

**UNIVERSIDAD AMAZÓNICA DE PANDO
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y NATURALES
CARRERA DE BIOLOGÍA**



TESIS DE GRADO

**OCURRENCIA DEL JAGUAR (*Panthera onca*) DENTRO DE LA RESERVA
MANURIPI ENTRE LA GESTIÓN 2018 AL 2022**

**TESIS DE GRADO, PARA OPTAR AL TÍTULO DE:
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**ADRIELA ARAÚZ FLORES
UNIVERSITARIA POSTULANTE**

**COBIJA-PANDO-BOLIVIA
2024**

HOJA DE ASESORES

.....
M.Sc. NATALIO ROQUE MARCA
DOCENTE DE LA CARRERA
DE ING. AMBIENTAL

.....
LIC. NELLY GUERRA TORRES
ASESORA EXTERNA

.....
PhD. DANIEL M. LARREA ALCÁZAR
ASESOR EXTERNO

HOJA DE TRIBUNAL

.....
LIC. JUAN PABLO SANDOVAL LAFUENTE
DOCENTE DE LA CARRERA
DE LICENCIATURA EN BIOLOGÍA

.....
LIC. JULIO ALBERTO ROJAS GUAMÁN
DOCENTE DE LA CARRERA
DE LICENCIATURA EN BIOLOGIA

.....
ING. ELVIS FERNANDEZ
DOCENTE DE LA CARRERA
DE LICENCIATURA EN BIOLOGIA

DEDICATORIA

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por haberme dado la vida y permitirme el haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional. Le dedico esta Tesis a mi Padre Angel Araúz Parada por haberme brindado el apoyo, la alegría y la fortaleza necesaria para seguir adelante, también se la dedico a mi sobrino Deleth y a mis hermanas Ariela Araúz Flores y Yarima Flores, por haberme brindado el apoyo necesario durante mi formación académica, por compartir momentos significativos conmigo y por siempre estar dispuesta en escucharme y ayudarme en cualquier momento.

De igual forma a la Lic. Nelly Guerra Torres y al Lic. Natalio Roque Marca por haberme apoyado en todo momento y haberme brindado sus conocimientos, y sobre todo por darme palabras de alientos para que pueda realizar esta Tesis.

EN MEMORIA

Le dedico esta Tesis a mi Madre ausente Yany Flores Aguilera (+) que ha sabido formarme con buenos sentimientos, hábitos y valores, lo cual me ha ayudado a salir adelante en los momentos más difíciles de mi vida, aunque ya no estes físicamente conmigo, tu espíritu y amor continúan guiándome en cada paso que doy.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecer a Dios, por estar conmigo en cada paso que doy, por fortalecer mi corazón e iluminar mi mente y por haber puesto en mi camino a aquellas personas que han sido mi soporte y compañía durante todo el periodo de estudio.

Agradecer hoy y siempre a mi madre ausente (+), a mi padre, hermanas y a toda mi familia, por brindarme el apoyo, la alegría y la fortaleza necesaria para seguir adelante. Así también agradecer a los diferentes Docentes que brindaron sus conocimientos y su apoyo para seguir adelante día a día.

Un agradecimiento especial a la Lic. Nelly Guerra Torres, Lic. Natalio Roque Marca, PhD. Daniel M. Larrea Alcázar y a la Lic. Indyra Lafuente Cartagena, por la colaboración, paciencia y el apoyo que me brindaron desde el momento que inicie esta investigación, también quiero agradecer a la Institución de Conservación Amazónica (Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andinos Amazónicos) y la RNVSA Manuripi por haberme abiertos sus puertas y haberme apoyado en todo el proceso de la Tesis de Grado.

Y para finalizar, también agradezco a todos los estudiantes de la Carrera de Biología, Guardaparque de la Reserva Manuripi, Docentes y a las demás personas que formaron parte de los diferentes Monitoreo de Fauna Silvestre en la Reserva Manuripi.

RESUMEN

La RNVSA Manuripi es un Área Protegida de Bolivia, se encuentra ubicado en el Departamento de Pando. Alberga una rica biodiversidad de flora y fauna nativa. La extensión de la RNVSA Manuripi permite la conservación de hábitats clave para especies emblemáticas como el jaguar (*Panthera onca*). *Panthera onca* es el felino más grande de América y desempeña un papel crucial en el equilibrio de los ecosistemas. A pesar de su importancia ecológica, la *P. onca* se encuentra amenazado por actividades humanas como la fragmentación de hábitats, la caza furtiva y la disminución de presas. Su estudio es fundamental para garantizar la conservación de esta especie emblemática y la integridad de los ecosistemas en los que habita. Este estudio se centró en evaluar la ocurrencia y el patrón de actividad de *P. onca* en caminos, senderos, arroyos, barreros y fruteros dentro de la RNVSA Manuripi, a partir del índice de abundancia relativa (RAI), la tasa de detección (TD) y la tasa de ocupación de sitios (TO) con datos obtenidos desde el 2018 al 2022. Para este fin se evaluó datos en formato de video de 201 estaciones de muestreo con trampas cámaras. Se obtuvo 8.760 registros, donde se identificaron 9.731 individuos, de las cuales 7.444 representan a la Clase Mammalia con 35 especies. Por otra parte, para la Clase Ave se registró 2.259 individuos, representando a 53 especies. Además, se obtuvieron 28 registros de la Clase Reptilia, que pertenecen a 4 especies. De todos estos registros, 184 registros pertenecen a *P. onca*. El análisis de RAI, TD y TO sugiere que los caminos y senderos son sitios favorables para la ocurrencia de *P. onca*. Sin embargo, también se los puede encontrar en arroyos y fruteros, mientras que su presencia en barreros, no es significativo. Por otra parte, analizando el patrón de actividad de *P. onca*, se observa que esta especie está activa las 24 horas del día, con variaciones espacio-temporales dependiendo del hábitat y la presencia de presas potenciales. Es así que, *P. onca* muestra actividad predominante nocturna en los caminos, senderos y fruteros. Sin embargo, en los senderos y arroyos tiene actividad variada a lo largo del día, finalmente en barreros su actividad es diurna, ocasionalmente. Se destacó que la actividad de la *P. onca* está influenciada por las actividades de sus potenciales presas, lo que sugiere una relación directa con la disponibilidad de sus presas. Estos resultados proporcionan información valiosa sobre los hábitos de ocurrencia y actividad de *P. onca* dentro la RNVSA Manuripi y contribuye a comprender la ecología de la especie, destacando su importancia como indicador del buen estado de conservación de la Amazonia de Bolivia, en particular para el Departamento de Pando.

Palabra clave: Amazonia, Bolivia, Área Protegida, carnívoros, cámara trampa

ABSTRACT

The RNVSA Manuripi is a Protected Area of Bolivia, located in the Department of Pando. It is home to a rich biodiversity of native flora and fauna. The extension of the RNVSA Manuripi allows the conservation of key habitats for emblematic species such as the jaguar (*Panthera onca*). *Panthera onca* is the largest feline in the Americas and plays a crucial role in the balance of ecosystems. Despite its ecological importance, *P. onca* is threatened by human activities such as habitat fragmentation, poaching and prey depletion. Its study is essential to ensure the conservation of this emblematic species and the integrity of the ecosystems in which it lives. This study focused on evaluating the occurrence and activity pattern of *P. onca* on roads, trails, streams, barrens and fruit trees within the RNVSA Manuripi, based on the relative abundance index (RAI), detection rate (TD) and site occupancy rate (TO) with data obtained from 2018 to 2022. For this purpose, data in video format from 201 sampling stations with camera traps were evaluated. A total of 8,760 records were obtained, where 9,731 individuals were identified, of which 7,444 represent the Class Mammalia with 35 species. On the other hand, 2,259 individuals were recorded for Class Bird, representing 53 species. In addition, 28 records were obtained for the Class Reptilia, belonging to 4 species. Of all these records, 184 records belong to *P. onca*. The analysis of RAI, TD and TO suggests that roads and trails are favorable sites for the occurrence of *P. onca*. However, they can also be found in streams and fruit trees, while their presence in barreros is not significant. On the other hand, analyzing the activity pattern of *P. onca*, it is observed that this species is active 24 hours a day, with spatio-temporal variations depending on the habitat and the presence of potential prey. Thus, *P. onca* shows predominant nocturnal activity on roads, trails and fruit trees. However, in trails and streams it has varied activity throughout the day, and finally in barreros its activity is diurnal, occasionally. It was noted that the activity of the *P. onca* is influenced by the activities of its potential prey, suggesting a direct relationship with the availability of its prey. These results provide valuable information on the occurrence and activity habits of *P. onca* within the RNVSA Manuripi and contribute to understanding the ecology of the species, highlighting its importance as an indicator of the good conservation status of the Bolivian Amazon, particularly for the Department of Pando.

Keyword: Amazon, Bolivia, Protected área, carnivores, camera trap.

ÍNDICE

1.	INTRODUCCIÓN	1
2.	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
3.	JUSTIFICACIÓN	5
4.	OBJETIVOS	6
4.1.	Objetivo general	6
4.2.	Objetivos específicos	6
5.	MARCO TEÓRICO	7
5.1.	Distribución del jaguar	8
5.2.	Lugar de avistamiento de la <i>Panthera onca</i> en Bolivia.....	8
5.3.	Áreas protegidas con jaguares (<i>Panthera onca</i>).....	8
5.4.	Estado de conservación del jaguar (<i>Panthera onca</i>)	10
5.5.	Estado, Distribución y Conservación del jaguar (<i>Panthera onca</i>).....	10
5.6.	Amenazas para la conservación.....	13
5.6.1.	Deforestación o destrucción de hábitat natural	13
5.6.2.	Conflicto humano-jaguares	14
5.6.3.	Casería del jaguar	14
5.7.	Dieta del jaguar.....	15
5.8.	Comportamiento del jaguar	15
5.9.	Importancia ecológica.....	16
5.9.1.	Especie clave	17
5.9.2.	Especie paragua.....	17
5.9.3.	Especie indicadora.....	17
5.9.4.	Valor como especie carismática y emblemática	18
5.10.	Reproducción del jaguar	18
5.11.	Sitio de avistamiento del jaguar	19
5.12.	El Fototrampeo: una Herramienta Indispensable.....	19
5.13.	Estudio de Mamíferos realizado en la RNVSA Manuripi	21
6.	MATERIALES Y MÉTODOS	22
6.1.	Área de estudio	22
6.1.1.	Clima	24
6.1.2.	Vegetación.....	24

6.2.	MÉTODOS	25
6.2.1.	Metodología para la obtención de datos.....	25
6.2.2.	Tipo de investigación	25
6.2.3.	Tipo y caracterización de trampas cámaras a utilizar	25
6.2.5.	Selección del punto de muestreo.....	27
6.2.5.1.	Ocurrencia de la <i>Panthera onca</i>	27
6.2.5.2.	Senderos.....	27
6.2.5.4.	Fruteros.....	27
6.2.5.5.	Camino.....	28
6.2.5.6.	Arroyo.....	28
6.2.6.	Análisis de datos.....	28
6.2.6.1.	Base de datos para Abundancia Relativa (RAI)	28
6.2.6.2.	Base de datos para la tasa de detección de especie.....	29
6.2.6.3.	Base de datos para la tasa de ocupación de sitios.....	29
7.	RESULTADOS	30
7.1.	Abundancia general de animales silvestres	30
7.2.	Ocurrencia de la <i>Panthera onca</i> en sitios potenciales	32
7.3.	Patrón de actividad de la <i>Panthera onca</i> por sitios de ocurrencia.....	34
7.3.1.	Patrón de actividad de la <i>Panthera onca</i> en arroyo	34
7.3.2.	Patrón de actividad de la <i>Panthera onca</i> en barrero	35
7.3.3.	Patrón de actividad de la <i>Panthera onca</i> en camino	35
7.3.4.	Patrón de actividad de la <i>Panthera onca</i> en frutero	36
7.3.5.	Patrón de actividad de la <i>P. onca</i> en sendero.....	37
8.	DISCUSIONES	38
9.	CONCLUSIÓN	46
10.	BIBLIOGRAFÍA	48
	ANEXOS.....	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Identificación de amenazas para la conservación del Panthera onca	13
Tabla 2. Numero de cámaras trampas instalado en Áreas Potenciales para la ocurrencia de la Panthera onca dentro de la RNVSA Manuripi entre el año 2018-2022.	26
Tabla 3. Sitios de Ocurrencias de la Panthera onca. Donde RAI es el Índice de Abundancia Relativa.....	32

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Clasificación taxonómica de la <i>Panthera onca</i> . Fotografía de cámara trampa marca Bushnell, Alemania.	7
Figura 2 Mapa de ubicación de las unidades de conservación de <i>Panthera onca</i> en Bolivia.....	12
Figura 3 Activación de la trampa fotográfica al detectar un animal frente a la zona de detección de la cámara.	20
Figura 4 Mapa de ubicación de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi.	23
Figura 5 Abundancia relativa de fauna silvestre de Clase de Mammalia.	30
Figura 6 Abundancia relativa de la fauna silvestre Clase de Aves.....	31
Figura 7 Abundancia Relativa de la Clase de Reptilia.....	31
Figura 8 Abundancia relativa de la <i>Panthera onca</i> de los sitios de ocurrencia.....	33
Figura 9 Tasa de detección de la <i>Panthera onca</i>	33
Figura 10 Tasa de ocupancia de la <i>Panthera onca</i>	34
Figura 11 Patrón de actividad de la <i>Panthera onca</i> en arroyo.	34
Figura 12 Patrón de actividad de <i>Panthera onca</i> en barrero.....	35
Figura 13 Patrón de actividad de <i>Panthera onca</i> en camino.....	36
Figura 14 Patrón de actividad de la <i>Panthera onca</i> en frutero.....	36
Figura 15 Patrón de actividad de la <i>Panthera onca</i> en sendero.	37
Figura 16 Patrón de actividad en camino de <i>Panthera onca</i> vs. Presas. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampas Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi. ..	42
Figura 17 Patrón de actividad en sendero de <i>Panthera onca</i> vs. Presas. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampas Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi. ..	43
Figura 18 Patrón de actividad en arroyo de <i>Panthera onca</i> vs. Presas. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampas Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi.....	43
Figura 19 Patrón de actividad en frutero de <i>Panthera onca</i> vs. Presas. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampas Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi.....	44
Figura 20 Patrón de actividad en frutero de <i>Panthera onca</i> vs. presas	44
Figura 21 Patrón de actividad de <i>Panthera onca</i> vs <i>Puma concolor</i> . Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampas Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi.....	45

1. INTRODUCCIÓN

El jaguar (*Panthera onca*) es el felino neotropical de mayor tamaño y el mayor depredador que habita en el neotrópico, pertenece al grupo de los *Pantheridos*, que está compuesto por los cuatro felinos más grandes del mundo; el tigre (*Panthera tigris*), el león (*Panthera leo*), el leopardo (*Panthera pardus*) y el jaguar en América (*P. onca*). Cumple un importante papel ecológico en los ecosistemas, por su posición en la cúspide de la cadena trófica que convierte esta especie en un elemento esencial para mantener el equilibrio y la diversidad de los ecosistemas, pese al alto valor de esta especie, al igual que la mayoría de carnívoros de gran tamaño en el mundo, se encuentra amenazada o en peligro de extinción a causa de presiones antropogénicas, por lo que el descenso en el número de presas silvestres disponibles, así como la fragmentación de hábitats y la eliminación de jaguares depredadores de animales domésticos, han mermado sus poblaciones en lo que respecta al jaguar y otros felinos en el neotrópico su grado de amenaza es evidente, además que sus hábitos conductuales han dificultado su estudio a lo largo de su área de distribución, conociendo muy poco de sus poblaciones (Montalvo *et al.*, 2015).

La destrucción y modificación del hábitat son una amenaza para la *Panthera onca* y miles de especies más, es necesario diseñar una estrategia para su conservación, que se base en un diagnóstico, por una parte, de las variables biológicas y ecológicas que afectan su supervivencia, la pérdida de hábitat por las actividades humanas representa la mayor amenaza para la supervivencia y conservación del jaguar (*P. onca*) (Ceballos *et al.*, 2007).

Esta especie puede ser la piedra angular para los planes de conservación a escala regional o de país, ya que tiene una amplia distribución, requiere de extensas áreas para sobrevivir y habita una gran diversidad de ecosistemas (Ceballos *et al.*, 2002).

La progresiva destrucción del hábitat, la cacería furtiva, las enfermedades y otros factores como la construcción de carreteras han causado la reducción paulatina del área de distribución del jaguar (*Panthera onca*) en Bolivia y otros países, las probabilidades de conservación de la especie a largo plazo dependen en gran medida del mantenimiento del mayor número de poblaciones, por un lado, y de que esas poblaciones tengan el mayor número de ejemplares, la

persistencia del jaguar a nivel local y regional no solo tiene importantes implicaciones ecológicas por el papel que juega en las comunidades naturales, sino también implicaciones sociales dadas su relevancia cultural y sus conflictos con los ganaderos (Foller *et al.*, 2006). En Bolivia, la población de la *Panthera onca* en el país declino considerablemente, pasando de habitar aproximadamente el 75% del país a poco menos del 50%, debido principalmente al avance de frontera agrícola y ganadera, cacería directa y reducción poblacional de sus presas (Maffei *et al.*, 2010).

Según las investigaciones realizadas de los sitios de la ocurrencia de la *Panthera onca* se puede observar que los jaguares frecuentan las orillas de los arroyos, Senderos, caminos y barreros (Aguilar, 2015).

La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi (en adelante RNVSA Manuripi) fue creada en 1973 y protege más de 747 mil hectáreas de algunos de los bosques amazónicos con mayor biodiversidad de Bolivia. Dentro de su territorio existen cerca de 436 especies de planta, 112 especies de peces, 83 especies de anfibios, 73 especies de reptiles, 489 especies de aves y 150 especies de mamíferos registradas. (Herzog, 2017).

Para asegurar que la RNVSA Manuripi cumpla con sus objetivos de conservación, los guarda parques realizan diversas acciones de patrullaje a lo largo de la reserva. Estos patrullajes permiten identificar e impedir actos ilícitos, como también monitorear la presencia de especies claves como el Jaguar, Tropero, Tapir y otros (PMRNVSAM, 2006).

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La pérdida del hábitat del jaguar (*Panthera onca*) en Bolivia ha sido reconocida ampliamente como una de las amenazas a las poblaciones del jaguar, tomando en cuenta la problemática del conflicto que existe entre esta especie y las actividades humanas (Torrissen, 2005). Los jaguares y los humanos tenemos aproximadamente el mismo tamaño, ambos nos alimentamos de carne y por lo tanto nos disputamos las mismas presas (Marchini *et al.*, 2009). Actualmente, una de las mayores amenazas para el jaguar en su hábitat natural es la deforestación de los bosques para el establecimiento de zonas de pastoreo, como parte de la actividad ganadera, por lo tanto, la disminución de su territorio reduce en el número de presas disponibles, e incrementa a su vez la competencia, por lo que este felino se ha visto presionado a buscar fuentes alternativas de alimentos “atacando al ganado” para sobrevivir (Calderón, 2008).

Otra de las causas que ha llevado a la reducción poblacional del jaguar, según Marchini (2009) es el agotamiento de las presas, por ejemplo: el Huaso (*Mazama americana*), chanco del monte (*Tayassu pecari*), jochi colorado (*Dasyprocta punctata*), jochi pintado (*Cuniculus paca*) y el anta (*Tapirus terrestris*). Por otra parte, el acelerado crecimiento de la población humana y el desmedido uso de los Recursos Naturales (RRNN), junto a la cacería directa de jaguares por el conflicto Hombre-Jaguar contribuye a la reducción de la población de la especie *Panthera onca*, disminuyendo su hábitat en menos del 50% de su distribución original. (Montalvo *et al.*, 2015; Maffei *et al.*, 2015).

PREGUNTAS

Por lo expuesto anteriormente se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿Cuáles son los sitios favorables para la ocurrencia de la *Panthera onca*?

¿Cuál es la ocurrencia de la *Panthera onca* entre la gestión 2018 al 2022, en la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi?

¿Cuál es la tasa de detección del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi?

¿Cuál será la tasa de ocupación de sitios del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi?

¿Cuál será el patrón de actividad de la *Panthera onca* y de sus presas en los espacios potenciales de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi?

3. JUSTIFICACIÓN

La *Panthera onca* está en la cúspide de la cadena trófica como el mayor depredador terrestre de América, por su variada dieta y consumo oportunista de las presas más abundantes. Según Novack *et al.*, (2005) el *Panthera onca* es un controlador de presas grandes como *Dasyprocta punctata*, *Cuniculus paca*, *Mazama sp*, presas medianas (*Dasyopus novemcinctus*). Por otra parte, según Scognamillo *et al.*, (2003) y Hayward *et al.*, (2016) la *Panthera onca* también consume capibara (*Hydrochaeris hydrochaeris*), Taitetú (*Tayassu tajacu*), el caimán (*Caiman crocodilus*) y huaso (*Mazama americana*). Además, también tiene una preferencia significativa del oso bandera (*Myrmecophaga tridactyla*) (Hayward *et al.*, 2016).

La desaparición de la *Panthera onca* causaría cambios de impactos significativos en las comunidades de animales, y se ha comprobado que cuando se los extirpa de áreas ganaderas aumentan los conflictos con los pumas, debido a su requerimiento vital de grandes extensiones de terreno con diferentes tipos de hábitats, considerando al jaguar como una especie clave ya que enriquece el funcionamiento y el equilibrio del ecosistema de una manera única y significativa, (Pallares, 2012) (Zavala y Devi, 2015); especie indicadora por ser particularmente sensible a la perturbación humana, evidenciando así la calidad del hábitat (Rumiz, 2015); especie paraguas porque al requerir grandes áreas para su supervivencia protege a especies de distribución más restringida (Manterola *et al.* 2015); especie paisaje por ser una especie que llama la atención como objeto de conservación (Pallares, 2012); ya que si se asegura su conservación en una región, también se protege una gran cantidad de especies menores con las que coexiste, por similares razones, como su sensibilidad a cambios en las poblaciones de sus presas terrestres o acuáticas, se lo considera una especie indicadora o centinela de la integridad ecológica del hábitat y el estado de conservación de los ecosistemas (Rumiz, 2015).

Viendo la importancia de la distribución poblacional del jaguar (*Panthera onca*) dentro de los ecosistemas, es preciso contribuir a determinar la ocurrencia del jaguar dentro de la RNVSA Manuripi, con registros de cámaras trampa realizadas durante la gestión 2018 a la gestión 2022, además, se ve la necesidad de identificar los patrones de presencia y sitios de ocurrencia de la *Panthera onca* dentro de la RNVSA Manuripi.

4. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

- Evaluar la presencia y la ocurrencia del jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi entre la gestión 2018 al 2022.

4.2. Objetivos específicos

- Determinar la ocurrencia del jaguar (*Panthera onca*) en cinco espacios potenciales (Fruteros, Senderos, Caminos, Arroyos y Barreros).
- Determinar la abundancia relativa (RAI) para la presencia de jaguar en espacios potenciales
- Estimar la tasa de detección de la *Panthera onca*
- Estimar la tasa de ocupación de la *Panthera onca*
- Estimar el patrón de Actividad de la *Panthera onca* y de sus presas potenciales

5. MARCO TEÓRICO

Figura 1 Clasificación taxonómica de la *Panthera onca*. Fotografía de cámara trampa marca Bushnell, Alemania.



El jaguar (*Panthera onca*) es considerado indicador de ecosistemas saludables y de procesos ecológicos en funcionamiento, en Bolivia esta especie se encuentra amenazada por la pérdida de hábitat y la cacería, por lo que sobrevivirá principalmente en bosques naturales relativamente continuos incluidos en áreas protegidas, sin extracción forestal y ganadería extensiva, el aprovechamiento forestal es una de las pocas actividades productivas que regida bajo un buen manejo certificado mantienen el bosque en pie, pudiendo ésta convertirse en una herramienta para la conservación de la biodiversidad (Arispe, 2010).

La *Panthera onca* es el único representante de las panteras en el continente americano, es el tercer mayor felino del mundo en tamaño corporal (después del tigre de bengala y el león africano) y el mayor de América, Su apariencia es similar al leopardo, pero más grande y robusto, la *Panthera onca* posee un cuerpo muy grande, pesado, compacto y musculoso; con una cabeza ancha, grande y robusta con mandíbula prominente, orejas redondeadas blancas por dentro y negras detrás de las puntas, tiene una espalda corta; patas relativamente sólidas, cortas y muy fuertes; la cola es corta y delgada hacia la punta, no suele ser muy larga, pudiendo variar entre 40 a 90 y puede ser manchada o bandeada con negro (Chávez *et al.*, 2013).

Existen estimaciones confiables de los aspectos ecológicos de la *Panthera onca* a lo largo de su distribución, mencionan que aún no se ha elaborado un chequeo general del estatus del jaguar, donde se usen las escalas y la información adecuada para su conservación (Sunquist, 2002).

5.1. Distribución del jaguar

Actualmente, las poblaciones de *Panthera onca* se extienden desde México, América central, llegando al norte de Argentina en América del Sur e incluyendo la mayor parte de la Amazonía. La *Panthera onca* se encuentra presente en los siguientes países: Argentina, Belice, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Ecuador, Estados Unidos, Guayana Francesa, Guatemala, Guyana, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Surinam y Venezuela. Estudios indican que el jaguar fue extinguido en el Salvador y Uruguay (Marchini, 2009).

5.2. Lugar de avistamiento de la *Panthera onca* en Bolivia

En Bolivia se encuentra en los Departamentos de Pando, La Paz, Beni, Santa Cruz, Cochabamba, Chuquisaca y Tarija, por debajo de los 2.000m, y sus poblaciones se distribuyen en las ecoregiones de los Bosques Amazónicos de Pando, Beni y Santa Cruz, los Bosques Amazónicos Preandinos, Subandinos y Montanos, el Bosque Seco Chiquitano, el Bosque Tucumano Boliviano, el Cerrado Chaqueño y Chiquitano, el Chaco Serrano, el Gran Chaco, las Sabanas Anegadas y las Sabanas Inundables del Pantanal (Sainz et al., 2013).

5.3. Áreas protegidas con jaguares (*Panthera onca*)

Según Rumiz (2015) en Bolivia son 16 áreas protegidas nacionales, que se encuentran en el área original de distribución de la *Panthera onca*, aunque en el Área Natural de Manejo Integral Cotapata (ANMI-Cotapata) aparentemente, la especie se habría extinguido en el siglo pasado, en las otras áreas restantes es posible estimar el valor relativo de cada una para la supervivencia de la especie según su tamaño, hábitat disponible, conectividad y estado de conservación. También existen reservas forestales, territorios indígenas, áreas protegidas departamentales y áreas municipales de uso múltiple que podrían contribuir a la conservación del jaguar; sin

embargo, por conflictos locales estas son de difícil gestión, por lo que la mayoría no garantiza la protección de la especie. Las áreas protegidas más importantes con presencia del jaguar (*Panthera onca*) se mencionan a continuación:

- Las áreas del Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integral Madidi e Parque Nacional y Territorio Indígena Isiboro-Securé (TIPNIS), son de muy alta importancia por su extensión, variedad de hábitats y conectividad con otras áreas naturales. Ambas sufren degradación y amenazas por plantaciones de coca y la construcción de carreteras, y tienen reservas forestales vecinas (Chore, Chaparé) que si fueran sosteniblemente manejadas mantendrían un paisaje más seguro para la fauna (Bolivia Ecológica, 2015)).
- La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi y la Reserva de la Biosfera y Tierra comunitaria de origen Pilón Lajas son áreas de importancia alta por su extensión y conectividad, pero sufren impactos diversos como la cacería por comunidades internas o cercanas (Rumiz, 2015). Si bien la RNVSA Manuripi no se ha influenciado por la deforestación, por tal motivo las actividades de comportamiento de la *P. onca* como ser la migración de bosques a comunidades, en búsqueda de alimentos provocan encuentro con las personas, quienes limitan el tamaño poblacional de la *P. onca*.
- La Estación Biológica del Beni tiene un valor medio por su escasa área útil para jaguares
- El Parque Nacional de Carrasco y el Parque Nacional y Área Natural de Manejo Integral Amboró son de importancia alta por su tamaño y adyacencia, aunque sufren diversos impactos por cultivo de coca (Bolivia Ecológica, 2015)
- En el noreste de Santa Cruz el Parque Nacional Noel Kempff Mercado es muy importante por su tamaño, buen estado, variedad de hábitats y conectividad con el área forestal del Bajo Paragua y las reservas departamentales Kenneth Lee e Iténez en Beni (Bolivia Ecológica, 2015).
- Las áreas del Parque Nacional y Área Natural de manejo Integrado Kaa Iya del gran chaco, Área Natural de Manejo Integrado, Área Natural de Manejo Integrado San Matías y Parque Nacional y Área Natural Integrado Otuquis, son de también de muy alto valor por su tamaño y posible conectividad entre ellas y con áreas naturales del chaco paraguayo y el pantanal brasileiro (Rumiz, 2015).

5.4. Estado de conservación del jaguar (*Panthera onca*)

A nivel de todo su rango de distribución sólo el 4% de las áreas más importantes para la *Panthera onca* está efectivamente protegido y Costa Rica es uno de los países en los que, debido a la pérdida de hábitat, ausencia de conectividad y la caza, el jaguar es el más amenazado. Eso se debe a que el jaguar requiere de grandes extensiones de hábitat, estimándose que se necesitan más de 5000 km² de hábitat para mantener una población de 500 individuos de esta especie. Aunque las zonas boscosas de América Central son suficientemente grandes como para mantener 500 o más jaguares ya no existen las conexiones entre poblaciones que viven en áreas distintas para garantizar la supervivencia de la especie en el largo plazo (Torrissen, 2005).

5.5. Estado, Distribución y Conservación del jaguar (*Panthera onca*)

El jaguar (*Panthera onca*) ha sido extirpado de grandes regiones geográficas y las poblaciones están disminuyendo a lo largo de su distribución, se estima que desde el año 2000, los jaguares ocupan sólo el 46% de su distribución reportada en 1900, a pesar de los esfuerzos regionales y globales de síntesis de datos y planificación de talleres, y cada vez la mayor atención de investigación que las *P. onca* reciben, aún se carece de información sobre su situación en muchas partes de su distribución, la ocurrencia del jaguar y su potencial para la conservación en Bolivia ha sido pasada por alto en gran medida por la comunidad internacional de conservación (Giménez, 2017).

En Bolivia, aproximadamente en la década de los cuarenta y hasta los ochenta, la región amazónica experimentó un nuevo auge económico en torno a la venta de pieles de animales silvestres, en especial de felinos de gran tamaño como el jaguar, además, en esos años la ausencia de control de la venta de madera ilegal ocasionó que las poblaciones de esta especie y de muchas otras disminuyeran drásticamente (SERNAP, 2006).

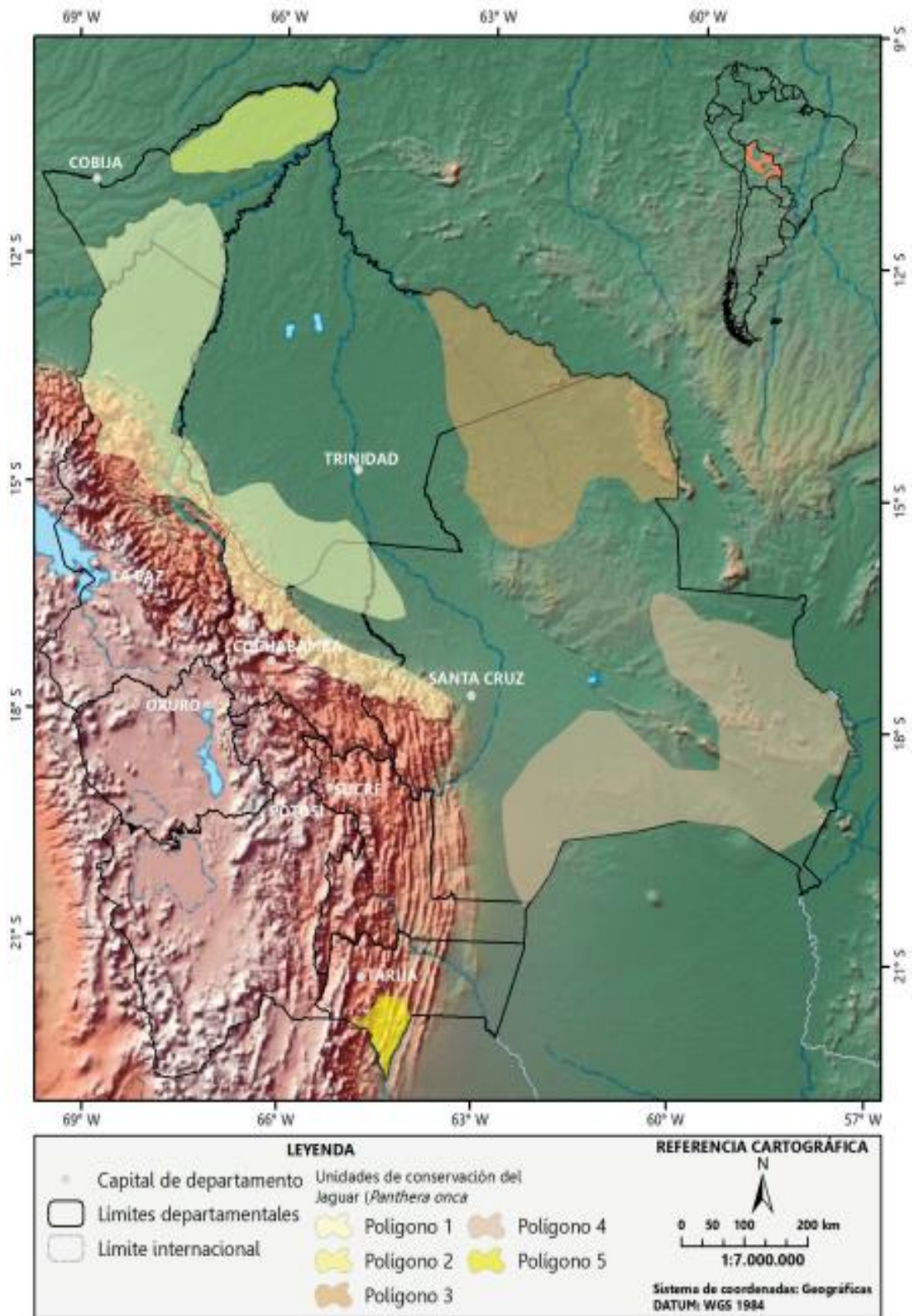
La *Panthera onca* ha perdido aproximadamente el 50 % de su distribución histórica, se mantienen alrededor de 7.000.000 km² de hábitat tropical y subtropical, la preservación de estos ecosistemas no solo tiene un valor para la conservación de los jaguares, sino que también tiene

un valor económico importante, una estimación económica de algunas funciones eco sistémicas relevantes que proveen los hábitats del jaguar (*Panthera onca*), solo en Brasil, supera los 4 mil millones de dólares al año, incluida la generación de energía hidroeléctrica, la ganadería, la agricultura y el turismo en la zona de la cuenca del Amazonas y el Pantanal (Rossel, 2020).

El Plan Regional 2030 para la Conservación de la *Panthera onca* identifica poblaciones principales, o núcleos, del jaguar en hábitats relativamente intactos dentro de su área de distribución, desde México hasta Argentina, involucrando a 18 países, entre ellos a Bolivia, establece Unidades de Conservación del Jaguar (JCU), que son baluartes de las poblaciones núcleo, y Corredores de Jaguar, que conectan estas poblaciones entre unidades de conservación, para asegurar el flujo genético que es esencial para su supervivencia a largo plazo (WWF, Panthera, WCS, UNDP 2019).

En Bolivia, se han identificado 5 Unidades de Conservación para la *Panthera Onca* (**Fig. 2**): Polígono 1: en el Norte del Departamento de Pando, en la frontera con Brasil; Polígono 2: en el Noroeste de Bolivia, colindando con el Sureste del Perú, y que se extiende hacia el Sur hasta el Parque Nacional Amboró; Polígono 3: al Sur de Bolivia, en el departamento de Tarija, en la frontera con Argentina; Polígono 4: en el Gran Chaco, en el límite con Argentina y Paraguay; y Polígono 5: el este de Bolivia, en la frontera con Brasil (WWF, Panthera, WCS, UNDP 2019).

Figura 2 Mapa de ubicación de las unidades de conservación de *Panthera onca* en Bolivia.



Fuente: MMAyA (2020).

5.6. Amenazas para la conservación

Según Larsen (2017) a nivel global la *Panthera onca* se encuentra categorizado como “Casi Amenazado” en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (2023). Mientras que, en Bolivia, el mismo está reconocido como especie Vulnerable, VU (MMAyA, 2009). Estudios realizados en los países han identificado amenazas directas e indirectas más comunes para las poblaciones de *Panthera onca*

Tabla 1. Identificación de amenazas para la conservación del *Panthera onca*

AMENAZAS DIRECTAS	AMENAZAS INDIRECTAS
La cacería furtiva, tanto del <i>Panthera onca</i> como de sus presas; esta actividad, ilegal en todo el territorio nacional, afecta de forma directa a la supervivencia de las poblaciones existentes (Gonzales, 2018).	La deforestación o destrucción de hábitat natural fueron transformados para la agricultura y la ganadería y se estima que las áreas núcleo de la P. onca se ha contraído en 30% (Muller <i>et al.</i> , 2014)
La fragmentación de hábitat; se debe, en mayor proporción, al avance de actividades antrópicas, y en menor proporción a fenómenos naturales, causando la remoción de hábitats nativos que originalmente albergaba una mayor cantidad y diversidad de especies (Carrera <i>et al.</i> , 2015).	El cambio climático, que puede causar de forma directa la pérdida de hábitat y de las especies a las que alberga, o afectar de manera indirecta su distribución natural (Carrera <i>et al.</i> , 2015).

Fuente: Elaboración propia

5.6.1. Deforestación o destrucción de hábitat natural

La pérdida del hábitat y su fragmentación han sido reconocidas ampliamente como las amenazas más graves a las biodiversidades de la *Panthera onca* son más vulnerables a la fragmentación inducida por actividades humanas, ya que esta también afecta a los patrones de conectividad genética (Giménez, 2017).

Por otra parte, a una escala Nacional, un análisis de los patrones de fragmentación y conectividad del hábitat de esta especie del área central-Este de Bolivia (periodo 1976-2005), determinó que la cantidad de vegetación natural disminuyó en más del 40% para el 2005, lo que ocasionó un proceso acelerado de fragmentación, provocando que la conectividad del hábitat del *Panthera onca* disminuya en un 20% (Zemanova et al., 2017).

5.6.2. Conflicto humano-jaguares

La problemática de los conflictos entre el jaguar y las actividades humanas puede tener diferentes causas, enfoques y análisis, en Bolivia, la principal actividad que ha generado información son los ataques al ganado bovino, debido a que esta problemática se presenta en casi todas las zonas rurales donde se practica la ganadería extensiva. Además de causar pérdidas económicas, los ataques generan una percepción negativa entre los ganaderos sobre el valor de la especie (Rossel, 2020).

A partir de los noventa, las acciones implementadas por CITES y la creación de nuevas áreas protegidas de gran extensión tuvieron un resultado positivo en la recuperación de las poblaciones del jaguar en Bolivia, a pesar de la existencia de fuertes presiones sobre la especie y su hábitat por la expansión de la frontera agroindustrial, la colonización dirigida y los conflictos con los ganaderos, sin embargo, desde el 2014 el tráfico de vida silvestre puede volverse a poner en riesgo la conservación de la especie (SERNAP, 2010).

5.6.3. Casería del jaguar

A una escala eco regional (Región Chaqueña de Paraguay, Argentina y Bolivia), se ha reportado una disminución en la distribución del jaguar, 33% entre 1985 y 2013, debido principalmente a la cacería (Romero *et al.*, 2018).

5.7. Dieta del jaguar

Por su dieta, los félidos son considerados carnívoros obligados o ‘hipercarnívoros’, ya que casi no consumen elementos vegetales, sin embargo, los elementos animales son muy variados para todos los félidos, mientras que algunas especies son más especialistas que otras, los félidos pueden cazar sus presas en las ramas de los árboles, en el suelo del bosque o la sabana, y en ambientes acuáticos. (Rumiz, 2015).

En cuanto a su dieta, la *Panthera onca* son carnívoros estrictos, cazadores solitarios, generalistas y oportunistas, normalmente cazan durante las horas del amanecer y al atardecer, y se alimentan de animales grandes, como troperos (*Tayassu*), armadillo (*Dasypus*), tejones (*Nasua*), taitetúes (*Dicotyles*), capibaras (*Hidrochoerus*), venados (*Mazama*), caimanes (*Melanosuchus*), jochis (*Dasyprocta*), tortuga (*Chelonoidis*) y pavas (*Penelope*) de monte, y hasta de tapires (*Tapirus*) en raras ocasiones (Rossel, 2020).

5.8. Comportamiento del jaguar

Este felino es un excelente cazador, su vista, olfato y oído están muy bien desarrollados. Es muy hábil para correr y trepar árboles, además de ser excelente nadador. Marca su territorio orinando, defecando y arañando los árboles, para ello se yergue en sus patas traseras y levanta las patas delanteras lo más alto que pueda. Cuando otro macho encuentra los arañazos, mide la altura a la que llegan sus garras, si sus marcas son más bajas abandona el lugar, si no se queda para luchar (Sainz *et al.*, 2013).

Los jaguares pueden estar activos de día y de noche, también muestran pico de actividad crepuscular (al amanecer y atardecer), aunque sus patrones de actividades parecen cambiar según el clima, los hábitats y el estado reproductivo de cada individuo (Bolivia Ecológica, 2015).

Mayormente son solitarios, excepto durante la época reproductiva, donde se han reportado casos de hembras en celo acompañada por dos y hasta tres machos, o una hembra junto a sus crías casi

adultas, aún no independizadas, los jaguar caminan bastante, las estimaciones de los movimientos del jaguar entre estaciones de trampas cámara dan como resultado recorridos de hasta 13,71 km. de distancia, los machos tienden a viajar más que las hembras, recorriendo largas distancias, en especial en las estaciones secas que en las temporadas húmedas., el jaguar es capaz de vocalizar, emitir rugidos roncros individuales, repetitivos, profundos y resonantes (parecidos a un motor de un tractor acelerando) que pueden llegar a oírse a varios metros de distancia, repitiendo la serie luego de unos pocos minutos (Giménez, 2017).

Existen diferentes factores de abundancia o disponibilidad de presas, denota patrones de comportamiento entre las poblaciones de forma diferenciada, existiendo jaguares individuales que han sido evidenciados como de preferencia por el ganado doméstico (Miller, 2005).

5.9. Importancia ecológica

Como depredador en el tope de la cadena trófica, la *Panthera onca* (en conjunto con los demás depredadores) tiene como función ecológica la regulación de las poblaciones de especies presa. Si fuera eliminado de su ecosistema, se produciría una serie de efectos cascada por la falta de regulación demográfica, así primero aumentan las poblaciones de herbívoros y luego éstos afectan el crecimiento de plántulas del sotobosque debido al exceso de pisoteo y de esta manera sucesivamente, produciéndose una serie de impactos negativos interrelacionados que afectan la estructura, composición y función de los ecosistemas (Giménez, 2017).

La *Panthera onca* se encuentra en lo más alto de la cadena trófica o cadena alimentaria. Desde esta posición el jaguar cumple con un rol ecológico fundamental en los ecosistemas, al regular las poblaciones de los animales que le sirven de alimento, evitando que algunas especies herbívoras se vuelvan numerosas, lo que influiría en la dinámica y estructura de los bosques (Sainz, *et al.*, 2013).

5.9.1. Especie clave

Como parte de los depredadores, *Panthera onca* es una especie clave en el equilibrio de los ecosistemas, no sólo por la presión que ejercen extrayendo individuos del sistema, sino también porque condicionan el comportamiento de las presas, cuando los grandes depredadores desaparecen, comienza la actuación de fenómenos en cadena que desestabilizan los ecosistemas y los puede llevar al deterioro, elegir a depredadores máximos en estrategias de conservación tiene la ventaja de que se incluye, bajo diversos esfuerzos orientados a la conservación de una especie particular, a muchas otras que representan peldaños tróficos, directos e indirectos, que llevan hasta la cúspide energética, representada por el depredador máximo (Pallares, 2012).

5.9.2. Especie paragua

El “efecto paraguas” de la *Panthera onca* significa que las actividades que se desarrollen para su conservación deberán incluir necesariamente las que directamente garanticen la salud del ecosistema: presencia sana, abundante y diversa de los herbívoros que son su presa y, por tanto, también de las plantas de las que se alimentan estos herbívoros, al conservar esta especie en vida libre, conservando su hábitat en buen estado, se beneficia una gran diversidad de seres vivos con los que coexiste (Manterola *et al.*, 2015).

5.9.3. Especie indicadora

Aun cuando muchos investigadores cuestionan el papel de la *Panthera onca* como especie indicadora, los estudios que hemos llevado a cabo revelan que la presencia de una población viable de jaguares es un indicador del buen estado de salud del ecosistema, ya que hace evidente la existencia de presas suficientes para mantener la población de depredadores, un ecosistema íntegro, con capacidad de brindar múltiples servicios ambientales a largo plazo, es aquél que puede mantener viables sus poblaciones de depredadores (Rumiz, 2015).

Los requerimientos de la *Panthera onca* (extensiones considerables con cobertura vegetal natural adecuada, incluyendo parches densos; buena conectividad entre los parches; existencia

de presas adecuadas en tipo, calidad y cantidad del agua y disponibilidad; relaciones mínimas o cuando menos no conflictivas con las actividades humanas) hacen de su presencia un buen indicador del estado de salud del ecosistema (Manterola *et al.*, 2015).

5.9.4. Valor como especie carismática y emblemática

La *Panthera onca* reúne una serie de cualidades estéticas sumamente valoradas por el hombre. La armonía y el equilibrio, así como la elegancia y plasticidad de sus movimientos y sus formas producen un efecto estético de poderosa belleza. Esto ha permitido aprovechar al jaguar para abordar aspectos sociales y dar impulso a actividades productivas alternas o adicionales, como el desarrollo de proyectos ecoturísticos y otras posibilidades de desarrollo sustentable. Por otra parte, su característica de especie emblemática de sus ecosistemas promueve diversas acciones apoyadas en la imagen de la especie, al utilizarla como bandera y motivo de orgullo local (Manterola *et al.* 2015).

5.10. Reproducción del jaguar

Los cachorros de la *Panthera onca* son ciegos hasta dos semana después de nacer, comienzan a comer carne alrededor de los 2 meses y medio de edad, lactan hasta aproximadamente el tercer mes y comienzan a salir de la madriguera para caminar con la madre a los 6 meses, ellos permanecen con la madre hasta el año y medio o dos de edad, las hembras de jaguar comienzan a reproducirse entre los 2 a los 3 años de edad y los machos entre los 3 y los 4 años, ellas pueden tener hasta 4 cachorros por parto, los jaguares viven entre 11 y 15 años , una hembra no produce más de 10 o 12 cachorros a lo largo de su vida, en cautiverio el jaguar puede vivir hasta los 23 años (Marchini, 2009).

Según Carrillo *et al.*, (2009) los parámetros reproductivos como tamaño de la camada, supervivencia de los cachorros e intervalo entre nacimientos son fundamentales para estimar la posible tasa de crecimiento de los jaguares y por lo tanto son de gran interés para la conservación (Sainz *et al.*, 2013).

5.11. Sitio de avistamiento del jaguar

Según Araya y Salom (2015) define que uno de los primeros estudios descriptivos de la ecología de la *Panthera onca*, se evidencia que algunos de los sitios de avistamiento de la *Panthera onca* son; sitios con vías de acceso, caminos y veredas, en los cuales los jaguares caminan frecuentemente por estos lugares, ya que está ligado a presencias de diferentes especies de animales silvestre (*Dasyprocta*, *Tapirus*, *Dasybus*, *Mazama*, entre otros).

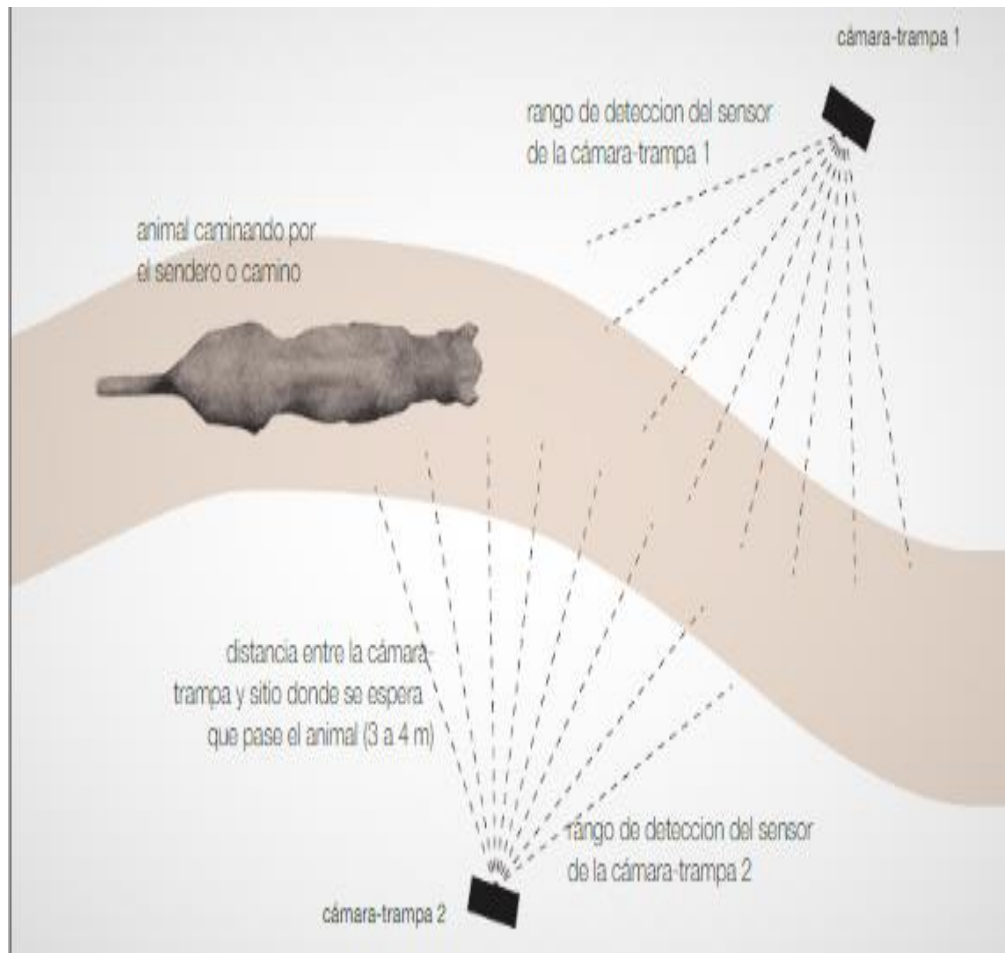
Según otros estudios los sitios con mayor frecuencia de avistamiento de la *Panthera onca* son caminos, y senderos definidos, por lo cual son áreas para determinar mayor la presencia de estas especies mediante estudios de fototrampeo (Silva y Rosas, 2018).

Según Macedo (2022) afirma que se ha reportado la presencia de *P. onca* en cuerpos de agua (arroyos), caminos (senderos) y barreros (sitio de las presas del jaguar) por ende estos serían los principales patrones de distribución de la *P. onca* dentro de los bosques amazónicos.

5.12. El Fototrampeo: una Herramienta Indispensable

El fototrampeo es una técnica no invasiva para registrar especies que son raras, elusivas, o que no son fácilmente identificables mediante huellas u otros rastros, el uso de esta herramienta consiste en la utilización de cámaras fotográficas (llamadas de aquí en adelante trampas fotográficas), equipadas con sensores de movimiento y temperatura para detectar fauna silvestre, Las cámaras trampas son activadas cuando un animal u objeto con temperatura diferente a la del ambiente se mueve frente a la zona de detección de la cámara (**Fig. 3**), las trampas fotográficas son colocadas en el bosque y pueden permanecer semanas o meses registrando, las 24 horas del día, la fauna silvestre y su comportamiento (Salvador, 2020).

Figura 3 Activación de la trampa fotográfica al detectar un animal frente a la zona de detección de la cámara.



Fuente: Chávez et al., (2013)

El fototrampeo consiste en utilizar cámaras fotográficas con un dispensador automático que se activa por un sensor que detecta el movimiento de animales, esta herramienta se ha utilizado en investigaciones de muy diversos organismo como ; aves en su nido, carnívoros medianos, osos negros, entre otros; su uso resulta particularmente útil para la especies de naturalmente poco abundantes, cripticas y de conducta elusiva, muchos de los estudios fotográficos están enfocados a especies con patrones de machas en la piel, que permiten su identificación a nivel individual, con lo que se puede estimar aspectos como el tamaño y la densidad poblacional entre otras (Azuara y Medellín 2007).

5.13. Estudio de Mamíferos realizado en la RNVSA Manuripi

La Reserva, es una de las zonas más ricas en diversidad de mamíferos de Bolivia, con un potencial de registros de 150 especies en comparación a otras Áreas Protegidas como el Parque Nacional Noel Kempff Mercado y Parque Nacional Amboró o Ambientes similares como los que se encuentran en la Zona Protectora La Selva y Reserva Osa Peninsula de Costa Rica, Cocha Cashu de Perú, Zonas Norte de Manaus en Brasil entre otras (Gentry, 1990; Miserendino *et al.*, 2003). Según Reyes (2020) los animales carnívoros de la RNVSA Manuripi alberga varias especies consideradas en peligro de extinción como; El Lobito de Río (*Lontra longicaudis*), La Londra (*Pteronura brasiliensis*) y el Jaguar (*Panthera onca*), que en otras Áreas del País se encuentran en poblaciones reducidas. Por otra parte, el estudio de carnívoros realizado por Miserendino *et al.*, (2003) registro 17 especies para la RNVSA Manuripi.

Los felinos están bien representados en la RNVSA Manuripi con seis especies, de las cuales solo se tiene duda de la Oncilla (*Leopardus tigrinus*, Apéndice de CITES II/Ind “Indeterminada”), la mayor frecuencia de huellas registradas fue del Gato Gris (*Herpailurus yaguarondik*, Apéndice de CITES II/Ind “Indeterminada”) y Tigresillo (*Leopardus wiedii*, Apéndice de CITES I/Ind “Indeterminada”), pero también fueron registradas mediante entrevistas confiables las especies más grandes como el Puma (*Puma concolor*, Apéndice de CITES I/Ind “Indeterminada”) y el Tigre o Jaguar (*Panthera onca*, Apéndice de CITES I/Vu “Vulnerable”) (Miserendino *et al.*, 2003).

6. MATERIALES Y MÉTODOS

6.1. Área de estudio

La Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi tiene una superficie aproximada de 747.000 hectáreas y se encuentra al sudoeste del Departamento de Pando, en la Provincia Manuripi, entre los ríos Manuripi y Madre de Dios. Forma parte de dos municipios: Filadelfia y Puerto Rico. Está situada entre los 67°11 y 68°59 Longitud Oeste y 11°17 y 12°31 Latitud Sur (**Fig. 4**). La Reserva Manuripi está constituida por 10 comunidades campesinas (Irak, Sacrificio, Kiosco, Jericó, San Antonio de Mati, San Antonio, Chive, Curichón, Católica la Cruz, Luz de América, Villa Florida, Gran Progreso) estas comunidades son las que tienen su personería jurídica como OTB pero que se autoreconocen como sindicatos afiliados a la Federación Sindical Única de Trabajadores Campesinos de Pando (FSTCP), existen también 37 predios individuales (Barracas), 23 de las cuales se encuentran en el Municipio de Filadelfia (Arroyo Grande) y 14 en el Municipio de Puerto Rico (PMRNVSAM, 2006).

Figura 4 Mapa de ubicación de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi.



Fuente: Elaboración propia

6.1.1. Clima

En Bolivia la fluctuación de la Zona de Convergencia Intertropical (ITCZ) es la responsable de las fuertes precipitaciones provenientes del norte en verano y de la escasez de lluvias en invierno. El fenómeno denominado “surazo” se da debido a la entrada de una masa de aire frío proveniente del anticiclón antártico que ingresa por la parte sur de Chile. El clima en la zona de la reserva es tropical húmedo y cálido estacional con un gradiente de temperaturas medias de 26,2 °C al SE y 24,9 °C al NO, las máximas medias llegan a 31 °C. En los meses de invierno se presentan frentes fríos o “surazos” (Senamhi, 2020).

6.1.2. Vegetación

El departamento de Pando está ubicado dentro la región Fito geográfica de la Amazonía y puede subdividirse en 4 formaciones principales: bosque de las planicies erosionales de la Llanura Chaco-Beniana, bosque de las planicies erosionales del Escudo Precámbrico, bosque de las llanuras aluviales y las sábanas. (Killeen *et al.*, 1993).

Según Navarro (2001) la Jerarquización de las unidades vegetales propuesta para la RNVSA Manuripi son; Selva Amazónica de Alturas, pocos Estacionales (Semi-sempervirente), Selva Amazónica de Alturas, muy Estacional (semidecídica), Bosque de Arroyos de Aguas Claras, Bosque Inundado por Aguas Negras o Mixtas (Igapó flúvico), Bosque de Várzea Maduro (Flúvico), Bosque de Várzea Inmaduro (Flúvico), Complejo de Vegetación Ribereña Sucesional de Aguas Blancas, Bosque de Sartenejal de Aguas Negras o Claras (Igapó estágnico), Bosques de Sartenejal de Aguas Blancas (Várzea estágnica). “Chaparral”, Bosque Ribereño Estacionalmente Inundado por Aguas Mixtas, Complejo de Vegetación Ribereña Sucesional de Aguas Mixtas, Complejo de Vegetación Acuática de Aguas Negras, Claras y Mixta, Palmar Amazónico de Arroyos Pantanosos, Palmar Amazónico de Llanura de Inundación de Aguas Negras o Mixtas, Palmar Amazónico de Llanura de Inundación de Aguas Blancas, Palmar Amazónico de Arroyos Pantanosos, Palmar Amazónico de Llanura de Inundación de Aguas Negras o Mixtas, Palmar Amazónico de Llanura de Inundación de Aguas Blancas.

6.2. MÉTODOS

6.2.1. Metodología para la obtención de datos

La investigación se realizó dentro de la RNVSA Manuripi, utilizando el Método de Fototrampeo con las Cámara Fotográficas “Bushnell Essential E3” Alemania 2015.

6.2.2. Tipo de investigación

Para el estudio investigación se utilizó el diseño estratificado en la cual vamos a utilizar el enfoque cuantitativo donde según Sampieri *et al.*, (2003) define al enfoque cuantitativo como el uso de recolección de datos para probar hipótesis con base en la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamiento, su propósito consiste en “construir” la realidad, tal y como la observan los actores de un sistema social previamente definido.

También se utilizó el diseño descriptivo que según Taylor y Bogdan (1987) la investigación cualitativa es aquella que produce datos descriptivos; las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable.

6.2.3. Tipo y caracterización de trampas cámaras a utilizar

Por lo tanto, para la investigación la cámara trampa que se utilizó es la “Bushnell Essential E3” las cuales pertenecen a la Organización No Gubernamental Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andino Amazónicos (Conservación Amazónica ACEAA). Las cámaras trampa registraron imágenes fijas de hasta 16MP y graba videos HD720p, cuenta con un sensor de movimiento que la activa cuando algo o alguien atraviesa su campo de visión pueden detectar animales durante varias semanas, incluso meses, sin interferir en su vida diaria, además es un método económico y fácil de implementar, el dispositivo se instala en sitios donde se coloquen las estaciones de foto-trampeo sean lugares donde anteriormente se observaron rastros. Puede tratarse de senderos, brechas, agujajes, lechos de ríos, arroyos, caminos de terracería, etc. En algunos casos sólo personas expertas o habituadas a ese tipo de ambientes pueden identificarlos adecuadamente (Chávez *et al.*, 2013).

En este estudio, se estableció 201 estaciones de muestreo desde el 2018 al 2022 entre los meses de Junio-Julio-Agosto, considerando que en estos meses las lluvias están ausentes y la actividad humana, por la *zafra* de castaña, disminuye. En cada estación se instaló una o dos cámaras trampa de forma aleatoria en predios de la RNVSA Manuripi (comunidades, barracas, arroyos, monte alto, palmares). Donde, se seleccionó cinco hábitats de ocurrencia para la presencia de *P. onca* (Fruteros, Barreros, Senderos, Caminos y Arroyos), ver **Tabla 2**. Siguiendo los registros que fueron realizados por (Aguilar, 2015).

Tabla 2. *Numero de cámaras trampas instalado en Áreas Potenciales para la ocurrencia de la Panthera onca dentro de la RNVSA Manuripi entre el año 2018-2022.*

Hábitat de ocurrencia	2018	2019	2020	2021	2022	Total
Frutero	-	1	1	5	17	24
Barrero	-	10	6	5	4	25
Sendero	-	-	-	13	12	25
Camino	-	3	6	35	41	85
Arroyo	17	16	2	6	1	42

Fuente: Elaboración propia

Cada cámara trampa estuvo activa durante 45 días (24hrs/día), se las aseguró en los troncos de los árboles fijos y resistentes, a una altura de 50 a 60 cm del suelo, con una separación de 1 km o más de distancia entre cada una.

6.2.5. Selección del punto de muestreo

Para la selección del punto de muestreo se realizó a través del diseño estratificado donde según Rio (2018) se define como un diseño de muestreo probabilístico en el que dividimos a la población en subgrupos o estratos, la estratificación puede hacerse en una amplia variedad de atributos o características de la población. De este modo, se consideró las características probables de hábitat de ocurrencia de *P. onca* dentro de la Reserva de Vida Silvestre Amazónica Manuripi.

6.2.5.1. Ocurrencia de la *Panthera onca*

Para el estudio de investigación de la ocurrencia de la *P. onca* se identificó cinco sitios potenciales estas son: Senderos, Barreros, Fruteros, Caminos y Arroyos, de este modo, se dio resultado a la comparación de la ocurrencia de la *P. onca* en la Reserva Manuripi de la gestión 2018 a la gestión 2022, mediante los diferentes análisis de datos como ser el RAI, la tasa de detección y la tasa de ocupación.

6.2.5.2. Senderos

Son pequeños caminos que permiten recorrer a pie con mayor facilidad y seguridad para llegar a un lugar determinado (Baraja y Parra, 2017; Perez, 2009).

6.2.5.3. Barreros

Son tierras salitrosas, blanquecinas, cubiertas de pastos ralos, agua y barro, donde lamer y se bañan los animales (Leguizamon, 1896).

6.2.5.4. Fruteros

Son lugares donde las plantas dan frutos también se los llama como “frutos del bosque” las cuales crecen agrupadas en palmeras, majales, motacusales, suelen ser dulces o acidas, jugosas y normalmente coloreadas, suelen ser de tamaño grande o pequeño, de las cuales los animales silvestres se alimentan (Huanca *et at.*, 2011).

6.2.5.5. Camino

Son vías que se construyen para permitir el desplazamiento de hombres, vehículos y animales que conduce a determinado lugar (Perez, 2009).

6.2.5.6. Arroyo

Es un caudal corto, pero casi continuo de agua donde suelen correr las aguas, como también es una corriente de agua que suele fluir con continuidad (Pérez, 2011).

6.2.6. Análisis de datos

Es importante destacar que para determinar la ocurrencia de la *P. onca* en la Reserva Manuripi se debe de realizar diferentes bases de datos:

6.2.6.1. Base de datos para Abundancia Relativa (RAI)

Para determinar la ocurrencia del jaguar se realizó el índice de abundancia relativa (en inglés RAI: Rate Abundance Index) donde Mosquera *et al.* (2018) lo define como un indicador de la situación poblacional y evaluación en diferentes escalas (espacial y temporal) lo cual permite evidenciar las posibles variaciones de las especies. Los valores de los índices de abundancia relativa se basarán en el resultado del muestreo de una fracción de la población y se expresarán como el número de individuo registrado por cada unidad de muestreo según los lugares potenciales de la RNVSA Manuripi, Para la estimación de la Abundancia Relativa se estimó el Número de captura o eventos fotográficos por unidad de esfuerzo de muestreo, la ecuación que se utilizará para calcular este índice planteadas por Maffei *et al.* (2002) es:

$$Abundancia\ Relativa = \frac{N^{\circ}\ de\ capturas\ o\ eventos\ fotograficos}{Esfuerzo\ de\ muestreo\ (N^{\circ}\ de\ cámaras\ x\ días\ de\ monitores)} \times 100$$

6.2.6.2. Base de datos para la tasa de detección de especie

Según MMA – ONU Medio Ambiente – CONAF (2021), corresponde al número de registros fotográficos de una especie por día de monitoreo y permite conocer la actividad de una especie. Al igual que en la abundancia relativa, el número de registros se consideran aquellos que son independientes, es decir, que se encuentran separados por un tiempo mayor a 30 minutos entre sí. Este índice, se encuentra estandarizado por el número de días que permaneció activa la o las estaciones de muestreo, la ecuación que se utilizó para calcular este índice es:

$$Tasa\ de\ detección = \frac{N^{\circ}\ de\ registro\ de\ especies}{N^{\circ}\ de\ días\ de\ cámaras\ activas} \times 100$$

6.2.6.3. Base de datos para la tasa de ocupación de sitios

Según MMA – ONU Medio Ambiente – CONAF (2021), es el porcentaje de ocupación de la especie de interés en las distintas estaciones de muestreo para el área de estudio. Para el cálculo de este índice se considerará ocupada una estación de muestreo, si tiene al menos un registro de la especie de interés, y sin importar el número de registros que tiene en la misma estación. La ecuación para este índice es la siguiente:

$$Tasa\ de\ ocupancia\ de\ sitios = \frac{N^{\circ}\ de\ estación\ con\ registros\ de\ especies}{N^{\circ}\ total\ de\ estación} \times 100$$

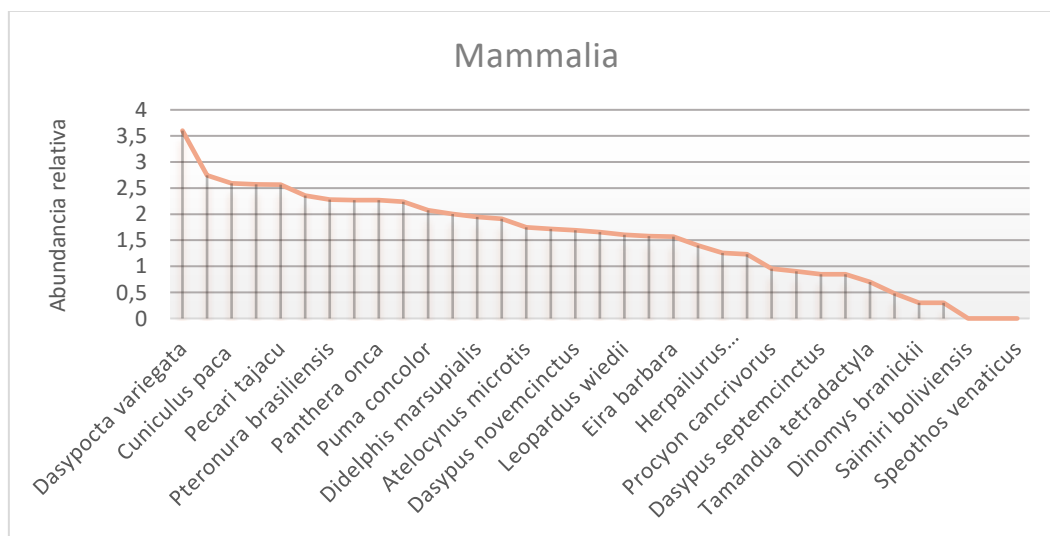
7. RESULTADOS

7.1. Abundancia general de animales silvestres

Se realizó un esfuerzo de 225 días cámaras entre el 2018 al 2022, en cinco sitios potenciales para la presencia de fauna (Camino, Barrero, Arroyo, Senderos y Frutales).

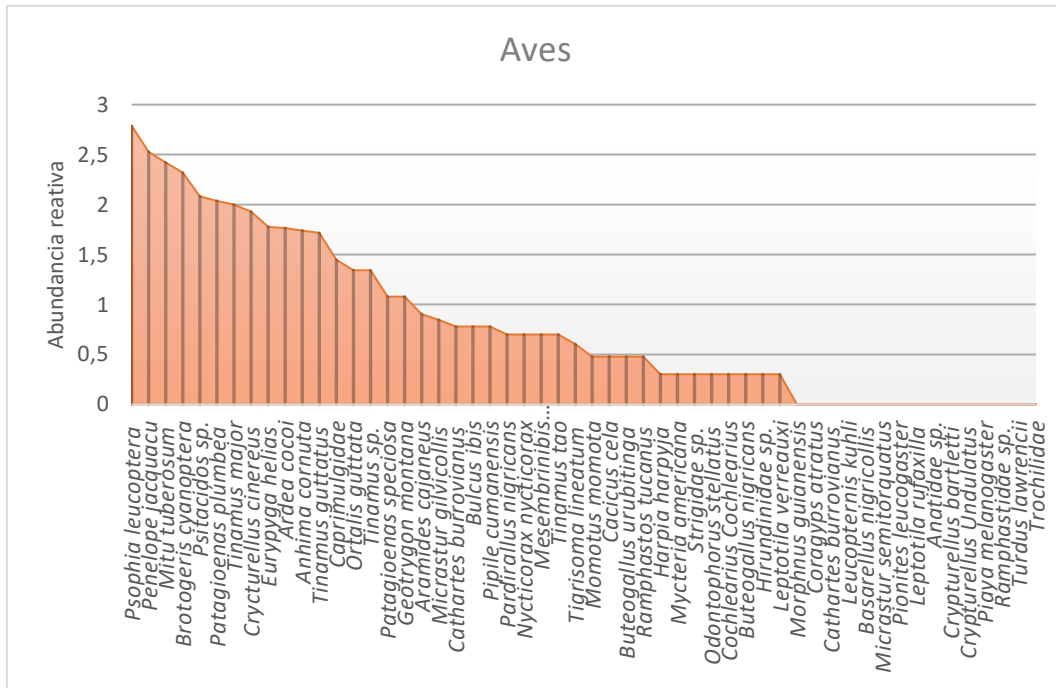
De acuerdo con el análisis de resultados, se obtuvieron 8.760 registros en forma de video, donde se identificó 9.731 individuos, de las cuales 7.444 representan a la Clase Mammalia con 35 especies, de las cuales las más abundantes son *Dasyprocta variegata* > *Tapirus terrestris* > *Cuniculus paca* > *Mazama americana* > *Pecari tajacu* > *Leopardus pardalis* > *Pteronura brasiliensis* > *Mazama gouazoubira* > *Panthera onca* > *Tayassu pecari* > *Puma concolor* (**Fig. 5**). Por otra parte, para la Clase de Aves se registró de 2.259 individuos que presentan a 53 especies, la mayor abundancia está dada por *Psophia leucoptera* > *Penelope jacquacu* > *Mitu tuberosum* > *Brotogeris cyanoptera* > *Psitacidos sp* > *Patagioenas plúmbea* > *Tinamus major* > *Crycturellus cinereus* > *Eurypyga helias* > *Ardea cocoi* > *Anhima cornuta* > *Tinamus guttatus* > *Caprimulgidae* > *Ortalis guttata* > *Tinamus sp* > *Patagioenas speciosa* > *Geotrygon montana* (**Fig. 6**). Además, se tiene 28 registros de la Clase Reptilia con (4 especies), *Teiidae sp1* > *Teiidae sp2* > *Podocnemis unifilis* > *Alligatoridae sp* (**Fig. 7**)

Figura 5 Abundancia relativa de fauna silvestre de Clase de Mammalia.



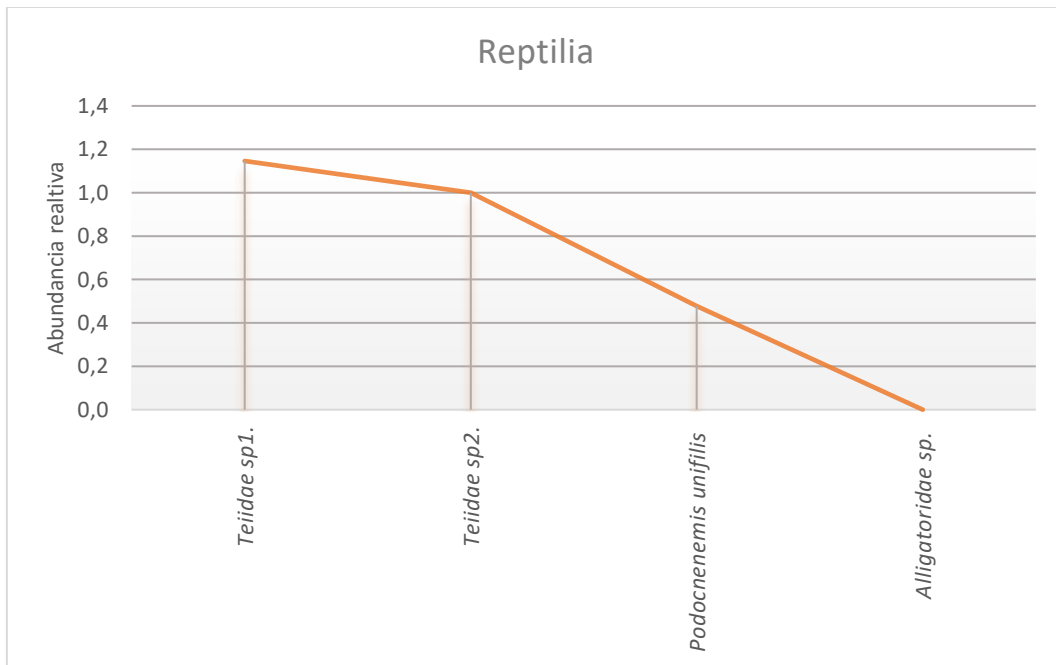
Fuente: Elaboración propia

Figura 6 Abundancia relativa de la fauna silvestre Clase de Aves



Fuente: Elaboración propia

Figura 7 Abundancia Relativa de la Clase de Reptilia.



Fuente: Elaboración propia

7.2. Ocurrencia de la *Panthera onca* en sitios potenciales

Los resultados de la abundancia relativa para el registro de cámaras trampas de la *Panthera onca* muestra que su ocurrencia está vinculada mayormente con los senderos - fruteros (2,57 / 100km²) > caminos (2,16 / 100km²) > arroyo (1,56 / 100km²) > barrero (0,14 / 100km²) (**Tabla 3, Fig. 8**)

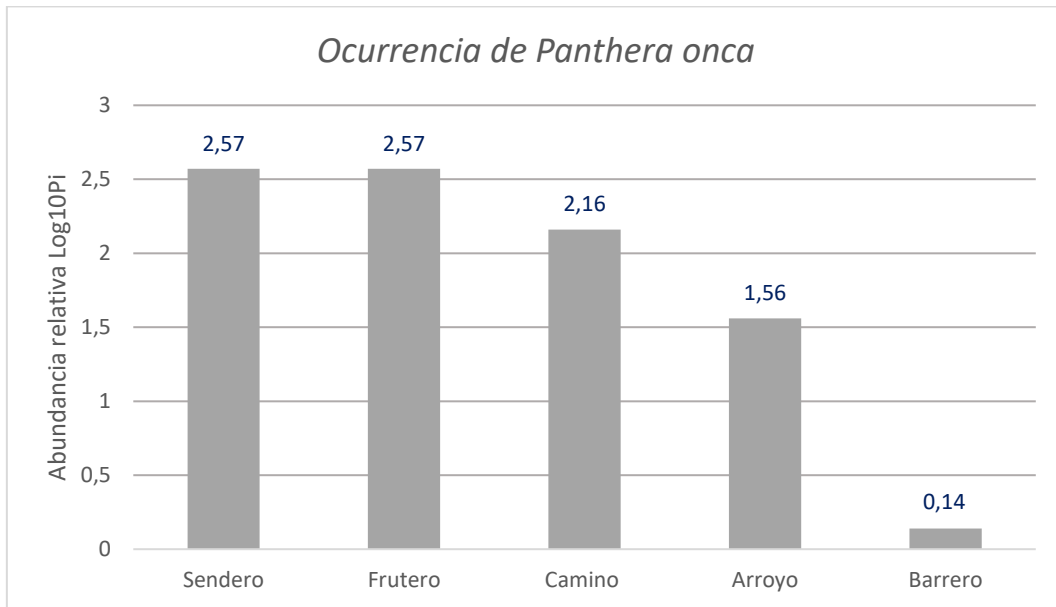
La tasa de detección de la *Panthera onca* es mayor en senderos (2,76 / 100km²) > fruteros (2,69 / 100km²) > caminos (2,59 / 100km²) > arroyo (1,22 / 100km²) > barrero (0,27 / 100km²) (**Tabla 3, Fig. 9**). La tasa de ocupancia fue mayor para las estaciones localizadas en senderos (60 %) > caminos (50,59 %) > fruteros (37,5 %) > arroyo (21,43 %) > barrero (8 %), (**Tabla 3, Fig. 10**).

Tabla 3. Sitios de Ocurrencias de la *Panthera onca*. Donde RAI es el Índice de Abundancia Relativa

Sitios Ocurrencias	RAI	Tasa de Detección	Tasa de Ocupancia
Sendero	2,57	2,76	60
Frutero	2,57	2,69	37,5
Camino	2,16	2,59	50,59
Arroyo	1,56	1,22	21,43
Barrero	0,14	0,27	8

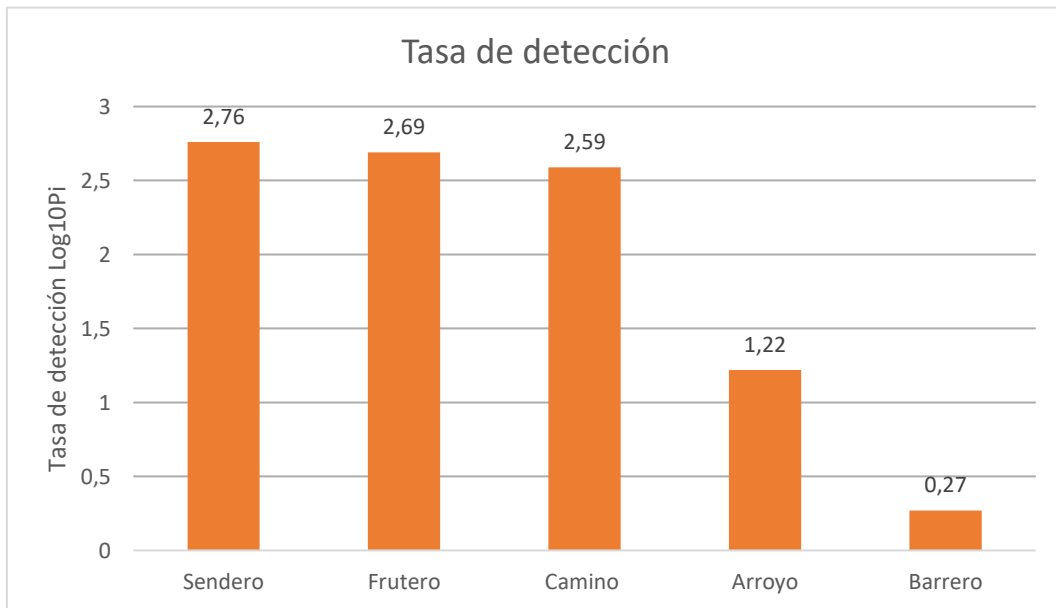
Fuente: Elaboración propia

Figura 8 Abundancia relativa de la *Panthera onca* de los sitios de ocurrencia.



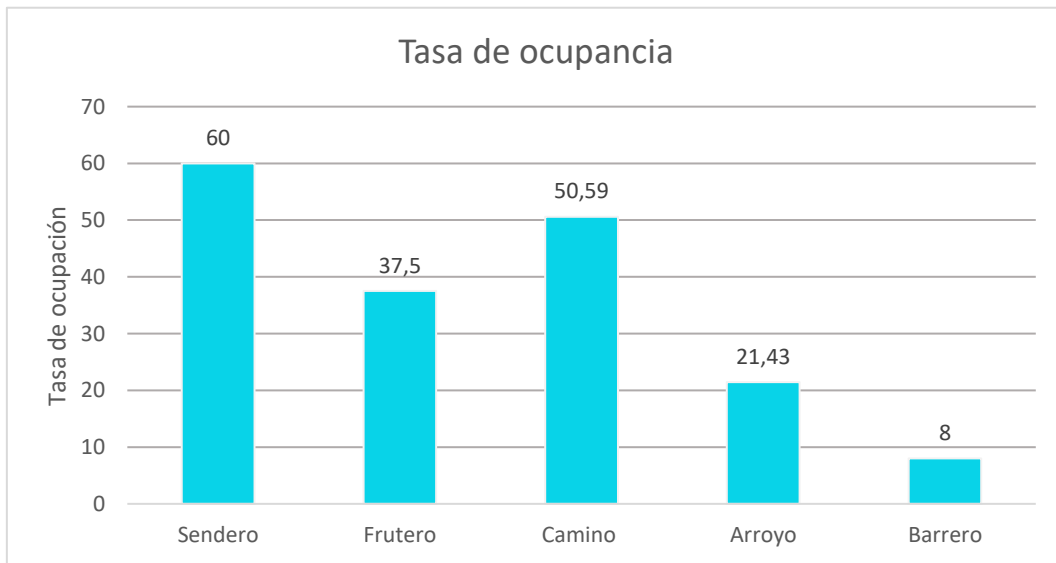
Fuente: Elaboración propia

Figura 9 Tasa de detección de la *Panthera onca*.



Fuente: Elaboración propia

Figura 10 Tasa de ocupancia de la *Panthera onca*.



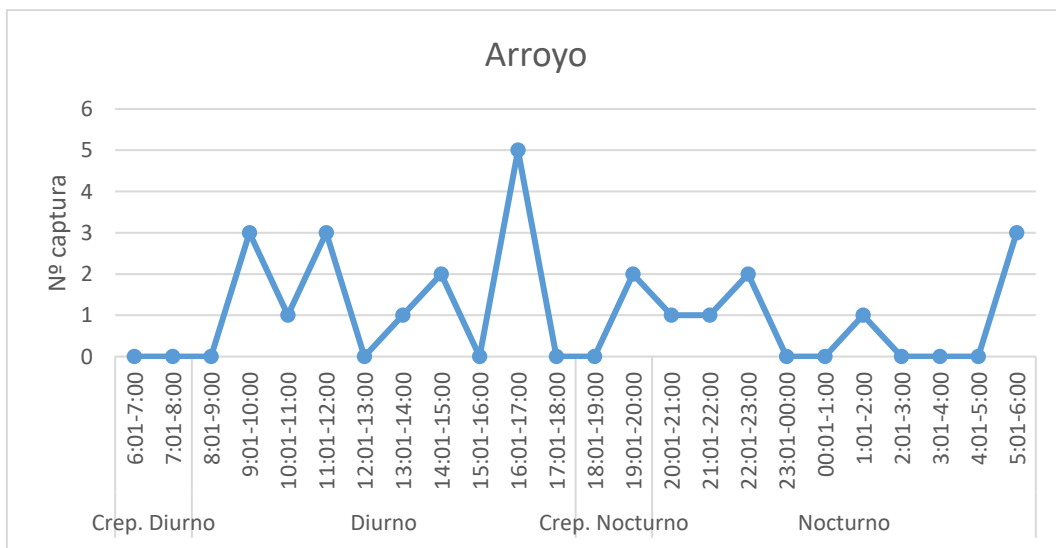
Fuente: Elaboración propia

7.3. Patrón de actividad de la *Panthera onca* por sitios de ocurrencia

7.3.1. Patrón de actividad de la *Panthera onca* en arroyo

El patrón de actividad de la *Panthera onca* es predominante diurno entre las (9:00 a 11:00 y 13:00 a 15:00), mientras que el periodo nocturno su mayor actividad es de 19:00 a 23:00. Finalmente retoma su actividad entre la 1:00 y 5:00 (**Fig. 11**).

Figura 11 Patrón de actividad de la *Panthera onca* en arroyo.

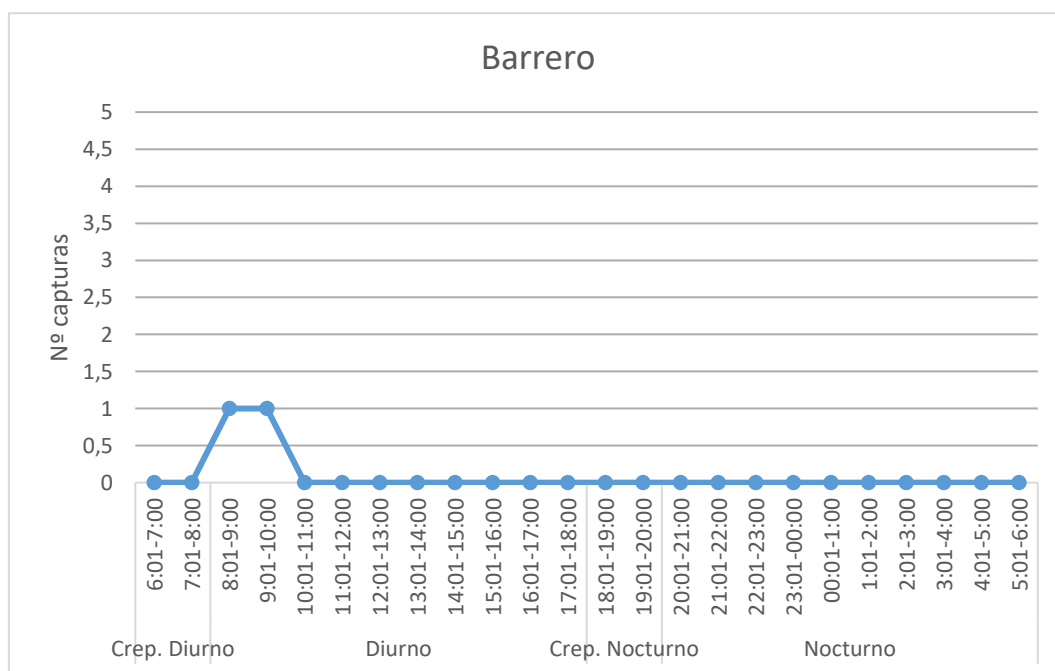


Fuente: Elaboración propia

7.3.2. Patrón de actividad de la *Panthera onca* en barrero

De acuerdo con el análisis de los datos se pudo evidenciar que la *Panthera onca* tiene actividad durante el periodo diurno desde 8:00 a 10:00, mientras que en los otros horarios la *P. onca* se encuentra ausente (**Fig. 12**).

Figura 12 Patrón de actividad de *Panthera onca* en barrero.

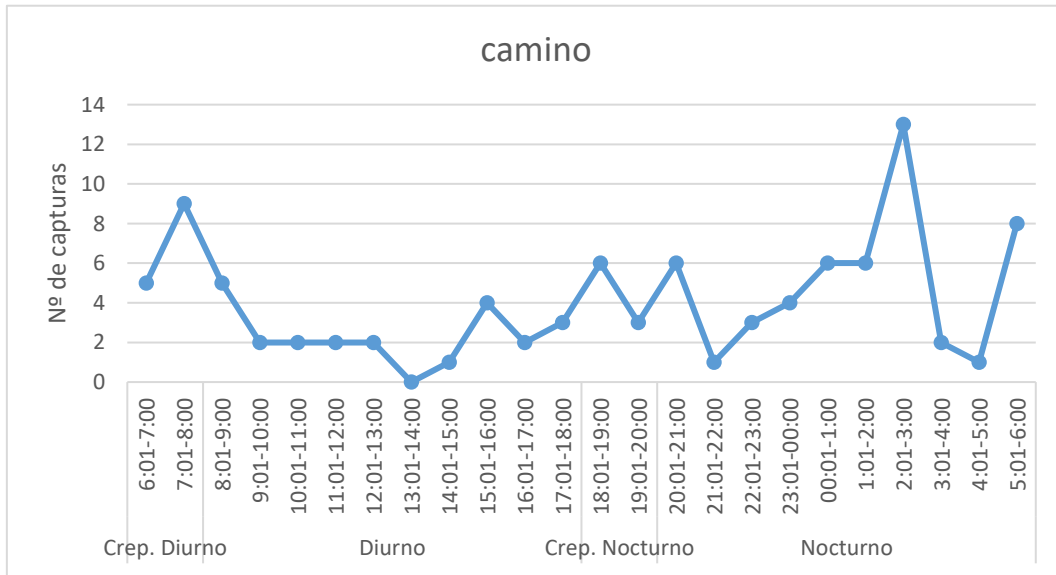


Fuente: Elaboración propia

7.3.3. Patrón de actividad de la *Panthera onca* en camino

La *Panthera onca* muestra una actividad predominante nocturno entre las 1:01 a 3:00, mientras que en el periodo crepúsculo-diurno su mayor actividad es entre 6:01 y 8:00, extendida con menor registro hasta 12:00. Finalmente, retoma su actividad desde 14:00 a 16:00 (diurno) y 18:00 a 21:00 con actividad crepuscular-nocturno (**Fig. 13**)

Figura 13 Patrón de actividad de *Panthera onca* en camino.

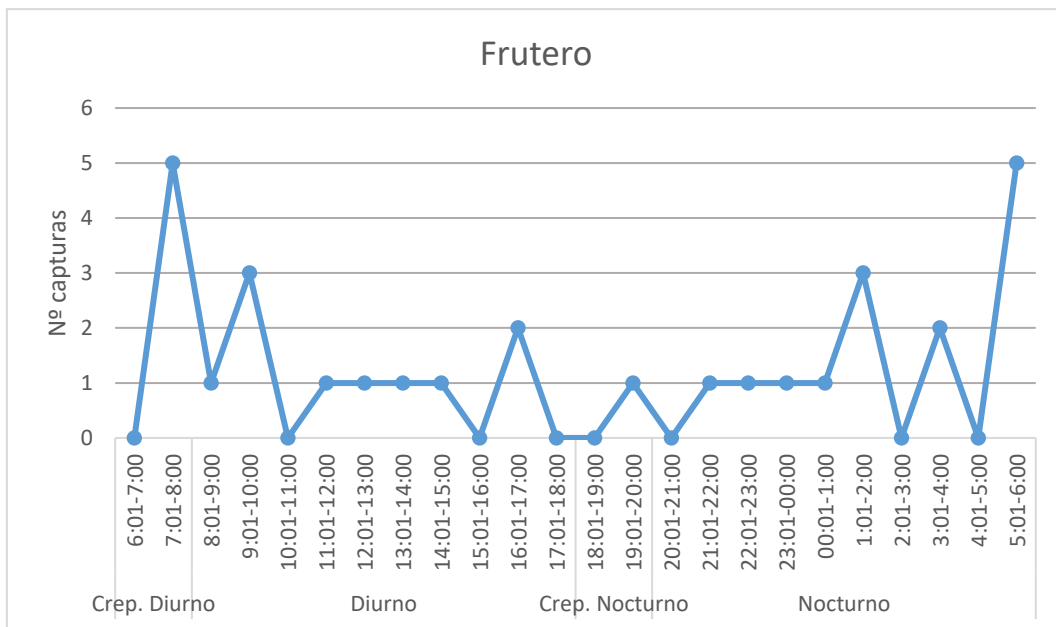


Fuente: Elaboración propia

7.3.4. Patrón de actividad de la *Panthera onca* en frutero

Panthera onca muestra una actividad predominante crepúsculo-diurno de 6:01 a 9:00 y de 11:00 a 15:00, mientras que en el periodo nocturno su mayor actividad es entre 21:00 a 2:00 (Fig. 14)

Figura 14 Patrón de actividad de la *Panthera onca* en frutero.

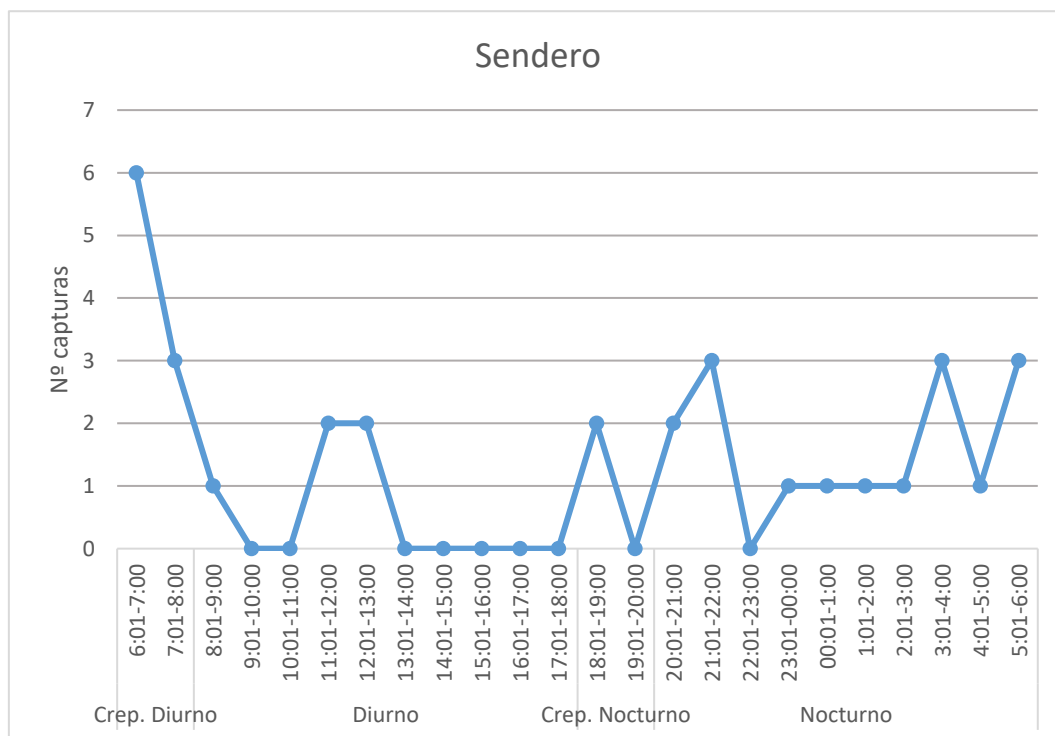


Fuente: Elaboración propia

7.3.5. Patrón de actividad de la *P. onca* en sendero

De acuerdo con el análisis de la *Panthera onca* en los senderos muestra una actividad predominante durante el periodo crepúsculo-diurno entre las (6:00-9:00), manteniéndose inactivo gran parte del día (9:00 a 10:00 y 13:01 a 18:00) y con actividad diurna de 11:00-13:00). En el periodo nocturno su mayor actividad fue (3:00-4:00 y 5:00-6:00) (**Fig. 15**).

Figura 15 Patrón de actividad de la *Panthera onca* en sendero.



Fuente: Elaboración propia

8. DISCUSIONES

Muchos estudios que realizaron cámaras trampas para la detección de *Panthera onca*, instalaron 20 estaciones fotográficas de trampeos, de las cuales 15 fueron sobre caminos, 2 en salitrales, 1 en quebradas y 2 en sendas, donde las estaciones fotográficas estuvieron trabajando por lo menos 60 días (Venegas et al., 2010). En los estados de México se colocaron 22 trampas cámaras en las orillas de algunos senderos (Monroy et al., 2017). Se colocaron 13 estaciones de trampas cámara sobre cuerpos de aguas durante épocas seca, en el Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica (Montalvo, 2012). Según Payan y Escudero (2015), en su estudio de investigación instalaron 27 estaciones en senderos, el cual estuvo durante un periodo de 42 días de esfuerzo, Colombia. En el estudio que se realizó en Yucatán-México se colocaron 17 estaciones de muestreo (8 dobles y 9 sencillas) fueron colocados a lo largo del sendero durante 60 días (Puc et al., 2015). Según Briones et al. (2016), en el estudio que realizaron colocaron 30 estaciones fijas con una duración de 60 días, las cuales se instalaron en las veredas (Caminos angosto), bordes de montañas, cañadas, arroyos secos y márgenes de ríos. Se colocaron 119 estaciones de cámara trampa en los caminos, cada una funciono continuamente durante un periodo de 101-137 días (Foster, 2008). Según Ayala et al., (2022) el estudio que realizaron en el Gran Paisaje Madidi-Tambopata colocaron 488 estaciones de trampas cámara en diferentes sitios. Todos los estudios citados anteriormente instalaron trampas cámara en un periodo del año. En este estudio se realizó el análisis de datos para 201 estaciones que estuvieron activas durante 45 días. Sin embargo, el número de estaciones instalados fue diferente para cada sitio de estudio y cada año (2018-2022), como se hizo notar en la metodología porque el objetivo del estudio fue determinar sitios de ocurrencia para la *Panthera onca* dentro de la RNVSA Manuripi y no fue enfocado en el monitoreo de la población de *P. onca* debido a que es una especie solitaria y territorial (Giménez, 2017). Por otra parte, a pesar de que existen estudios como los de Ayala et al. (2022) que diferencian sitios de instalación de trampas cámara (veredas naturales, bordes de montañas, cañadas, arroyos secos y márgenes de ríos), no describen entre sus resultados la preferencia u ocurrencia de sitios de *P. onca*. Por lo tanto, es necesario identificar lugares del Área Protegida para su cuidado y protección. Aunque, por la superficie del AP que es de 747.000 hectáreas, la cantidad de trampas cámara fue insuficiente por el espacio y tiempo de muestreo. De todos modos, en la actualidad la selección de hábitat ha surgido como una herramienta útil, ya que permite comprender como la fauna silvestre interactúan en su entorno (Jones, 2001).

La abundancia relativa (RAI) de la *Panthera onca* fue registrada con 10,08 para Yucatán-México (Puc et al., 2015). Mientras que para el estudio en la Chiquitania-Bolivia, el RAI para la *P. onca* fue de 3,1 (Venegas et al., 2010). Según Montalvo et al. (2015) registro el RAI de 1,85 para Santa Rosa-Costa Rica en el 2001 y 2011. En Oaxaca-México el RAI fue 0,55 para las temporadas seca del 2012 y lluviosa del año 2013, su mayor RAI fue 5.55 en la temporada seca del año 2012 y no hubo registro para la temporada seca del 2009 y lluviosa del 2010 (Briones et al., 2016). De forma similar Azuara (2005) obtiene para época lluviosa el RAI igual a 1.65, mientras que en la época seca el RAI fue de 4.71. Por otra parte, en el Gran Paisaje Madidi-Tambopata se realizó el estudio desde la gestión 2001 al 2008, las estaciones de muestreos se instalaron en veredas naturales (camino angosto), bordes de montañas (ladera), cañadas (camino transitorio), arroyos secos y márgenes de ríos, teniendo como resultado un índice de abundancia relativa de 2001 (RAI=0,38) < 2002 (RAI=0,94) < 2003 (RAI=0,62) < 2004 (RAI=2,81) > 2005 (RAI=0,44) > 2006 (RAI=0,18) < 2007 (RAI=0,53) < 2008 (RAI=0,91), por lo cual en este estudio se muestra una gran variación en la abundancia relativa de la *Panthera onca* (Ayala et al., 2022).

Nuestros resultados de abundancia relativa de la *P. onca* para la RNVSA Manuripi es de 2,26 obteniendo un resultado significativamente similar a los resultados encontrados en los estudios descritos, de entre todas las especies registradas. Por otra parte, realizando un análisis diferenciado de los sitios potenciales de ocurrencia, la ocurrencia está vinculada mayormente a los senderos y fruteros con (RAI=2.57) > caminos (RAI=2,16) > arroyo (RAI=1,56) > barrero (RAI=0,14). Estos resultados son los primeros en describir la abundancia relativa en el complejo sistema ecológico de la Amazonía boliviana que comprende la RNVSA Manuripi.

Estudios como los realizados en la Chiquitania de Bolivia muestra que la ocurrencia, a partir de Tasas de Detección (TD) de los animales silvestres, está presente mayormente en la Quebradas (TD= 93,75), seguida por las sendas (TD=2,44) mientras que en los salitrales su TD es ,63) a diferencia de los caminos y deslinde con TD=1,21 y TD=0,10, respectivamente (Venegas et al., 2010). Así también el estudio que realizaron en el Parque Nacional Tortuguero en Costa Rica la tasa de detección para la *Panthera onca* fue el 44% de las estaciones exclusivamente en hábitat costero, mientras que dentro del bosque del Parque Nacional la detección fue del 5,5 sugiriendo

que la tasa de detección de *P. onca* es posible en espacios abiertos (Arroyo et al., 2014). Según Foster et al. (2020), Rosas y Bender (2012), Maffei et al (2011), Foster y Harmsen (2012), Boron, (2016) Harmsen, (2017) indican que la *P. onca*, frecuenta mayormente los caminos, bordes de pastos, senderos o lavados y orillas de ríos. Sin embargo, se dice que la detección de la *P. onca* puede variar por el sexo de la especie, por motivo que los machos se extienden ampliamente por senderos, por otro lado, las hembras evitan los senderos grandes que son dominados por los machos, por ende, la tasa de detección en este sitio es extremadamente alta, por tal motivo que a la *P. onca* se lo observa mayormente en senderos (Harmsen, 2006). Por otra parte, en Sonora-México la detección de la *P. onca* fue maximizada en árboles rastillados, caminos y senderos (Nuñez et al., 2002). Sin embargo, en la RNVSA Manuripi la tasa de detección de *P. onca* es en senderos, fruteros, caminos como lo evidenciaron (Ayala et al 2022; Venegas et al., 2010; Foster 2008). Por otra parte, en algunas ocasiones también es posible observarlo en arroyo y barrero como lo describieron (Briones et al., 2016; Ayala et al., 2022).

Según Chávez (2010), el estudio dentro de las áreas protegidas sobre la selección de hábitat de la *Panthera onca* ha sido asociado a la cobertura boscosa, acceso a las fuentes de aguas, como también a la disponibilidad de presas y a los ambientes forestales (selvas altas y medianas). Por otra parte, evitan la vegetación modificada por las actividades humanas (tierras dedicadas al uso agropecuario). Según Venegas et al., (2010) mostro en su estudio realizado en la Chiquitania de Bolivia que los animales silvestres están mayormente presentes en los caminos (57%), seguida por los salitrales con un (26%), mientras que en la senda presenta el (9%), a diferencia de deslinde y las quebradas que tienen el (6% y 1%) de su presencia.

Por otra parte, en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, Nuevo León, México optaron por instalar trampas cámara en los sitios donde se pudo evidenciar indicios de la *P. onca* como ser senderos, manantiales, arroyos, cañadas, saladeros, veredas o caminos ya que estos sitios son donde más frecuentan los individuos de *P. onca* (Carrera et al., 2016; Villordo, 2009). Todas estas observaciones son coincidentes con el estudio realizado para la RNVSA Manuripi donde la mayor tasa de ocupancia de la *P. onca* fue principalmente en espacios abiertos como caminos y senderos, también fueron encontrados en barreros y arroyos. Sin embargo, otro hábitat importante fue la detección en fruteros donde generalmente sus presas como *Dasyprocta*

variegata, *Tapirus terrestris*, *Cuniculus paca*, *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Mazama gouazoubira*, *Tayassu pecari* se alimentan. Por lo tanto, son susceptibles a cacería por el hombre porque los fruteros son sitios ideales para la cacería y subsistencia del hombre.

Según Montalvo (2012) y Puc et al. (2015) sugieren que el patrón de actividad de *Panthera onca* es las 24 horas. De igual modo, nuestros resultados sugieren que la actividad de *P. onca* dentro de la RNVSA Manuripi es las 24 horas de forma diferenciada para sitios como arroyo, camino, sendero y frutero, pero con mayor actividad nocturna en caminos. En los barreros la actividad es marcadamente diurna, entre las 7:00 a 10:00.

Por otra parte, Carazo (2009) y Venegas et al. (2010) observaron que *P. onca* tienen mayor actividad nocturna por el número de registros entre las 2:00am - 6:00am que coincide con lo reportado por Moreira et al. (2009) que encontró a la especie con actividad nocturna para la Reserva de la Biosfera Maya de Guatemala y Briones-Salas et al (2016) en la selva de los Chimalapas de México. Actividad que es coincidente con los registros de *P. onca* en los caminos de la RNVSA Manuripi, pero entre 1:00 y 3:00, extendiendo su actividad hasta las 8:00 (crepuscular-diurno). Es probable que *P. onca* como otros felinos tiendan a disminuir su actividad en horas del día cuando la temperatura ambiental es alta e implica mayor costo energético, concentrando su actividad en el periodo nocturno optimizando el uso del tiempo y la energía (Montalvo, 2012). Aunque, existe estudios que registraron actividad diurna como los estudios de obtenidos en el Parque Nacional Kaa-Iya de Bolivia (Maffei et al. 2007).

Habiendo identificado la actividad de *Panthera onca* encontramos superposición con algunas presas principales, registrando en camino con *Tapirus terrestris*, *Cuniculus paca*, *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Dasyprocta variegata* y al *Tayassu pecari* (Fig. 16); en sendero *Dasyprocta variegata*, *Mazama americana*, *Cuniculus paca*, *Tapirus terrestris* (Fig. 17); en arroyo *Dasyprocta variegata*, *Mazama americana*, *Pecari tajacu*, *Tayassu pecari* y *Cuniculus paca* (Fig. 18); en frutero *Tapirus terrestris*, *Dasyprocta variegata*, *Cuniculus paca*, *Mazama americana* y *Tayassu pecari* (Fig. 19); y en barrero *Mazama americana*, *Tayassu pecari*, *Dasyprocta variegata* y *Pecari tajacu* (Fig. 20). Estos resultados sugieren posibles riesgos de depredación. Por otra parte, la diferencia en los patrones de actividad de *P. onca* no son

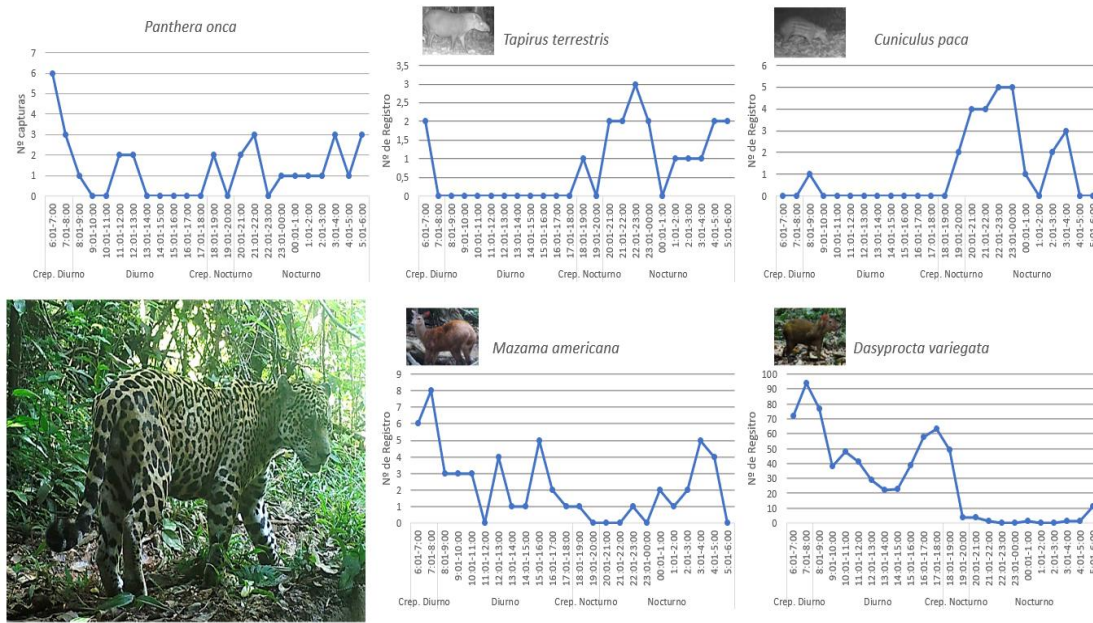
coincidentes con los de *Puma concolor* (Fig. 21). Posiblemente sea una estrategia para evitar encuentros entre ellos (Foster et al. 2013). Ambas especies pueden ser simpátricas con hábitos alimentarios similares que disminuye la competencia y permite la coexistencia de ambos (De Almeida et al. 2004). Sin embargo, a pesar de que pueda existir esta separación, en bosques en donde las presas son pequeñas y escasas *P. onca* captura lo que encuentra en proporción a su disponibilidad (Emmons 1987).

Figura 16 Patrón de actividad en camino de *Panthera onca* vs. Presas. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampa Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi.



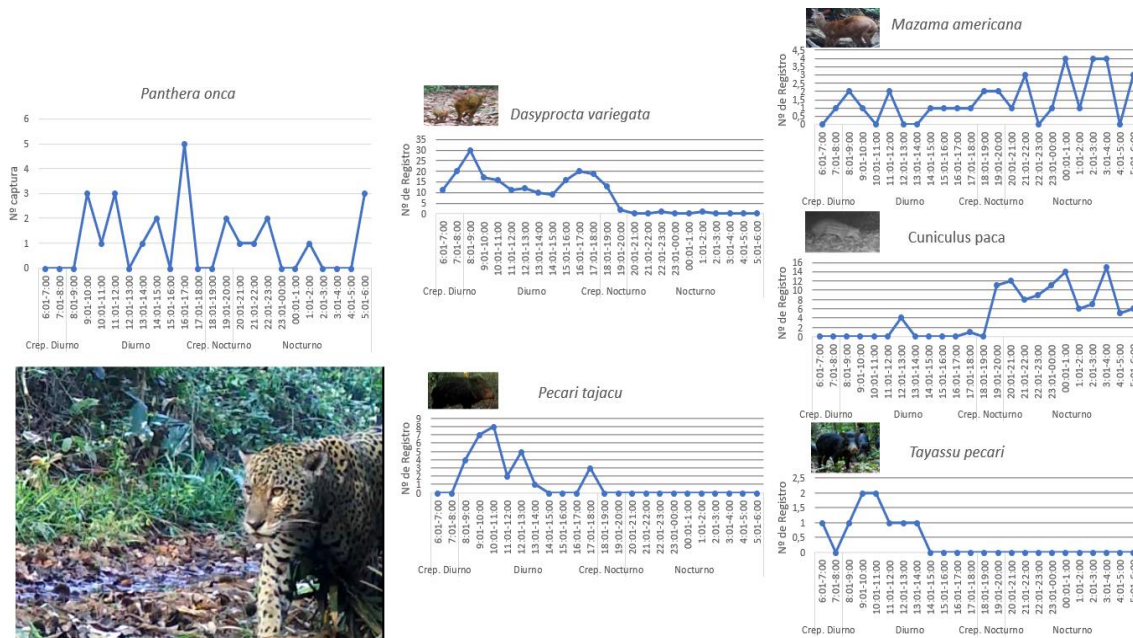
Fuente: Elaboración propia

Figura 17 Patrón de actividad en sendero de *Panthera onca* vs. Presas. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampa Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi.



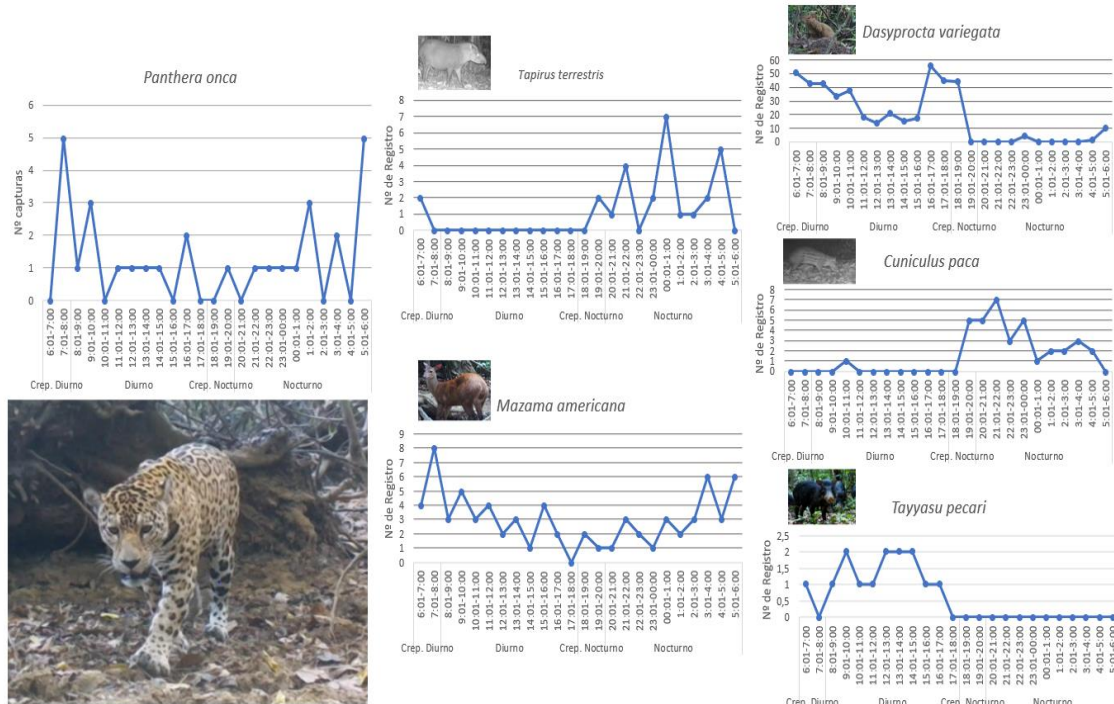
Fuente: Elaboración propia

Figura 18 Patrón de actividad en arroyo de *Panthera onca* vs. Presas. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampa Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi.



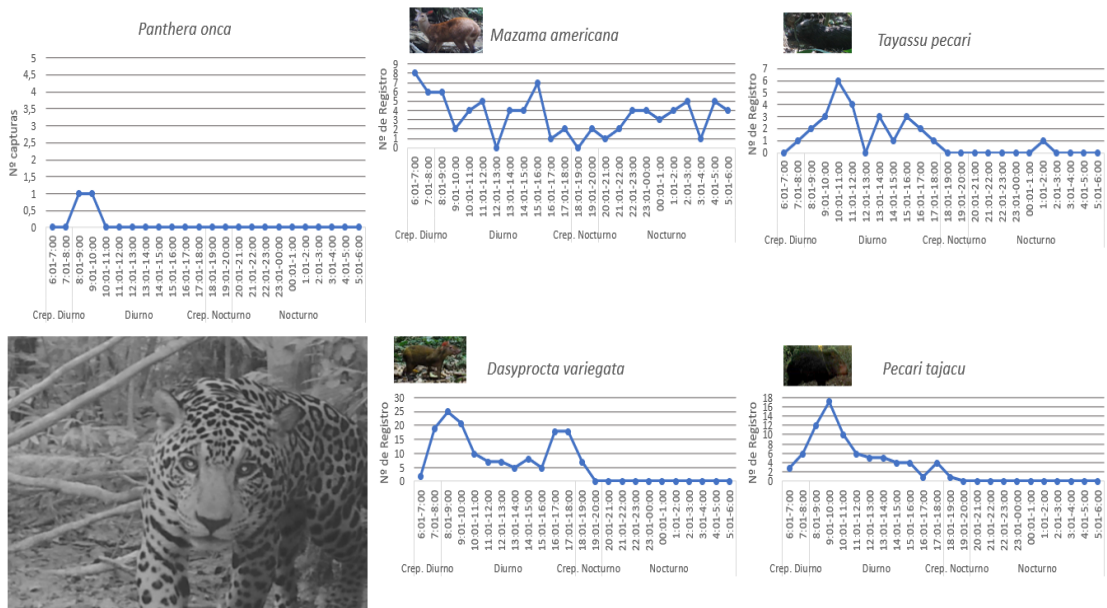
Fuente: Elaboración propia

Figura 19 Patrón de actividad en frutero de *Panthera onca* vs. Presas. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampa Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi.



Fuente: Elaboración propia

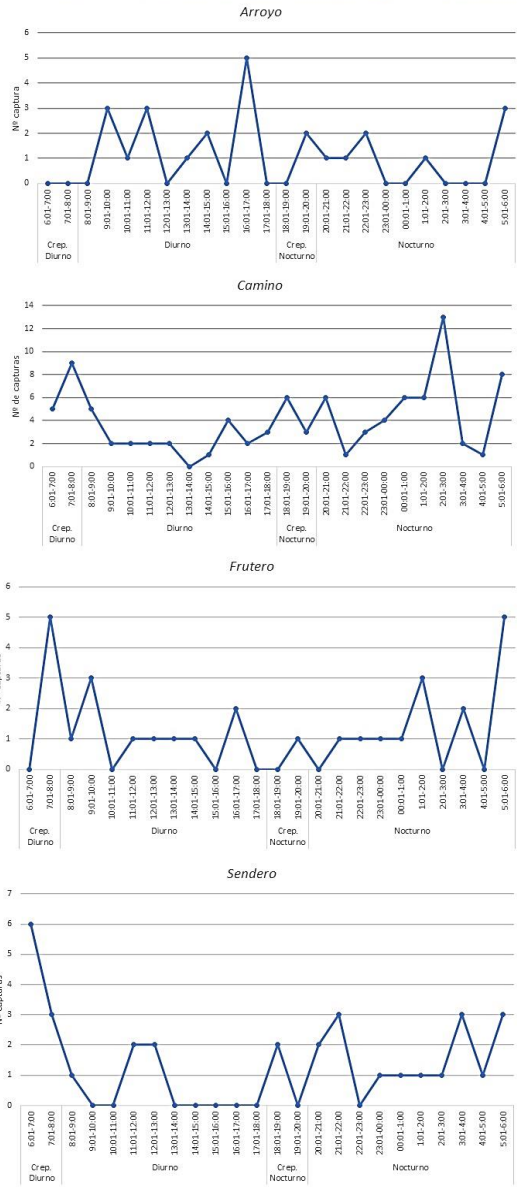
Figura 20 Patrón de actividad en barrero de *Panthera onca* vs. presas



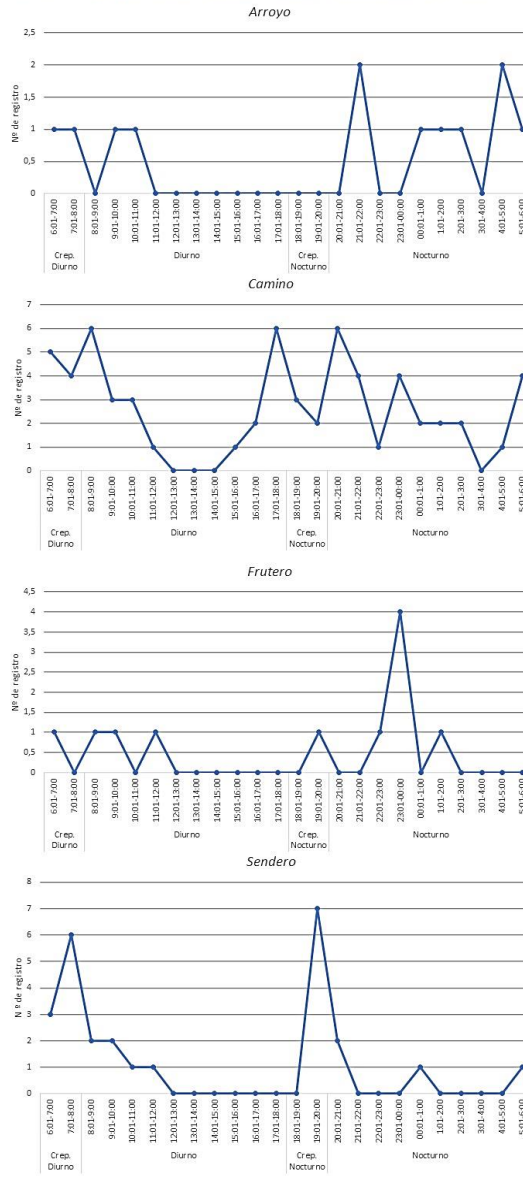
Fuente: Elaboración propia

Figura 21 Patrón de actividad de *Panthera onca* vs *Puma concolor*. Fotografías corresponden a registros realizados con cámaras trampa Bushnell desde 2018 al 2022 dentro de la RNVSA Manuripi.

Panthera onca



Puma concolor



Fuente: Elaboración propia

9. CONCLUSIÓN

El uso de las Trampas Cámaras resulta una herramienta útil para determinar diferentes estudios relacionados a mamíferos terrestres medianos y grandes, como también para el estudio de felinos, los cuales son difíciles de estudiar.

A partir de este estudio, primero se determinó: que la ocurrencia de *Panthera onca* es principalmente en senderos > camino > arroyo > frutero > barrero.

- La abundancia relativa de *P. onca* entre las especies registrada durante los años de estudios fue igual tanto en sendero como frutero y presento menor abundancia en caminos > arroyo y barrero.
- La mayor tasa de detección fue en los caminos > fruteros > sendero y la baja detección fue para los arroyos y barreros.
- Mientras que la tasa de ocupancia es mayor en sendero > camino > frutero y bajo para arroyo y barrero.

Cabe resaltar que en el estudio de análisis del patrón de actividad de la *Panthera onca* dentro de la RNVSA Manuripi se pudo observar que tiene una actividad las 24 horas del día, Sin embargo, es predominante durante el periodo nocturno en los caminos. En todo caso se pudo observar que la actividad de la *Panthera onca* depende mucho de las actividades de sus presas potenciales. Encontrando las siguientes relaciones de comportamiento carnívoro-presas:

- ✓ Sendero
 - *Tapirus terrestris*
 - *Cuniculus paca*
 - *Mazama americana*
 - *Dasyprocta variegata*
- ✓ Frutero
 - *Mazama americana*
 - *Tapirus terrestris*

- *Dasyprocta variegata*
- *Cuniculus paca*
- *Tayassu pecari*
- ✓ Camino
 - *Tapirus terrestris*
 - *Cuniculus paca*
 - *Mazama americana*
 - *Pecari tajacu*
 - *Dasyprocta variegata*
 - *Tayassu pecari*
- ✓ Arroyo
 - *Dasyprocta variegata*
 - *Mazama americana*
 - *Cuniculus paca*
 - *Pecari tajacu*
 - *Tayassu pecari*
- ✓ Barrero
 - *Mazama americana*
 - *Tayassu pecari*
 - *Dasyprocta variegata*
 - *Pecari tajacu*

Finalmente, los felinos silvestres son considerados especies focales por su alta sensibilidad a la cacería, a la fragmentación, pérdida de hábitat y a la disminución de sus presas potenciales. Por lo que su presencia en la RNVSA Manuripi, demuestra el buen estado de conservación de la Amazonía boliviana en particular para el Departamento de Pando.

10. BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, R, (2015). Distribución, abundancia y conservación del jaguar y sus presas en los bosques tropicales de dos municipios de la Sierra negra de Puebla y la sierra mazateca de Oaxaca. Tesis de Colegio de Posgrado. México.
- Araya, D y Salom, R, (2015). Identificación de sitios de cruce de fauna en la ruta 415, en el “paso del jaguar” en Costa Rica. *Revista Científica*. Costa Rica
- Arispe, T, (2010). *Distribución, Ecología y Conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia*. Editorial: Centro de Ecología y difusión Simón I. Patiño. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
- Arroyo, S, Florín, J y Salom, R, (2014). Características del hábitat que influyen en la ocupación del jaguar *Panthera onca* (Carnivora; Felidae) en el Parque Nacional Tortuguero, Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*. Costa Rica.
- Ayala, G, Viscarra, M, Fonseca, C y Benedict, R, (2022). Estimación de la densidad poblacional del jaguar (*Panthera onca*) en el gran paisaje de Madidi-Tambopata en Suramérica. *Revista de Ciencias Ambientales*. Bolivia-Perú.
- Azuara, D, (2005). Estimación de abundancia de mamíferos terrestre en un área de la selva Lacandona, Chiapas. *Tesis para obtener el título de bióloga*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Azuara, D y Medellín, R, (2007). Fototrampeo como herramienta para el estudio del jaguar y otros mamíferos en la selva Lacandona, Chiapas. *Universidad de México*. Chiapas, México.
- Baraja, M y Parra, E, (2017). El sendero ecológico, una alternativa didáctica para conservar los recursos naturales “estrategias verdes”. *Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín*. Puerto Carreño, Colombia.
- Bolivia Ecológica, (2015). El Jaguar o Tigre en Bolivia. *Revista de la Fundación Simón Patiño*. Santa Cruz, Bolivia.

- Briones, M, Lira, I, Carrera, R y Sánchez, G, (2016). Relative abundance and activity patterns of wild felids in chimalapas rainforest, Oaxaca, México. *Revista mexicana de Biodiversidad*. México.
- Boron, V, (2016). Jaguar densities across human-dominated landscapes in Colombia; contribution of unprotected áreas to long term conservation. Colombia.
- Calderón, L, (2008). Conflicto jaguar-ganado: Introducción a la Problemática y propuesta más relevantes para su resolución. Perú.
- Carazo, J, (2009). Cambios en las poblaciones de jaguares (*Panthera onca*), sus presas potenciales y ocelotes (*Leopardus pardalis*), en dos periodos de tiempos sujetos a diferentes esfuerzos de control de cacería en el Parque Nacional Corcovado, Costa Rica. *Tesis de maestrías, universidad Nacional Heredia, Costa Rica*.
- Carrera, R, Cavazos, J, Salas, B y Torres, L, (2015). Registro actual del jaguar *Panthera onca* (Carnivora;Felidae) en el Parque Nacional de Cumbres de Monterrey. *Revista mexicana de biodiversidad*. Nuevo León, México.
- Carrera, R, Cavazos, J, Briones, M y Torres, I, (2016). Registro actual del jaguar *Panthera onca* (carnivora; Felidae) en el Parque Nacional Cumbres de Monterrey, Nuevo León, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. México. Pp-6
- Carrillo, E, Ronit, A, Alfaro, D, (2009). Relación entre la presencia de jaguar (*Panthera onca*) y de sus presas en el Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica. *Revista de Ciencias Ambientales*. Heredia, Costa Rica.
- Ceballos, G y Chavez, C, (2002). Tamaño poblacional y conservación de jaguar en la Reserva Biosfera Calakmul Campeche, México. *Universidad Nacional Autónoma de México/Wildlife Conservation Society*. México. Pp 402-481.
- Ceballos, G, Chavez, C, List, R y Zarza, H, (2007). Conservación y Manejo del jaguar en México. Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Chavez, J, (2010). Ecología y conservación del jaguar (*Panthera onca*) y puma (*Puma concolor*)

en la región de Calakmul y sus implicaciones para la conservación de la península de Yucatan. *Tesis, Universidad de Granada*. España.

Chávez, C, Torres, A, Bárcena, H, Medellín, R, Zarza, H y Ceballos, G, (2013). *Manual Foto trampeo para estudio de Fauna Silvestre; el Jaguar en México como estudio de caso*. Universidad Autónoma de México. México.

De Almeida, A. T., L. Silveira, y J. A. Felizola. (2004). Niche separation between the maned wolf (*Chrysocyon brachyurus*), the crab-eating fox (*Dusicyon thus*) and the hoary fox (*Dusicyon vetulus*) in central Brazil. *Journal of Zoology* 262:99-106.

Emmons, L. (1987). Comparative feeding ecology of felids in a Neotropical rainforest. *Behavioral Ecology and Sociobiology* 20:271-283.

Foller, J, Chávez, C, Johnson, S y Ceballos, (2006). Densidad y tamaño de la Densidad de jaguar en el noroeste de Pensilvania. Yucatán, México.

Foster, R, (2008). The ecology of jaguars (*Panthera onca*) in a human-influenced landscape. *University of Southampton*. School of biological sciences. Inglaterra.

Foster, R y Harmsen, B, (2012). A critique of density estimation from camera-trap data. *Jornal of wildlife management*.

Foster, V. C., P. Sarmiento, R. Sollmann, N. Tórres, A. T. Jácomo, N. Negrões, y L. Silveira. (2013). Jaguar and puma activity patterns and predator-prey interactions in four Brazilian biomes. *Biotropica* 45:373- 379.

Foster, R, Harmsen, B, Urbina, Y, Wooldridge, R, Doncaster, C, Quigley, H y Figueroa, O, (2020). Jaguar (*Panthera onca*) density and tenure in a critical biological corridor. *University of Southampton*. Belice.

Gentry, A, H, (1990). *Four Neotropical Rainforest*. Yale University Press New Haven. London.

Giménez, D, (2017). *Plan de Manejo de la Panthera onca*. Paraguay. pp, 46.

Gonzales, J, (2018). *Manejo y Conservación de los bosques tropicales y biodiversidad*. Escuela

- de Posgrado. Tesis de investigación y Conservación de la Biodiversidad. Talamanca, Costa Rica.
- Harmsen, B, (2006). The use of camera traps for estimating abundance and studying the ecology of jaguars (*Panthera onca*) Ph.D. dissertation. University of Southampton. United Kingdom.
- Harmsen, B, (2017). Long term monitoring of jaguars in the cockscomb basin wildlife sanctuary Belize; implication for camera trap studies of carnivores. Belize.
- Hayward, M, Kamler, J, Montgomery, R, Newlove, A, Garcia, S, Sales, L y Van Valkenburgh, B, (2016). Prey preferences of the jaguar *Panthera onca* reflect the post-oleistocene demise of large prey, *Frontiers in ecology and evolution*.
- Herzog, D, (2017). Guía de Campo-fauna de reserva nacional de vida silvestre amazónica Manuripi, La Paz, Bolivia, 24p.
- Huanca, G, Herrera, J Y Noss, A, (2011). Densidad poblacional y uso de hábitat del jochi pintado (*Cuniculus paca*) en la zona norte de la unidad de conservación Amoro-Carrasco. *Ecología en biología*. La Paz, Bolivia.
- Jones, J, (2001). Hábitat selection studies in avian ecology; a critical review.
- Killeen, T. J. García, E. y Beck, S. G. (1993). Guía de los árboles de Bolivia. Herbario Nacional de Bolivia y Missouri Botánica Garden. Editorial Quipus S.R.L. Las Paz, Bolivia
- Larsen, J, (2017). Plan de manejo de la *Panthera onca*. Secretaria del ambiente. Paraguay. 46p.
- Leguizamon, M, (1896). Glosario de voces indígenas y modismos locales. Buenos Aires. Argentina.
- Macedo, K, (2022). Ocupación y patrones de actividad del jaguar: *panthera onca linnaeus*, 1758 (Carnivora: Felidae) al oeste de Montemoraes, Nuevo León. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.

- Maffei, L, Rumiz, D, Arispe, A, Cuello, E y Noss, A, (2010). Situación del jaguar en Bolivia. La Paz, Bolivia.
- Maffei, L., E. Cuellar, y J. Noss. (2002). Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*. Bolivia. 11:55-65.
- Maffei, L., E. Cuellar, y A. Noss. (2007). Estimación de la población de jaguar con trampas cámara: Un ejemplo en Bolivia. Pp. 155-160 en *Cambridge en México: Estudios de Caso y Perspectivas* (Ceballos, G., Chávez, G., R. List, y H. Zarza, eds.). CONABIO-Alianza WWF/Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México, México.
- Maffei, L, Noss, A, Silver, S y Kelly, M, (2011). Abundance density case study; jaguars in the americas in camera traps in animal ecology: methods and analyses. Tokio, Japan.
- Maffei, L, Rumiz, D, Arispe, R y Cuellar, E, (2015). Situación del jaguar en Bolivia. La Paz, Bolivia.
- Manterola, C, Conde, D, Colchero, F, Rivera, A, Huerta, E y Pallares, a, (2015). El Jaguar como elemento Estratégico para la Conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Diversidad. Mexico. pp. 130.
- Marchini, S, (2009). Guía de convivencia gente y jaguares. Unidad de Investigación para la Conservación de la Vida Silvestre. Alta Floresta, Mato Grosso, Brasil.
- Marchini, S, Luciano, R y Hoogesteijn, R, (2009). Guia de convivencia gente-jaguar, *Fundación Ecológica Cristalino, Wildlife Conservation Research unit. Brasil.*
- Miller, C, (2005). *Jaguar densidad en el estado de Gallon*. Sociedad de Conservación de Fauna Silvestre. Nuevo york.
- Miserendino, R, Aguape, R, Arellano, A, Gonzales, L, Torrico, A, Torres, L, Yunoki, T y Yagami, T, (2003). Biodiversidad de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi. *Herencia*. Cobija, Bolivia.

- MMAyA (Ministerio de Medio Ambiente y Agua) (2009). Libro Rojo de la Fauna Silvestre de Vertebrados de Bolivia. La Paz, Bolivia.
- MMAyA (Ministerio de Medio Ambiente y Agua) (2020). Plan de acción para la conservación del jaguar (*Panthera onca*) 2020-2025. Bolivia.
- Monroy, O, Rodriguez, C, Zarco, M y Urios, V, (2017). Distribución, uso de hábitat y patrones de actividad del puma y jaguar en el Estado de México. México.
- Montalvo, V, (2012). Cambios en la abundancia, actividad temporal y dieta de jaguar (*Panthera onca*), otros felinos y sus presas en el Parque Nacional Santa Rosa, Área de Conservación Guanacaste, Costa Rica. Heredia, Costa Rica.
- Montalvo, V, Saenz, C, Ramírez, S y Carrillo, E, (2015). Abundancia del jaguar (*Panthera onca*), otros felinos y sus presas potenciales en el Parque Nacional Santa Rosa, Costa Rica. Instituto Internacional en Manejo y Conservación de Vida Silvestre.
- Moreira, J., R. García, R. McNab, G. Ponce-Santizo, M. Mérida, y G. Ruano. (2009). Abundancia de jaguares y evaluación de presas asociadas al fototrampeo en las concesiones comunitarias del bloque de Melchor de mencos, Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Informe Final. Wildlife Conservation Society, Programa para Guatemala. Guatemala, Guatemala.
- Mosquera, F, Trujillo, F, Diaz, A y Mantilla, H, (2018). Diversidad, abundancia relativa y patrones de actividad de los mamíferos medianos y grandes, asociados a los bosques riparios del río Bitá, Vichada. Colombia.
- MMA - ONU Medio Ambiente – CONAF (2021). Manual de uso de trampas cámaras para el monitoreo de carnívoros nativos y exóticos. Encargado a: M.Sc. Nicolás Lagos Silva. Financiado en el marco del proyecto GEFSEC ID 5135 Ministerio del Medio Ambiente – ONU Medio Ambiente. Santiago, Chile. 80pp.
- Muller, R, Espinosa, S, Alcazar, D y Cuellar, S, (2014). Causa directa de la deforestación reciente (2000-2010) y modelado de dos escenarios futuros en las tierras bajas de Bolivia, Santa Cruz, Bolivia.

- Navarro, G, (2001). Unidades Ambientales y de vegetación de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi. *Herencia*, Pando, Bolivia.
- Novack, A, Main, M, Sunquist, M Y Labisky, R, (2005). Foraging ecology of Jaguar (*Panthera onca*) and Puma (*Puma concolor*) in hunted and nonhunted sites within the maya biosphere reserve. Guatemala.
- Núñez, R, Miller, B y Lindzey, F, (2002). Ecología del jaguar en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, Jalisco, México
- Pallares, E, (2012). La importancia del jaguar en la conservación de los recursos naturales de México. Ciudad de México.
- Payan, E y Escudero, S, (2015). Densidad de jaguares (*Panthera onca*) y abundancia de grandes mamíferos terrestres en un area no protegido de amazonas Colombia. *Articulo científico*. Colombia.
- Perez, P, (2009). Definición de camino. México.
- Perez, P, (2011). Definición de arroyo. México.
- Puc, R, Chim, E y Tzab, A, (2015). Abundancia del jaguar (*Panthera onca*) y sus presas en el Ejido de Sisal, Yucatán, México. *Informe Técnico*. México.
- PMRNVSAM (Plan de Manejo de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi), (2006). Diagnóstico Integral. Proyecto financiado por: GFA MAPZA-GTZ Cooperación Técnica Alemana. La Paz, Bolivia.
- RNVSA Manuripi-ACEAA (2023). Mapa de ubicación de la Reserva Nacional Manuripi. *Informe Técnico de ACEAA*. Pando Bolivia.
- Reyes, J, (2020). Bases para la sistematización de conflictos en Areas protegidas; en caso de la Reserva Nacional Amazónica Manuripi. *Universidad Mayor de San Andres*. Bolivia.
- Rio, E, (2018). Muestreo Estratificado. *Instituto internacional*. México.

- Romero, A, Muñoz, R, Torres, A, Noss, A, Giordano, V, Quiroga, J, Thompson, M. Baumann, M. Altrichter, R. McBride J, Velilla, M y Arispe, R, (2018). Habitat loss and overhunting synergistically drive the extirpation of jaguars from the Gran Chaco. *Diversity and Distributions*.
- Rosas-Rosas, O, C & Bender, L, C, (2012). Population status of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in northeastern sonora, Mexico. *Acta zoológica mexicana* (n.s), 28(1): 86-101.
- Rossel, E, (2020). Plan de acción para la conservación del jaguar. Ministerio de medio ambiente. Bolivia.
- Rumiz, D, (2015). El jaguar o tigre en Bolivia. Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón Patillo. Bolivia.
- Sainz, L, Calderon, G, Cabrera, R y Romero, S, (2013). El Jaguar (*Panthera onca*). La Paz, Bolivia. pp.12.
- Salvador, J, (2020). Manual de aplicación de fototrampeo para la investigación y monitoreo del jaguar. *Wildlife Conservation Society*. Quito, Ecuador.
- Sampieri, R, Collado, C y Baptista, P, (2003). Metodología de la investigación. McGraw- Hill Interamericana. México.
- SERNAP, (2006). Estrategia de Gestión de Tierras. Tomo I. Programa de Biodiversidad y Áreas Protegidas-BIAP. La Paz, Bolivia.
- SERNAP, (2010). Plan de Manejo de la Reserva de Vida Silvestre Amazónica Manuripi. La Paz, Bolivia. Ed. Ugarte.
- Scognamillo, D, Maxit, I, Sunquist, M y Polisar, J, (2003). Coexistence of jaguar (*Panthera onca*) and puma (*Puma concolor*) in a mosaic landscape in the Venezuelan llanos. Venezuela.

- Senamhi (2020). Plan de manejo de la Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi. La paz Bolivia pp-205
- Silva, A y Rosas, O, (2018). Programa de Monitoreo Biológico del Jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Sierra del Abra Tanchipa, acciones para su conservación y la de su hábitat. México.
- Sunquist, M, (2002). Historia de Investigación sobre el jaguar en el Continente Americano. México. pp. 647.
- Taylor, S Y Bogdan, R, (1987). Introducción a los Métodos Cualitativos de investigación. 1ra Edición. Barcelona, España.
- Torrissen, C, (2005). El Jaguar (*Panthera onca*); un factor clave de los ecosistemas de la región Osa-Golfito. Costa Rica.
- Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza UICN (2023). México, América Central y el Caribe, *Plan de Manejo para la Conservación del Jaguar*. Paraguay.
- Venegas, C, Rumiz, D, Angulo, S y Rivero, K, (2010). Censo de jaguares (*Panthera onca*) y otros mamíferos con trampas cámaras en la propiedad “Ata Vista” de Bosque Seco Chiquitano. Santa Cruz, Bolivia.
- Villordo, J, (2009). Distribución y estado de conservación del jaguar (*Panthera onca*) en San Luis Potosí, México. *Tesis para optar de maestro en ciencias, Colegio de Postgraduados*. Instituto de enseñanzas e investigación en ciencias agrícolas. Montecillo, Texcoco, Edo, México.
- WWF, Panthera, WCS, UNDP. (2019). Jaguar 2030. Conservation Roadmap for the Americas. 87 pp.
- Zavala, F y Devi, L, (2015). Análisis de la comunidad de felinos en la Reserva de la Biósfera el Triunfo, Chiapas. Mexico
- Zemanova, M. Perotto-Baldivieso, E., Dickins, A, Gill, J, Leonard, B & Wester, D, (2017). Impact of deforestation on habitat connectivity thresholds for large carnivores in tropical forests. *Ecological Processes*.

ANEXOS



Foto N°1. Instalación de trampa cámara en sendero.



Foto N°2. Instalación de trampa cámara en camino.



Foto N°3. instalación de trampa cámara en barrero.



Foto N°4. Llenado de planilla de colocación de trampa cámara.



Foto N°5. Registro del número de cámara.

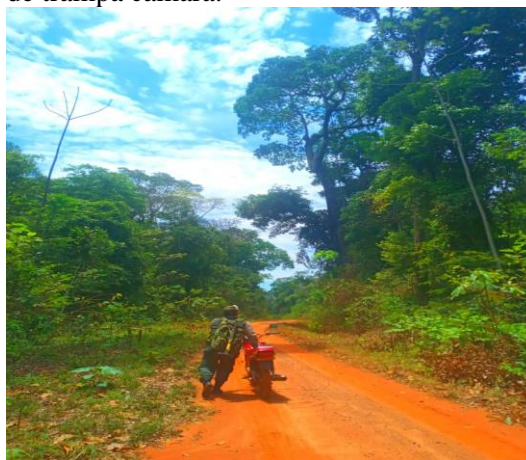
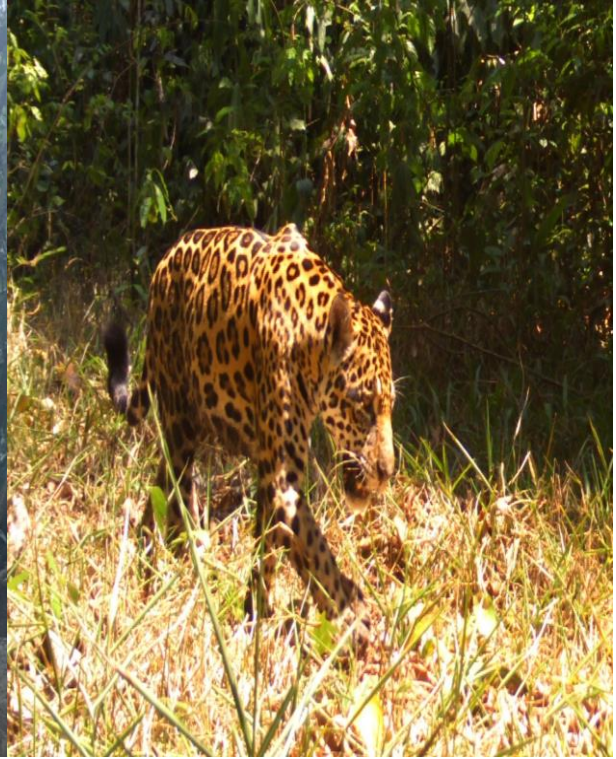
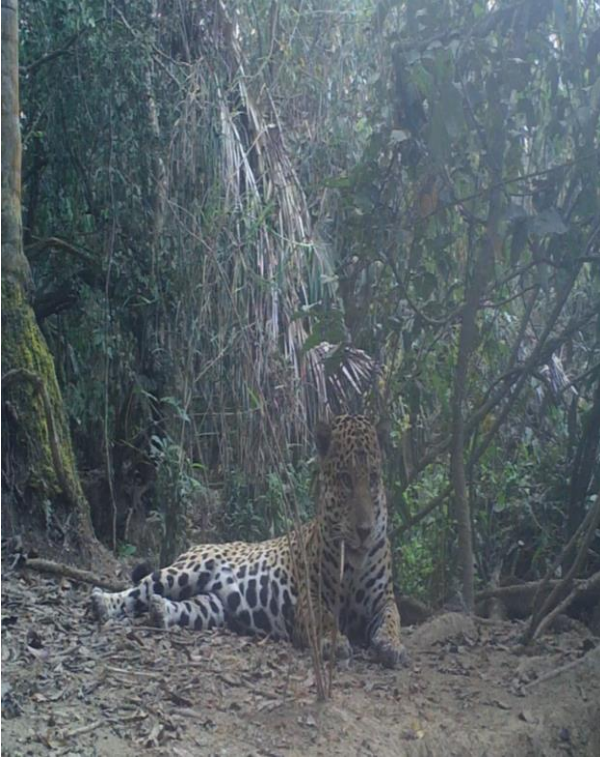


Foto N°6. Traslado para la instalación de trampas cámara

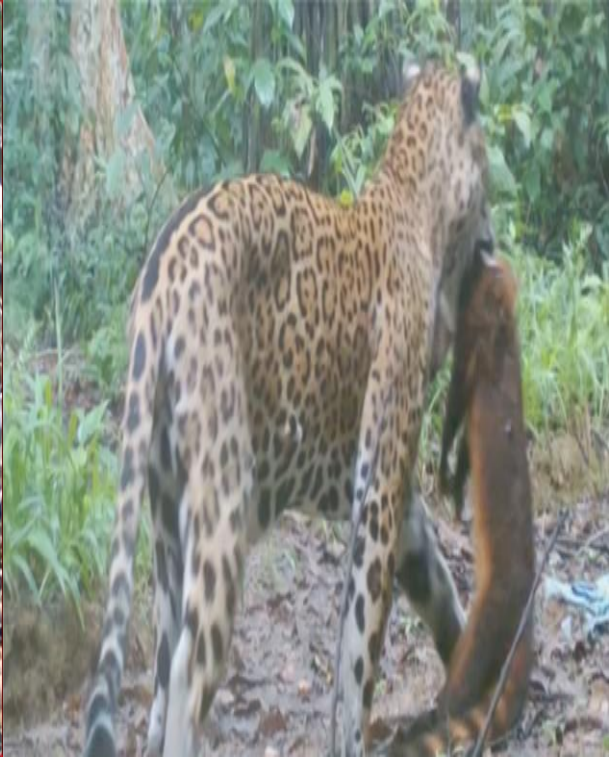
Jaguar (*Panthera onca*) registrados en la RNVSA Manuripi.



Jaguar (*Panthera onca*) registrados en la RNVSA Manuripi.



Jaguar (*Panthera onca*) registrados en la RNVSA Manuripi.



Cuadro de análisis de variable de ocurrencia

Lugares de muestreo	Estación				
	Estación 1	Estación 2	Estación 3	Estación 4	Estación 5
Senderos					
Barreros					
Fruteros					
Camino					
Arroyo					

Planilla de Registro de la base de datos de la *P. onca*

Sitio de Muestreo	Fecha	Hora de Registro	Especie	Coordenada		N° de Individuo	Composición		
				X	Y		Cría	Juvenil	Adulto

Planilla para la colocación de las cámaras trampa según ubicación geográfica

Sitio de Muestreo	Fecha de trabajo	N° de Cámara	Coordenadas	
			X	Y

Tabla de presupuesto para llevar a cabo la propuesta de investigación.

Descripción	Precio unitario	Cantidad	Total
Logística	4000bs	Total	4000bs
Alimentación	5000bs	General	5000bs
Carpeta de campo	15bs	1	15bs
Cámara fotográfica	1200bs	1	1200bs
Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S)	3000bs	1	3000bs
Marca "Garmin"			
Cámara trampa "Bushnell Essential E3, Alemana"		30	
Camping	250bs	1	250bs
Linterna	50bs	1	50bs
Pilas AA	20bs	10	200bs
Tarjeta de Memoria SD "16GB, 40MB/S"	60bs	45	2700bs
Cinturones de Amarre	25bs	45	1125bs
Dinero extra	2000bs		2000bs
Papel Acrílico Transparente	5bs	45	225bs
Total		19765 bs	

Tabla de cronograma de actividad

ACTIVIDAD	Abril y Mayo				Junio				Julio				Agosto					Septiembre / Octubre						
													2018	2019	2020	2021	2022							
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	5	1	2	3	4			
Revisión bibliográfica	█																							
elaboración del marco teórico	█																							
Presentación del perfil					█																			
Recolección de datos					█																			
Sistematización de datos (Base excel)													█											
Procesamiento de datos													█											
Análisis de datos													█											
Redacción del borrador													█											
Revisión y corrección del borrador													█											
Presentación Proyecto de tesis																	█							

Tabla de Registro de abundancia relativa de animales silvestre de las clases Mammalia, Aves y Reptilia.

Orden	Nombre común	Nombre Científico	Individuo	RAI
Mammalia	Jochi colorado	<i>Dasyptoca variegata</i>	3993	41,03
Mammalia	Anta/tapir	<i>Tapirus terrestris</i>	553	5,68
Mammalia	Jochi pintado	<i>Cuniculus paca</i>	388	3,99
Mammalia	Huaso	<i>Mazama americana</i>	374	3,84
Mammalia	Taitetu	<i>Pecari tajacu</i>	366	3,76
Mammalia	Ocelote	<i>Leopardus pardalis</i>	227	2,33
Mammalia	Londra	<i>Pteronura brasiliensis</i>	191	1,96
Mammalia	Urina	<i>Mazama gouazoubira</i>	185	1,90
Mammalia	Jaguar	<i>Panthera onca</i>	185	1,90
Mammalia	Tropero	<i>Tayassu pecari</i>	172	1,77
Mammalia	Puma	<i>Puma concolor</i>	118	1,21
Mammalia	Roedor s.i.	<i>Rodentia sp.</i>	101	1,04
Mammalia	Carachupa	<i>Didelphis marsupialis</i>	88	0,90
Mammalia	Ardilla	<i>Hadroskiurus spadiceus</i>	81	0,83
Mammalia	Perro de monte	<i>Atelocynus microtis</i>	56	0,58
Mammalia	Pejichi	<i>Priodontes maximus</i>	52	0,53
Mammalia	tatu negro	<i>Dasyptus novemcinctus</i>	49	0,50
Mammalia	manechi colorado	<i>Alouatta sara</i>	45	0,46
Mammalia	Tigrillo	<i>Leopardus wiedii</i>	40	0,41
Mammalia	Puercoespín	<i>Coendou prehensilis</i>	38	0,39
Mammalia	Melero	<i>Eira barbara</i>	37	0,38
Mammalia	Oso bandera	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>	25	0,26
Mammalia	Yaguarundi	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	18	0,18
Mammalia	Ardilla roja	<i>Notosciurus pucheranii</i>	17	0,17
Mammalia	Mapache	<i>Procyon cancrivorus</i>	9	0,09
Mammalia	Tejon	<i>Nasua nasua</i>	8	0,08
Mammalia	Tatu de siete bandas	<i>Dasyptus septemcinctus</i>	7	0,07
Mammalia	Toranzo	<i>Cebus unicolor</i>	7	0,07
Mammalia	oso hormiguero	<i>Tamandua tetradactyla</i>	5	0,05
Mammalia	Zorro cangrejero	<i>Cerdocyon thous</i>	3	0,03
Mammalia	Jochi con cola	<i>Dinomys branickii</i>	2	0,02
Mammalia	Zorro de patas negras	<i>Cerdocyon thous</i>	2	0,02
Mammalia	chichilo amarillo	<i>Saimiri boliviensis</i>	1	0,01
Mammalia	Hurón Menor	<i>Galictis cuja</i>	1	0,01
Mammalia	Perrito de monte	<i>Speothos venaticus</i>	1	0,01
Aves	Jacami	<i>Psophia leucoptera</i>	613	6,30
Aves	Pava coto colorado / pava de spix	<i>Penelope jacquacu</i>	337	3,46
Aves	Mutun	<i>Mitu tuberosum</i>	264	2,71
Aves	Perico ala cobalto	<i>Brotogeris cyanoptera</i>	209	2,15

Aves	Paloma	<i>Psittacidos sp.</i>	121	1,24
Aves	Paloma plumiza	<i>Patagioenas plumbea</i>	109	1,12
Aves	Perdiz grande	<i>Tinamus major</i>	100	1,03
Aves	Perdiz ceniza	<i>Crypturellus cinereus</i>	85	0,87
Aves	Ave lira	<i>Eurypyga helias</i>	60	0,62
Aves	Garza mora	<i>Ardea cocoi</i>	58	0,60
Aves	Gritador unicornio	<i>Anhima cornuta</i>	55	0,57
Aves	Perdiz garganta blanca	<i>Tinamus guttatus</i>	52	0,53
Aves	Ataja caminos s.i.	<i>Caprimulgidae</i>	28	0,29
Aves	Chachalaca jaspeada	<i>Ortalis guttata</i>	22	0,23
Aves	Perdiz s.i.	<i>Tinamus sp.</i>	22	0,23
Aves	paloma escamada	<i>Patagioenas speciosa</i>	12	0,12
Aves	Paloma-perdiz rojiza	<i>Geotrygon montana</i>	12	0,12
Aves	Taracoe	<i>Aramides cajaneus</i>	8	0,08
Aves	Halcon ojo blanco	<i>Micrastur gilvicollis</i>	7	0,07
Aves	Gallinazo cabeza amarilla	<i>Cathartes burrovianus</i>	6	0,06
Aves	Garcita Bueyera	<i>Bubulcus ibis</i>	6	0,06
Aves	pava campanilla	<i>Pipile cumanensis</i>	6	0,06
Aves	Gallineta negruzca	<i>Pardirallus nigricans</i>	5	0,05
Aves	huaco común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	5	0,05
Aves	Ibis verde	<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	5	0,05
Aves	Perdiz gris	<i>Tinamus tao</i>	5	0,05
Aves	Cuajo grande	<i>Tigrisoma lineatum</i>	4	0,04
Aves	Burgo amazonico	<i>Momotus momota</i>	3	0,03
Aves	Cacique	<i>Cacicus cela</i>	3	0,03
Aves	Gavilan negro	<i>Buteogallus urubitinga</i>	3	0,03
Aves	Tucan garganta blanca	<i>Ramphastos tucanus</i>	3	0,03
Aves	Aguila Arpia	<i>Harpia harpyja</i>	2	0,02
Aves	Ave cabeza seca	<i>Mycteria americana</i>	2	0,02
Aves	Búho	<i>Strigidae sp.</i>	2	0,02
Aves	Codorniz estrellada	<i>Odontophorus stellatus</i>	2	0,02
Aves	Garza Cucharona	<i>Cochlearius Cochlearius</i>	2	0,02
Aves	Gavilán pizarroso	<i>Buteogallus nigricans</i>	2	0,02
Aves	Golondrina	<i>Hirundinidae sp.</i>	2	0,02
Aves	Paloma puntas blancas	<i>Leptotila verreauxi</i>	2	0,02
Aves	Aguila crestada	<i>Morphnus guianensis</i>	1	0,01
Aves	Buitre Negro	<i>Coragyps atratus</i>	1	0,01
Aves	Gallinazo Cabeza Amarilla Mayor	<i>Cathartes burrovianus</i>	1	0,01
Aves	Gavilan ceja blanca	<i>Leucopternis kuhli</i>	1	0,01
Aves	Halcón de Cuello Negro	<i>Basarellus nigricollis</i>	1	0,01
Aves	Halcón Montes Acollarado	<i>Micrastur semitorquatus</i>	1	0,01

Aves	Loro vientre blanco	<i>Pionites leucogaster</i>	1	0,01
Aves	Paloma frente gris	<i>Leptotila rufaxilla</i>	1	0,01
Aves	pato común	<i>Anatidae sp.</i>	1	0,01
Aves	perdiz de Bartlett	<i>Crypturellus bartletti</i>	1	0,01
Aves	Perdiz ondulada	<i>Crypturellus Undulatus</i>	1	0,01
Aves	Piscua Vientre Negro	<i>Piaya melanogaster</i>	1	0,01
Aves	tucancillo s.i.	<i>Ramphastidae sp.</i>	1	0,01
Aves	Zorzal de Lawrence	<i>Turdus lawrencii</i>	1	0,01
Aves	Colibri	<i>Trochilidae</i>	1	0,01
Reptilia	Peni	<i>Teiidae sp.</i>	14	0,14
Reptilia	Jausi	<i>Teiidae sp.</i>	10	0,10
Reptilia	peta de agua	<i>Podocnemis unifilis</i>	3	0,03
Reptilia	Caiman s.i	<i>Alligatoridae sp.</i>	1	0,01

Tabla de abundancia relativa de las presas potenciales de *Panthera onca*.

ESPECIES		Individuos	RAI
Nombre Científico	Nombre Científico		
Jochi colorado	<i>Dasyprocta variegata</i>	3993	41,04
Anta/tapir	<i>Tapirus terrestris</i>	553	5,68
Jochi pintado	<i>Cuniculus paca</i>	388	3,99
Huaso	<i>Mazama americana</i>	374	3,84
Taitetu	<i>Pecari tajacu</i>	366	3,76
Urina	<i>Mazama gouazoubira</i>	185	1,90
Tropero	<i>Tayassu pecari</i>	172	1,77
Carachupa	<i>Didelphis marsupialis</i>	88	0,90
Ardilla	<i>Hadroskiurus spadiceus</i>	81	0,83
Perro de monte	<i>Atelocynus microtis</i>	56	0,58
manechi colorado	<i>Alouatta sara</i>	45	0,46
Chachalaca jaspeada	<i>Ortalis guttata</i>	22	0,23
Ardilla roja	<i>Hadroskiurus pucheranii</i>	17	0,17
Tejon	<i>Nasua nasua</i>	8	0,08
Toranzo	<i>Cebus unicolor</i>	7	0,07
oso hormiguero	<i>Tamandua tetradactyla</i>	5	0,05
Jochi con cola	<i>Dinomys branickii</i>	2	0,02
Caiman s.i	<i>Alligatoridae sp.</i>	1	0,01
Perrito de monte	<i>Speothos venaticus</i>	1	0,01

Figura de la abundancia relativa de las presas potenciales de *Panthera onca*.



Tabla de materiales utilizados en la investigación

Material de campo	Material de apoyo	Equipo logístico
Planillas de campo	Computadora (Lenovo ideapad 320)	Vehículo (4x4 Toyota Hilux)
Guías de Campo	Impresora (Marca -Epson)	Motocicleta (Yamaha Xtz 125/0km)
Trampa Cámara "Bushnell Essential E3, Alemana"	Papel bond	Gasolina
Pilas AA	Guías de identificación (Libro de mamíferos de Bolivia)	
Lápiz, lapiceros y borrador		
Sistema de Posicionamiento Global (G.P.S) Marca "Garmin"		
Cámara fotográfica		
"Celular (Samsung 10s Homologado)"		
Tarjeta de Memoria SD "16GB, 40MB/S"		
Yurex o Diurex		
Cinturones de Amarre		
Papel Acrílico Transparente		

Institución de Apoyo

Organización No Gubernamental Asociación Boliviana para la Investigación y Conservación de Ecosistemas Andinos Amazónicos (Conservación Amazónica ACEAA)



Institución de Apoyo de Datos de Sistematización

Reserva Nacional de Vida Silvestre Amazónica Manuripi

