especies como el piche llorón que no aparecieron en los demás ambientes y que es de gran importancia para los suelos al remover la tierra y reciclar nutrientes (Rodrigues et al. 2020). Otra diferencia se observó en las curvas de rango-abundancia: el gato montés se situó mas abajo en la curva en el bosque intermedio que en los otros dos ambientes, mientras que la corzuela fue registrada tanto en el area degradada como en el bosque intermedio, siendo este ultimo donde sus tasas de captura fueron mayores. Estos resultados dan cuenta de la importancia de la heterogeneidad de ambientes, los cuales ofrecen diversos hábitats para mamíferos con diferentes hábitos de vida (Chillo et al., 2010).

La diversidad de gremios tróficos dentro de la comunidad de mamíferos registrada para la RNDLC demuestra la existencia de un sistema ecológico complejo, que puede ofrecer una gran gama de servicios ecosistémicos (Mendoza Mondragón, 2022). Se encuentran representados carnívoros (puma y gato montés), herbívoros (corzuela y liebre) y omnívoros o carnívoros generalistas (piche llorón, comadreja, zorrino y zorro gris) (González et al., 2014;

Torres et al., 2021). La presencia de carnívoros es importante para regular las poblaciones de herbívoros y evitar cambios en la estructura de los ecosistemas (McShea, 2005). Se obtuvieron tasas de capturas mayores para mesomamíferos generalistas, y escasas para el depredador tope, el puma.

A nivel de uso de ambiente el zorro gris, a diferencia del caso del puma mencionado arriba, es una especie generalista que se encuentra presente en toda la RNDLC, y que se adapta a diferentes ambientes y presiones (Lungos Vidal et al., 2019; Fumagalli, 2022). En esta Reserva, se puede observar un gran uso de las personas para diversas actividades, pero esto no pareció afectar el uso del ambiente por parte de esta especie. Si bien el zorro fue antiguamente muy perseguido por su piel, en la actualidad la presión de caza por este motivo ha bajado notablemente, siendo perseguido aún en algunos sitios, por conflictos con pobladores que poseen aves de corral (Ramadori, 2006; Tamburini y Cáceres 2017). En la RNDLC habitan escasas familias que poseen animales de granja como gallinas, lo cual posiblemente genere algunos conflictos con la presencia del zorro. Sin embargo, la especie ha tenido altas tasas de captura en todos los ambientes de la RNDLC.

En cuanto a los patrones de actividad, este trabajo permitió tener una primera aproximación a estos comportamientos para la RNDLC, que ayudarán a conocer mejor el ensamble de mamíferos en su conjunto. Entre algunos de los resultados más importantes a destacar, se pudo observar una mayor concentración de actividad durante la noche de los mamíferos en general, exceptuando al piche lloron. La liebre y el zorrino fueron los que más registros nocturnos tuvieron siendo más del 80% de los registros totales. Es importante destacar la época del año en la que se realizó el muestreo (otoño-invierno) ya que esto podría influir en algunos patrones de actividad. Por ejemplo, el zorro gris puede tener diferentes óptimos a lo largo del año, el cual varía según la estacionalidad. Esto puede estar influenciado por los hábitos alimenticios y la disponibilidad de presas (Theuerkauf et al. 2003). También, puede haber un solapamiento entre especies del mismo gremio alimenticio o de sus presas (Hernandez, 2008, Varela et al., 2008), aspecto relevante a estudiar para saber si viven en simpatria o una especie excluye a la otra. Es probable que la intensa actividad humana registrada en la RNDLC durante el día, de alguna manera también esté influenciando en este mayor porcentaje de actividad nocturna de las especies, que podrían estar evitando la presencia humana.

En cuanto a la presencia de fauna doméstica, en este muestreo se registraron cuatro especies, de las cuales tres se relacionan con las actividades productivas ganaderas (vaca, cabra y caballo), además del perro. La vaca fue la especie que presentó mayores tasas de captura, incluso superiores a las especies silvestres, y se la registró en casi todas las estaciones de muestreo. Particularmente en las áreas protegidas es importante manejar adecuadamente las especies domésticas por diversos motivos, por ejemplo la ganadería no regulada puede generar pérdida de suelo por pisoteo o eliminación de renovales (Barchuk et al., 2010; Valdés, 2011; Karlin et al., 2014; Nanni et al., 2020a). También puede competir por el alimento con los mamíferos herbívoros silvestres (Silva y Mauro, 2002). Otro punto clave es el estado sanitario del ganado, ya que se observó un vampiro sobre un ternero, siendo una especie vector de la rabia. La vacunación anual del ganado presente en la RNDLC es esencial para evitar la propagación de esta enfermedad y reducir gastos económicos por pérdida de ganado (Greenhall, 1991; Escobar Cifuentes, 2004). En relación al perro, su presencia en una reserva es una amenaza clara para la fauna silvestre, la fauna doméstica sin control sanitario puede transmitir enfermedades zoonóticas a la fauna silvestre (Contreras-Abarca et al., 2022). Algunas de las enfermedades que pueden transmitir son sarna, moquillo canino y parvovirus, entre otras (Ferreira et al. 2009; Orozco et al. 2014). Además se han reportado casos de depredación y ataques de perros hacia la fauna silvestre por ejemplo al zorro gris o la corzuela (Silva-Rodríguez et al., 2010; Silva-Rodríguez y Sieving, 2011). Generar un plan de control y manejo de los perros que se encuentran dentro de la RNDLC es clave para proteger la fauna silvestre (García, 2014).

Entre las recomendaciones que surgen luego de este primer relevamiento, consideramos que es importante continuar los monitoreos de mamíferos grandes y medianos - tanto con la metodología de cámaras trampa, como con otras que complementen el estudio, como por ejemplo transectas y entrevistas a los pobladores. Por otro lado, sería importante aumentar el esfuerzo de muestreo, intentando cubrir, por ejemplo, todo el año con los monitoreos, así como sitios a los que no se pudo acceder durante este trabajo. En este punto, considero importante continuar relevando los bosques de guindillos de las quebradas del bosque conservado, ya que es un ambiente de gran importancia para la provincia, siendo el guindillo una especie escasamente representada en el bosque serrano, en relación a otras especies vegetales (Giorgis et al., 2011; Karlin et al., 2015). También sería interesante ampliar el estudio, relevando los micromamíferos presentes para complementar la lista de mamíferos de la RNDLC. Al respecto, aunque se han registrado micromamíferos en el

presente muestreo, no fue posible su identificación a través de las fotos. Por otro lado, sería importante regular las actividades humanas que se hacen dentro de la RNDLC, zonificando el área, generando zonas de uso público y zonas restringidas. En este sentido consideramos prioritario las consultas a los pobladores que viven en la reserva e incluirlos en las tomas de decisiones. En relación al ganado, es importante contar con datos sobre la carga ganadera y el estado sanitario al igual que estudios sobre los impactos en la RNDLC. Esa información es fundamental para poder regular su presencia, la cual en baja carga podría ayudar a controlar los incendios por su consumo de pasturas (Karlin et al., 2015). También es de suma importancia estudiar las actividades antrópicas que pueden estar afectando a la Reserva tanto dentro como en sus alrededores. Entre esas actividades se pueden encontrar: las obras viales que se están desarrollando en las inmediaciones, los incendios forestales (Karlin et al., 2015) y la constante presión inmobiliaria sobre la zona (Margonari, 2018). Es importante regular la presencia humana y sus interacciones con esta área protegida para así conservar las especies presentes (Jones et al., 2018) y asegurar los servicios ecosistémicos que ofrecen (Bagstad et al., 2013).

En cuanto a las medidas necesarias para conservar y manejar este ensamble de mamíferos en la RNDLC, es fundamental establecer planes de manejo que regulen las actividades dentro de esta área protegida. Además, se deben realizar campañas de concientización para promover la importancia de la conservación de la biodiversidad y la necesidad de mantener los ecosistemas naturales y los servicios ecosistémicos que ofrecen. Estas campañas es recomendable realizarlas principalmente para el personal que trabaja y/o tiene incidencia en la RNDLC, escuelas e instituciones educativas de la zona, y por último para personas de las localidades cercanas; ya que conocer sobre sus valores de conservación naturales y culturales y sus amenazas creará una mayor conciencia sobre la importancia de esta área y fomentará la participación en la conservación de la misma. También es necesario establecer medidas de protección específicas para las especies vulnerables y en peligro de extinción presentes en la RNDLC, como es el caso del puma, el gato montés y la corzuela. Estas medidas deben ser implementadas en conjunto con las comunidades locales y las autoridades gubernamentales de aplicación en la reserva (Administración de Parques Nacionales y Ministerio de Defensa de la Nación) para garantizar la sostenibilidad de la gestión de la RNDLC. Además, es de suma importancia articular estas medidas con especialistas y encargados de otras reservas cercanas para poder aunar esfuerzos de conservación y trabajar a nivel regional. El trabajo mancomunado, tanto en la zona de acción

como en cercanías nos permite diagramar acciones regionales que ayuden a la conservación de las especies ya que sus distribuciones no están restringidas solo a las áreas protegidas.

Las áreas protegidas y conservadas son de gran importancia para la conservación, la implementación efectiva de las mismas garantiza la protección de los ecosistemas con su biodiversidad asociada (Hirschnitz-Garbers y Stoll-Kleemann, 2011; Oldekop et al., 2016). Sería beneficioso que la regulación de las actividades en los territorios esté orientada, entre otras cosas, a la preservación de los ambientes por medio de la creación e implementación de áreas protegidas y corredores biológicos como los que fueron objeto de estudio en esta tesis. Esta protección del territorio, acompañada de actividades educativas y de difusión, podrían contribuir de manera significativa al mantenimiento de poblaciones viables a largo plazo (Muzzachiodi et al., 2002; Ceballos et al., 2009; Nori et al., 2016). A pesar de que Córdoba es la tercera provincia con mayor proporción de superficie protegida, el nivel de implementación de estas áreas es escaso (Schneider, 2020). Esto demuestra un interés postergado en aspectos relacionados con la conservación, pero a la vez es un puntapié para empezar a poner en valor las áreas protegidas, desde generar una Planificación Estratégica de Gestión integral en cada área, la inversión económica en infraestructura y equipamiento hasta la designación de un guardaparque formado para su control y fiscalización. Todos estos procesos deben ser acompañados con una participación ciudadana activa para que se logre una gestión efectiva del área. En la RNDLC, el presente estudio es uno de los primeros de su tipo, por lo que se necesitan más investigaciones que aborden otros aspectos, como la percepción social de las personas que viven dentro y de aquellos que la utilizan para distintos fines, para promover su conservación a largo plazo.

Bibliografía

- Abba, A. M., Barquez, R. M., Castilla, M. C., Coda, J. A., Damino, V., Diaz, M. M., Periago, M. E., Pia, M., Priotto, J., Superina, M., Tamburini y D., Torres, R. (2018). *Categorización de los mamíferos de Córdoba según su estado de conservación*. En R. Torres y D. M. Tamburini (Eds.), *Mamíferos de Córdoba y su estado de conservación* (pp. 327-330). Editorial de la UNC. Córdoba, Argentina.
- Agost, L. (2015) Cambio de la cobertura arbórea de la provincia de Córdoba: análisis a nivel departamental y de localidad (periodo 2000-2012). *Revista Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 2:2.
- Albanesi, S. A., Jayat, J. P., y Brown y A. D. (2016). *Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el pedemonte de yungas del noroeste argentino*. *Mastozoología Neotropical*, 23, 335-358.
- Albanesi, Sebastián A., Alberti, Paola, Jayat, J. Pablo, y Brown, Alejandro D. (2019). *MA-MÍFEROS DE MEDIANO Y GRAN PORTE EN CORREDORES BOSCOSOS DEL PIEDEMONTE DE YUNGAS DEL NOROESTE ARGENTINO*. *Mastozoología neotropical*, 26(2), 220-232.
- Alonso Roldán, V., Camino, M., Argoitia, A., Campos, C. M., Caruso, N., Eder, E. B., Priotto, J. W., Baldi, R., Birochio, D. E., Cappa, F., Lassaga, M. V., Olmedo, M. L., D'Agostino, V., González Noschese, C. S., Formoso, A., Juárez, C. P., Degradi, M., Iglesias, M., Udrizar Sauthier, D., Coelho, L., y Sosa Drouville, A. (2022). Potential contributions of mammals to human well-being in Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 29(2), e0650.
- Ancrenaz, M., Hearn, A. J., Ross, J., Sollmann, R., y Wilting, A. (2012). *Handbook for wildlife monitoring using camera-traps*. Pp. 84. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/269573567>
- Bagstad, K. J., Semmens, D. J., & Waage, S. (2013). *Evaluating alternative methods for bio-physical and cultural ecosystem services hotspot mapping in natural resource planning*. *Ecological Indicators*, 29, 547-557. <https://doi.org/10.1007/s10980-016-0430-6>

- Ballari, S. (2014). *El jabalí (Sus scrofa) en el Parque Nacional El Palmar, Entre Ríos: uso de hábitat, dieta, impactos y manejo* (Tesis doctoral). Pp. 161, Universidad de Córdoba, Argentina.
- Barchuk, A. H., Barri, F., Britos, A. H., Cabido, M., Fernández, J., y Tamburini, D. (2010). *Diagnóstico y perspectivas de los bosques en Córdoba*. Informe sobre el trabajo de la Comisión de Ordenamiento Territorial del Bosque Nativo. *Revista Hoy*, 51–73.
- Beazley, K., Peter Austen-Smith, J. R., Duinker, P., Smandych, L., Snaith, T., y Mackinnon, F. (2005). *Biodiversity considerations in conservation system planning: Map-based approach for Nova Scotia, Canada*. *Ecological Applications*, 15(6), 2192–2208.
- Bender, L. C., Weisenberger, M. E., y Rosas-Rosas, O. C. (2014). *Occupancy and habitat correlates of javelinas in the southern San Andres Mountains, New Mexico*. *Journal of Mammalogy*, 95(1), pp. 1–8. <https://doi.org/10.1644/13-mamm-a-151>
- Bernasconi, J., Karlin, M., Accietto, R., Schneider, C., Rufini, S., y Arnulphi, S. (2015). *Modelos de estados y transiciones: bases para el manejo de la vegetación en la Reserva Natural de la Defensa La Calera, Córdoba, Argentina*. En: Martínez Carretero, E. y Dalmaso, A. (Eds.). *Restauración ecológica en la Diagonal Árida de la Argentina* (pp. 2-30). Mendoza, Argentina: CONICET.
- Bilenca, David N, Agustín M, Abba, Corriale, María J, Pérez Carusi, Lorena C, Pedelacq, María E, & Zufiaurre, Emmanuel. (2017). *De venados, armadillos y coipos: los mamíferos autóctonos frente a los cambios en el uso del suelo, los manejos agropecuarios y la presencia de nuevos elementos en el paisaje rural*. *Mastozoología neotropical*, 24(2), 277-287. Recuperado en 17 de marzo de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0327-93832017000200003&lng=es&tlng=es.
- Botello, F., Sánchez-Cordero, V., y González, G. (2008). *Diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Sierra Madre de Oaxaca, México*. En: Lorenzo, C., Espinoza, E. y Ortega, J. (Eds.). *Avances en el estudio de los mamíferos de México vol. II* (pp. 335–354). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México.
- Brindis, D. A. (2016). *Sucesional process in terrestrial mammal communities of a Tropical Rain Forest of México* (tesis de maestría). Pp. 62. Universidad Autónoma de México, México. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.21739.34089>.

- Cabrera, A. (1976). *Regiones fitogeográficas argentinas*. Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería Tomo 2, Fasc. 1 pp. 85. ACMA, Buenos Aires.
- Campos, C.M., Borghi, C.E., Campos, V.E., Cappa, F., Fernández, V., Beninato, V. & Gianoni, S.M. (2014). *La conservación de los bosques nativos y su biodiversidad asociada: el caso del Parque Provincial Ischigualasto* (San Juan, Argentina). *Revista Forestal Baracoa*, 33(Special Issue), 431-440. ISSN: 2078-7235.
- Canevari, M., y Vaccaro, O. (2007). *Guía de mamíferos del sur de América del Sur*. Buenos Aires.
- Carpenter, S. R., Mooney, H. A., Agard, J., Capistrano, D., Defries, R. S., Díaz, S., Dietz, T., Duraiappah, A. K., Oteng-yeboah A., Pereira, H. M., Perrings, C., Reid, W. V., Sarukhan, J., Scholes, R. J., Whyte, A. (2009). *Science for managing ecosystem services: Beyond the Millennium Ecosystem Assessment*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 106(5), 1305–1312. <https://doi.org/10.1073/pnas.0808772106>
- Caruso, N., Luengos Vidal, E., Guerisoli, M., & Lucherini, M. (2017). Carnivore occurrence: do interview-based surveys produce unreliable results?. *Oryx*, 51(2), 240–245. <https://doi.org/10.1017/S0030605315001192>
- Carvalho, L. G., Seymour, C. L., Veldtman, R., & Nicolson, S. W. (2010). Pollination services decline with distance from natural habitat even in biodiversity-rich areas. *Journal of Applied Ecology*, 47(4), 810–820. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2010.01829.x>
- Castillo, L. S., Andrés, C., Ayram, C., Matallana, C. L., Chalá, L., Felipe, S., More, A., Franco, O., Mor, V., Yerena, E., Papadakis, J., & Josse, J. (2020). Connectivity of protected areas: effect of human pressure and subnational contributions in the ecoregions of tropical Andean countries. *Land*, 9(9), 299. <https://doi.org/10.3390/land9080239>
- Ceballos, G., Ehrlich, P. R., y Dirzo, R. (2017). *Biological annihilation via the ongoing sixth mass extinction signaled by vertebrate population losses and declines*. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 114(30), E6089–E6096. <https://doi.org/10.1073/pnas.1704949114>
- Ceballos, G., Vale, M. M., Bonacic, C., Calvo-Alvarado, J., List, R., Bynum, N., Medellín, R. A., Simonetti, J. A., Rodríguez, J. P. (2009). *Conservation challenges for the austral*

- and neotropical America section*. Conservation Biology, 23(4), 811–817.
<https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2009.01286.x>
- Chillo, V., Rodríguez, D., y Ojeda, R. A. (2010). *Niche partitioning and coexistence between two mammalian herbivores in the Dry Chaco of Argentina*. Acta Oecologica, 36(6), 611–616. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2010.09.006>
- Contreras-Abarca, R., Crespin, S. J., Moreira-Arce, D., & Simonetti, J. A. (2022). *Redefining feral dogs in biodiversity conservation*. Biological Conservation, 265, 109434. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2021.109434>
- Craigie, I. D., Baillie, J. E. M., Balmford, A., Carbone, C., Collen, B., Green, R. E. y Hutton, J. M. (2010). *Large mammal population declines in Africa's protected areas*. Biol. Conserv. 143, 2221–2228. (doi:10.1016/j.biocon.2010.06.007)
- Deon, J. (2015). Sierras Chicas entra baja disponibilidad de agua y crecidas de arroyos.
- Díaz, S., Pascual, U., Stenseke, M., Martín-López, B., Watson, R. T., Molnár, Z., Hill, R., Chan, K.M., Baste, I.A., Brauman, K.A., Polasky, S., Church, A., Lonsdale, M., Larigauderie, A., Leadley, P.W., van Oudenhoven, A.P.E., van der Plaats, F., Schröter, M., Lavorel, S., Aumeeruddy Thomas, Y., Bukvareva, E., Davies, K., Demissew, S., Erpul, G., Failler, P., Guerra, C., Hewitt, C.L., Keune, H., Lindley, S., Shirayama, Y. (2018) *Assessing nature's contributions to people: Recognizing culture, and diverse sources of knowledge, can improve assessments*. Science 359(6373):270-272. doi: 10.1126/science.aap8826.
- Dudley, N. (Editor) (2008). *Guidelines for Applying Protected Area Management Categories*. Gland, Switzerland: IUCN. x + 86pp. WITH Stolton, S., P. Shadie and N. Dudley (2013). IUCN WCPA Best Practice Guidance on Recognising Protected Areas and Assigning Management Categories and Governance Types, Best Practice Protected Area Guidelines Series No. 21, Gland, Switzerland: IUCN. 143pp.
- Ecoregions. (2017). Ecoregions of the world. Revisado el 15 de marzo de 2023, desde <https://ecoregions.appspot.com/>
- Escobar Cifuentes, Elmer. (2004). *La rabia transmitida por vampiros*. Biomédica, 24(3), 231-236. Retrieved March 13, 2023, from

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-41572004000300001&lng=en&tlng=es.

- Farias, A. A., y Kittlein, M. J. (2008). *Small-scale spatial variability in the diet of pampas foxes (Pseudalopex gymnocercus) and human-induced changes in prey base*. Ecological Research, 23, 543-550.
- Feinsinger, P. (2003). El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN, Bolivia, pp 243.
- Feinsinger, P., Ventosa Rodríguez, I. (2014). Suplemento decenal al texto "El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad". Editorial FAN-Bolivia. pp 156.
- Fernández F., Carp A. (2016). Estado de avance de las investigaciones que actualmente se realizan con en la RNDLC y presupuesto de la Delegación Regional Centro de la Administración de Parques Nacionales.
- Ferreira, H., Calderón, M. G., Marticorena, D. N., Marull, C., y Leonardo, B. C. (2009). Canine distemper infection in crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) from Argentina. Journal of Wildlife Diseases, 45, 1158-116.
- Fumagalli, A. (2022). Patrones de actividad y uso de hábitat del zorro de monte (*Cerdocyon thous*) y el zorro gris pampeano (*Lycalopex gymnocercus*) en un área protegida del noreste argentino (Tesis de grado). Universidad de Buenos Aires.
- Galetti, M., Giacomini, H. C., Bueno, R. S., Bernardo, C. S. S., Marques, R. M., Bovendorp, R. S., Steffler, C. E., Rubim, P., Gobbo, S. K., Donatti, C. I., Bogotti, R. A., Meirelles, F., Nobre, R. De A., Chiarello, A. G., & Peres, C. (2009). *Priority areas for the conservation of Atlantic forest large mammals*. Biological Conservation, 142(6), 1229-1241.
- García, S. (2014). *Revisión sobre estrategias de manejo en áreas protegidas e islas frente a la problemática de perros ferales (Canis lupus familiaris)*. <https://doi.org/10.11144/Javeriana.10554.15276>
- Gelderblom, C. M., y Bronner, G. N. (1995). Patterns of distribution and protection status of the endemic mammals in South Africa. South African Journal of Zoology, 30(3), 127–135. <https://doi.org/10.1080/02541858.1995.11448380>

- Giorgis, M. A., Cingolani, A. M., Córdoba, D. De, Giorgis, M. A., Cingolani, A. M., Chiari-
ni, F., Chiapella, J., Barboza, G., Ariza Espinar, L., Morero, R., Gurvich, D. E. Tecco,
P. A., Subils, R., Cabido, M. (2011). Composición florística del Bosque Chaqueño
Serrano de la provincia de Córdoba, Argentina. *Kurtziana*, 36(1), 9–43.
- González, C., Martínez, E., López, G. 2014. *Clasificación jerárquica de gremios tróficos
para aves y mamíferos de Norteamérica*. *Rev Mex Biodivers*. 2014;85(3):931–941.
- Greenhall, A. (1991). *Etología y ecología de los murciélagos vampiros*. En Reunión de con-
sulta sobre la atención a personas expuestas a rabia transmitida por vampiros (pp. 11-
18). Washington, D.C.: Organización Panamericana de la Salud/Organización Mun-
dial de la Salud.
- Hannah, L. (2008). Protected Areas and Climate Change. *Annals of the New York Academy
of Sciences*, 1134(1), 201–212. doi:10.1196/annals.1439.009
- Hernández, C. G. E. 2008. Dieta, uso de hábitat y patrones de actividad del puma (*Puma con-
color*) y el jaguar (*Panthera onca*) en la selva maya. *Revista Mexicana De Mastozoo-
logía (Nueva Época)*, 12(1), 113–130.
- Hilty, J., Worboys, G.L., Keeley, A., Woodley, S., Lausche, B., Locke, H., Carr, M., Pulsford
I., Pittock, J., White, J.W., Theobald, D.M., Levine, J., Reuling, M., Watson, J.E.M.,
Ament, R., y Tabor, G.M. (2021). Lineamientos para la conservación de la conectivi-
dad a través de redes y corredores ecológicos. Serie Directrices para buenas prácticas
en áreas protegidas, No. 30. UICN.
<https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2020.PAG.30.es>
- Hines, J. E. (2006). PRESENCE 2-Software to estimate patch occupancy and related parame-
ters. Recuperado de <https://www.mbr-pwrc.usgs.gov/software/presence.html>.
- Hirschnitz-Garbers M., Stoll-Kleemann S. (2011). Opportunities and barriers in the imple-
mentation of protected area management: a qualitative meta-analysis of case studies
from European protected áreas. *The Geographical Journal*, 177, 14–25.
<https://doi.org/10.1111/j.1475-4959.2010.00391.x>
- Hoffmann, M., Belant, J. L., Chanson, J. S., Cox, N. A., Lamoreux, J., Rodrigues, A. S. L.,
Schipper, J., Stuart, S. N. (2011). *The changing fates of the world's mammals*. Philo-

- sophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences, 366(1578), 2598–2610. <https://doi.org/10.1098/rstb.2011.0116>
- Inskip, C. y Zimmermann A. (2009). *Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide*. *Oryx*, 43(1), 18–34. doi:10.1017/S003060530899030X
- IPBES. (2019). *Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services*. (E. S. Brondizio, J. Settele, S. Díaz, y H. T. Ngo, Eds.). <https://www.ipbes.net/global-assessment>
- IUCN (2023). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. Accesible desde <https://www.iucnredlist.org>.
- Juliá, J. P., y Abdala, C. (2002). Análisis de la caza deportiva de la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*) en la provincia de Tucumán, Argentina. *Perspectivas de manejo*. *Deer Specialist Group News* 17:10–12.
- Jones K. R., Venter, O., Fuller, R. A., Allan, J. R., Maxwell, S. L., Negret, P. J., y Watson, J. E. M. (2018). *One-third of global protected land is under intense human pressure*. *Science*, 360(6390), 788–791. doi:10.1126/science.aap9565.
- Karlin, M. S., Schneider, C., Rufini, S., Bernasconi, J., Accietto, R., Karlin, U., y Ferreyra, Y. (2014). *Caracterización florística de la Reserva Natural Militar Estancia La Calera*. *Nature and conservation*, 7(1), 6–18.
- Karlin, M., Bernasconi, J., Schneider, C., Rufini, S., Accietto, R., Arnulphi, S., & Cora, A. (2015). Aprovechamiento de la potencialidad silvopastoril como alternativa para el control de incendios en la Reserva Natural Militar La Calera, Córdoba (Argentina). Iguazú, Misiones. Pp, 636-640.
- Kowalski M. and Kowalski M. (2012) EXIFPro 2.0. Recuperado el 1 de septiembre de 2022 de URL: <https://exifpro.informer.com/>
- Lacher, T. E., Davidson, A. D., Fleming, T. H., Gómez-Ruiz, E. P., McCracken, G. F., Owen-Smith, N., Peres, C. y Vander Wall, S. B. (2019). *The functional roles of mammals in ecosystems*. *Journal of Mammalogy*, 100(3), 942–964. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyy183>

- Lewis, J. P., y Collantes, M. B. (1973). El Espinal Periestépico. *Ciencia e Investigación*, 29, 360–377.
- Ley 22.351. Congreso de la Nación Argentina, Buenos Aires, 4 de noviembre de 1980. (1980).
- 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*, 28(3), 566-585.
- Londero, S. (2021) *Efecto del disturbio antrópico sobre la intensidad de uso del hábitat por parte de mamíferos dispersores en el Chaco Árido* (Tesis de grado). Pp. 46, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Luengos Vidal, E., Farías, A., Valenzuela, A. E. J., & Caruso, N. (2019). *Lycalopex gymnocercus*. En: SAyDS-SAREM (eds.) Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Luti, R., Beltran, M. A., Galera, M. F., Muller, N., Berzal, M., Nores, M., Herrera, M. A., Barrera., J. C. (1979). *Vegetación*. En J. B. Vázquez, R. A. Miatello, y M. E. Roqué (Eds.), *Geografía física de la provincia de Córdoba* (pp. 297-368). Buenos Aires, Argentina: Editorial Boldt.
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Lachman, G. B., Droege, S., Royle, A. A., y Langtimm, C. A. (2002). Estimating site occupancy rates when detection probabilities are less than one. *Ecology*, 83(8), 2248–2255. [https://doi.org/10.1890/0012-9658\(2002\)083\[2248:ESORWD\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/0012-9658(2002)083[2248:ESORWD]2.0.CO;2)
- MacKenzie, D. I., Nichols, J. D., Royle, J. A., Pollock, K. H., Bailey, L. L., y Hines, J. E. (2006). *Occupancy Estimation and Modeling*. Editorial Elsevier, Estados Unidos, p. 147
- Mackenzie, D. I., y Royle, J. A. (2005). Designing occupancy studies: general advice and allocating survey effort. *Journal of Applied Ecology*, 42(6), 1105–1114. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2005.01098.x>

- Maffei, L., Cuellar, E. y Noss, J. (2002). *Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía*. Revista boliviana de ecología y conservación ambiental, 11, 55-65.
- Margonari, A. (2018). Consideraciones para el Ordenamiento Territorial del Municipio de Malagueño. Una aproximación desde el Paisaje Cultural. Tesis de maestría.
- Martínez-Kú, D. H., Escalona-Segura, G., Vargas-Contreras, J. A., Lorenzo, C., Espinoza, E., & Ortega, J. (2008). Importancia de las aguadas para los mamíferos de talla mediana y grande en Calakmul, Campeche, México. *Avances en el estudio de los mamíferos II. Asociación Mexicana de Mastozoología AC México*, 449-468.
- McShea, W. J. (2005). *Forest ecosystems without carnivores: when ungulates rule the world*. En J. C. Ray, K. H. Redford, R. S. Steneck y J. Berger (Eds.), *Large carnivores and the conservation of biodiversity* (pp. 138-153). Island Press, Washington, EE.UU.
- Medina, C. E., Díaz, C. V., Delgado, F. A., Ynga, G. A., y Zela, H. F. 2009. *Dieta de Conepatus chinga (Carnívora: Mephitidae) en un bosque de Polylepis del departamento de Arequipa, Perú*. Revista Peruana de Biología, 16(2): 183-186.
- Mendoza Mondragón, A. (2022). Mamíferos grandes y medianos y su contribución a los servicios ecosistémicos en el Parque Estatal “Cerro El Faro”, Tlalmanalco de Velázquez, Estado de México.
- Ministerio de la Defensa. (2014). Reservas naturales de la Defensa. (1er edición), Buenos Aires, pp.48.
- 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.
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L., y Urios, V. (2011). *Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad*. Revista de Biología Tropical, 59(1), 373-383.
- Muzzachiodi, N., y Sabattini, R. A. (2002). *La mastofauna como indicador de conservación del bosque nativo en un área protegida de entre ríos*. Revista Científica Agropecuaria, 6, 5–15.

- Nación, S. de A. y D. S. de la, y Mamíferos, S. A. para el E. de los (Eds.). (2019). Categori-
zación 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja
de los mamíferos de Argentina. Recuperado de <http://cma.sarem.org.ar>
- Nanni, A. S. (2015). Dissimilar responses of the Gray brocket deer (*Mazama gouazoubira*),
Crab-eating fox (*Cerdocyon thous*) and Pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) to live-
stock frequency in subtropical forests of NW Argentina. *Mammalian Biology*, 80(4),
260-264.
- Nanni, A. S., Piquer-Rodriguez, M., Rodriguez, D., Nuñez-Regueiro, M., Periago, M. E.,
Aguiar, S., Ballari, S. A., Blundo, C., Derlindati, E., Di Blanco, Y., Eljall, A., Grau,
R. H., Herrera, L., Huertas Herrera, A., Izquierdo, A. E., Lescano, J. N., Macchi, L.,
Mazzini, F., Milkovic, M., Monti, L., Paviolo, A., Pereyra, M., Quintana, R. D., Qui-
roga, V., Renison, D., Santos Beade, M., Schaaf, A., Gasparri, N. I. (2020a). Presio-
nes sobre la conservación asociadas al uso de la tierra en las ecorregiones terrestres de
la Argentina. *Ecología Austral*, 30, 304–320.
<https://doi.org/10.25260/EA.20.30.2.0.1056>
- Nanni, A. S., Castro, L., Cuyckens, G. A. E., Barri, F. R., Giordano, A. J., y Lucherini, M.
(2020b). *New records of the Pampas Cat, Leopardus colocola (Molina, 1782) (Mam-
malia, Carnivora, Felidae), from the Chaco ecoregion raise questions about its status
in Argentina*. *Check List*, 16(3), 729–735. <https://doi.org/10.15560/16.3.729>
- Nori, J., Torres, R., Lescano, J. N., Cordier, J. M., Periago, M. E., y Baldo, D. (2016). *Pro-
tected areas and spatial conservation priorities for endemic vertebrates of the Gran
Chaco, one of the most threatened ecoregions of the world*. *Diversity and Distribu-
tions*, 22(12), 1212–1219. <https://doi.org/10.1111/ddi.12497>
- O'Connell, A. F., Nichols, J. D., y Karanth, K. U. (2011). *Camera Traps in Animal Ecology:
Methods and Analyses*. Springer, Nueva York, pp. 302.
- Ojeda, R. A., Chillo, V., y Diaz Isenrath, G. B. (2012). *Libro rojo de mamíferos amenazados
de la Argentina*. SAREM (Sociedad Argentina Para El Estudio de Los Mamíferos),
Mendoza, 1–106.
- Oldekop, J. A., Holmes, G., Harris, W. E., & Evans, K. L. (2016). *A global assessment of the
social and conservation outcomes of protected áreas*. *Conservation Biology*, 30, 224–
232. <https://doi.org/10.1111/cobi.12568>

- Orozco, M. M., Miccio, L., Enriquez, G. F., Iribarren, F. E., y Grtler, R. E. (2014). *Serologic evidence of canine parvovirus in domestic dogs, wild carnivores, and marsupials in the Argentinean Chaco*. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 45(3), 555–563. <https://doi.org/10.1638/2013-0230R1.1>
- Oyarzún, C. E., Nahuelhual, L., y Núñez, D. (2005). *Los Bosques Templados Lluviosos*. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 20(3), 92. Recuperado de <http://www.uvm.edu/~jfarley/UFSC/literatura/literatura>.
- Paulucci, J. (2018). *El ensamble de carnívoros medianos y pequeños de La Reserva de Recursos La Fidelidad (Chaco): Estado poblacional y su relación con variables ambientales* (Tesis de grado). Universidad Nacional de Cordoba, Argentina.
- Paviolo, A., De Angelo, C. D., Di Blanco, Y., y Di Bitetti, M. S. (2008). Jaguar population decline in the Upper Paraná Atlantic Forest of Argentina and Brazil. *Oryx*, 42(4), 554. <https://doi.org/10.1017/S0030605308000641>
- Paviolo, A., Di Blanco, Y., De Angelo, C. D., y Di Bitetti, M. S. (2009). Protection affects puma abundance and activity patterns in the Atlantic Forest. *Journal of Mammalogy*, 90(4), 926–934. [8-2009; 926-934](https://doi.org/10.1017/S0030605308000641)
- Periago, M. E., Tamburini, D. M., Ojeda, R. A., Cáceres, D. M., y Díaz, S. (2017). Combining ecological aspects and local knowledge for the conservation of two native mammals in the Gran Chaco. *Journal of Arid Environments*, 147, 54-62. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2017.07.017>
- Pia, M. V., Renison, D., Mangeaud, A., De Angelo, C., y Haro, J. G. (2013). Occurrence of top carnivores in relation to land protection status, human settlements and rock outcrops in the high mountains of central Argentina. *Journal of Arid Environments*, 91, 31–37. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2012.11.004>
- Protocolo adicional N 5 al Convenio Marco de Cooperación entre el Ministerio de Defensa y la Administración de Parque Nacionales. (2009). Declaración como Reserva Natural Militar "La Calera" al predio del III Cuerpo del Ejército "Ejercito Del Norte" Provincia de Córdoba.
- Puig, Silvia, Ferraris, Guillermo, Superina, Mariela, & Videla, Fernando. (2003). Distribución de densidades de guanacos (*Lama guanicoe*) en el norte de la reserva La Payunia

y su área de influencia (Mendoza, Argentina). *Multequina*, 12(2), 37-48. Recuperado en 14 de marzo de 2023, de http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1852-73292003000200001&lng=es&tlng=es.

Quiroga, V. A. (2013). *Ecología y Conservación del yagareté (Panthera onca) y el puma (Puma concolor) en el Chaco semiárido argentino: su relación con la disponibilidad de presas y la presencia humana en la región*. (Tesis doctoral). Universidad Nacional de Córdoba.

Quiroga, V. A., Boaglio, G. I., Noss, A. J., y Di Bitetti, M. S. (2014). Critical population status of the jaguar *Panthera onca* in the Argentine Chaco: camera-trap surveys suggest recent collapse and imminent regional extinction. *Oryx*, 48(1), 141–148. <https://doi.org/10.1017/S0030605312000944>

Quiroga, V. A., Noss, A. J., Paviolo, A., Boaglio, G. I., y Di Bitetti, M. S. (2016). Puma density, habitat use and conflict with humans in the Argentine Chaco. *Journal for Nature Conservation*, 31, 9–15. <https://doi.org/10.1016/j.jnc.2016.02.004>

Quiroga, V. A., Noss, A. J., Boaglio, G. I., y Di Bitetti, M. S. (2016). Local and continental determinants of giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) abundance: Biome, human and jaguar roles in population regulation. *Mammalian Biology*, 81(3), 274–280. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2016.03.002>

Quiroga, V. A., Di Blanco, Y. E., Noss, A., Paviolo, A. J., y Di Bitetti, M. S. (2017). The giant armadillo (*Priodontes maximus*) in the Argentine Chaco. *Mastozoología Neotropical*, 24(1), 163–175.

Ramadori, D. (2006). *Uso sustentable de fauna silvestre*. En: Bolkovic, M. L., & Ramadori D. (Eds.). *Manejo de Fauna Silvestre en Argentina. Programas de uso sustentable* (pp.9-14). Dirección de Fauna Silvestre, Secretaría de Ambiente y Desarrollo Sustentable.

Recalde, M. A., & Pastor, S. (2011). Variabilidad y dispersión de los diseños de camélidos en el occidente de Córdoba (Argentina). *Circulación de información, reproducción social y construcciones territoriales prehispánicas. Comechingonia. Revista De Arqueología*, 15(1), 93–114. <https://doi.org/10.37603/2250.7728.v15.n1.17952>

- Rodrigues, T. F., Mantellatto, A. M. B., Superina, M., y Chiarello, A. G. (2020). Ecosystem services provided by armadillos. *Biological Reviews* 95:1-21. <https://doi.org/10.1111/brv.12551>.
- Romero-Muñoz, A., Torres, R., Noss, A. J., Giordano, A. J., Quiroga, V., Thompson, J. J., Baumann, M., Altrichter, M., McBride, R., Velilla, M., Arispe, R., Kuemmerle, T. (2019). *Habitat loss and overhunting synergistically drive the extirpation of jaguars from the Gran Chaco*. *Diversity and Distributions*, 25(2), 176–190. <https://doi.org/10.1111/ddi.12843>
- Romero-Muñoz, A., A. Benítez-López, D. Zurell, M. Baumann, M. Camino, J. Decarre, H. del Castillo, A. Giordano, et al. (2020). *Increasing synergistic effects of habitat destruction and hunting on mammals over three decades in the Gran Chaco*. *Ecography*. <https://doi.org/10.1111/ecog.05053>
- Rossi E, Torres R (2022). Mammal collection of Museo de Zoología (MZUC). Version 1.6. Museo de Zoología (MZUC). Occurrence dataset. Accessed March 3, 2023. <https://doi.org/10.15468/dsjpsk>
- Saldívar, S. (2014). Status and threats to persistence of the Chacoan Peccary (*Catagonus wagneri*) in the Defensores del Chaco National Park, Paraguay. State University of New York. Syracuse, Nueva York, Estados Unidos. 116 pp
- SAREM. (2001). *Agenda de Prioridades en Mastozoología en la República Argentina*. Borrador II. Mendoza: Sociedad Argentina Para El Estudio de Los Mamíferos.
- Sarsfield, A. V. (2003). *Effects of livestock on the feeding ecology of endemic culpeo foxes (Pseudalopex culpaeus smithersi) in central Argentina*. *Revista Chilena de Historia Natural*, 76, 313-321.
- Servicio Meteorológico Nacional. (2023). *Atlas Climático*. Recuperado de <https://www.smn.gob.ar/clima/atlasclimatico>.
- Silva, M., & Mauro, R. (2002). *Utilización de pasturas nativas por mamíferos herbívoros en el Pantanal*. *Archivos de Zootecnia*, 51(194), 161-173.
- Silva-Rodríguez, E. A., Verdugo, C., Aleuy, O. A., Sanderson, J. G., Ortega-Solis, G. R., Osorio-Zuniga, F., & Gonzalez-Acuna D. (2010). *Evaluating mortality sources for the*

- vulnerable pudu Pudu puda in Chile: implications for the conservation of a threatened deer*. *Oryx*, 44, 97–103. <https://doi.org/10.1017/S0030605309990445>
- Silva-Rodríguez, E. A., y Sieving, K. E. (2011). Influence of care of domestic carnivores on their predation on vertebrates. *Conservation Biology*, 25, 808-815.
- Sistema de información de Biodiversidad de la Administración de Parques Nacionales, Argentina. (2023). Recuperado de https://sib.gob.ar/area/FFAA*EC*La%20Calera
- Schneider, C. (2020). *Situación de las Áreas Protegidas de la Provincia de Córdoba*. Asociación para la Conservación y el Estudio de la Naturaleza (ACEN). Áreas Protegidas de la Provincia de Córdoba: 2. 57 Pp.
- Soto, F. V. (2015). *Situación de Lama Guanicoe en el Parque Nacional Llanos de Challe y su potencial como producto turístico*. *Revista Interamericana de Ambiente y Turismo-RIAT*, 10(2), 181-188.
- Tamburini, D., y Cáceres, D. (2017). *Estrategias de uso de la fauna silvestre por las comunidades campesinas de Argentina central*. *Revista Etnobiología*, 15 (3), 5-23.
- Tamburini, D. y Torres, R. (2018). *Estado de conservación: reflexiones finales*. En Torres, R. y Tamburini, D. (Eds.), *Mamíferos de Córdoba y su estado de conservación* (pp. 331-339). Editorial de la UNC, Córdoba.
- Tamburini D., Zamudio F. y Cáceres D. (2021). *Multiple assessments to value wild animals in the analysis of human-wildlife relationships: a case study from the Argentine Dry Chaco*. *Ethnobiology and Conservation*, 10, 29. doi:10.15451/ec2021-08-10.29-1-21
- Theuerkauf J., Jędrzejewski W., Schmidt K., Okarma H., Ruczyński I., Śniezko S. y Gula R. (2003). Daily patterns and duration of wolf activity in the Białowieża Forest, Poland. *Journal of Mammalogy*, 84(1), 243-253.
- Tobler, M. W., Carrillo-Percastegui, S. E., Leite Pitman, R., Mares, R., y Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large- and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*, 11(3), 169–178. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2008.00169.x>
- Torrella, S., y Adámoli, J. (2005). Situación ambiental de la ecorregión del Chaco Seco. *La Situación Ambiental Argentina*, (January), 73–100. Recuperado de

<http://scholar.google.com/scholar?hl=en&btnG=Search&q=intitle:Situación+Ambient+al+de+la+ecorregión+del+Chaco+Seco#0>.

- Torres, R., Tamburini, D., Boaglio, G., Decarre, J., Castro, L., Lescano, J., y Barri, F. (2018). New data on the endangered Chacoan peccary (*Catagonus wagneri*) link the core distribution with its recently discovered southern population. *Mammalia*, 83(4), 357–362. <https://doi.org/10.1515/mammalia-2018-0105>
- Torres, R., Kuemmerle, T. y Zak, M.R. (2021). Changes in agriculture-biodiversity trade-offs in relation to landscape context in the Argentine Chaco. *Landscape Ecol* 36, 703–719. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01155-w>
- Valdés, A. (2011). Modelos de paisaje y análisis de fragmentación: de la biogeografía de islas a la aproximación de paisaje continuo. *Revista Científica de Ecología y Medio Ambiente*, 20(2), 10. Recuperado de <http://www.revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/viewFile/19/13>
- Varela, O., Cormenzana-Méndez, A., Krapovickas, L., y Bucher, EH. (2008). *Seasonal diet of the pampas fox (Lyca-lopex gymnocercus) in the Chaco dry woodland, northwestern Argentina*. *Journal of Mammalogy*, 89(4), 1012-1019.
- Western, D., Russell, S. y Cuthill, I. (2009). *The status of wildlife in protected areas compared to non-protected areas of Kenya*. *PLoS ONE*, 4, e6140. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0006140>
- Zak, M. R., Cabido, M., Cáceres, D., & Diaz, S. (2008). What drives accelerated land cover change in central Argentina? Synergistic consequences of climatic, socio-economic and technological factors. *Environmental Management*, 42(2): 181-189

Anexos

Anexo A:

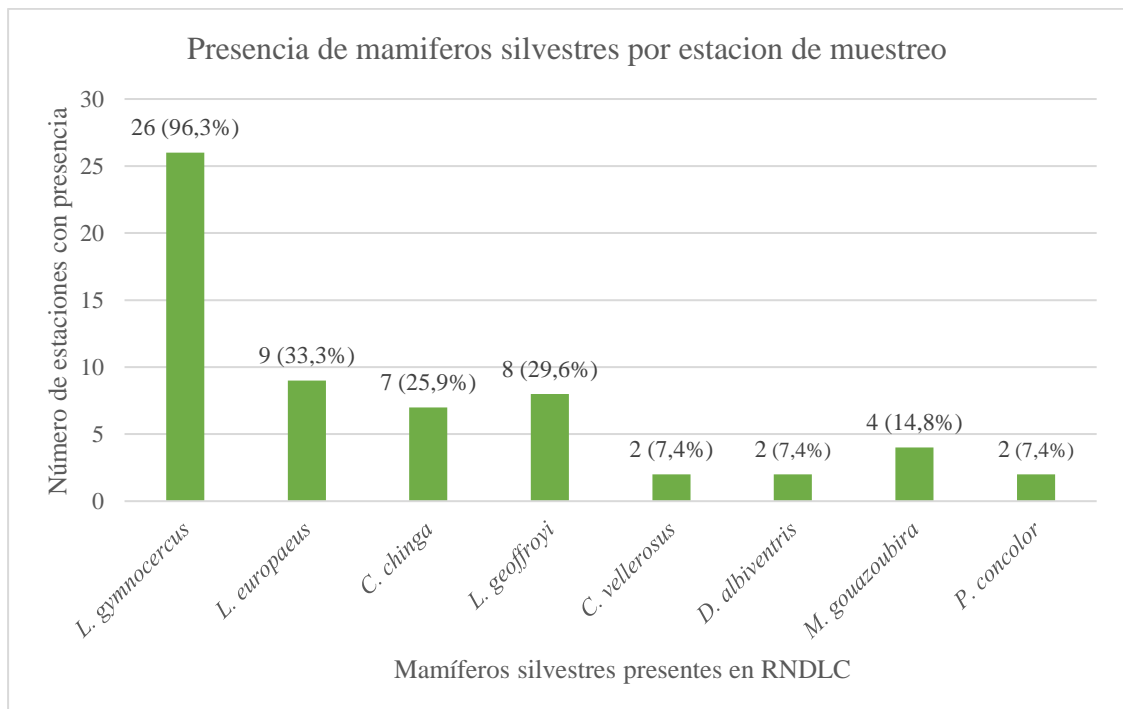


Figura A1: Cantidad y porcentaje de estaciones de muestreo en las cuales se registraron los distintos mamíferos silvestres de la RNDLC.

Anexo B: Fotos de algunas actividades realizadas por personas en la RNDLC.



Figura B1: Algunas fotos de las cámaras trampa de personas en diferentes actividades que aparecieron en las cámaras. De arriba hacia abajo: A) militares realizando prácticas, B) ciclistas, C) personas recolectando peperina, D) civiles armados.