

Tesis de Licenciatura. UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCION, San Lorenzo, Paraguay.

DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE MAMÍFEROS EN LA GRANJA Y ROKË (PIRIBEBUY, CORDILLERA, PARAGUAY).

Miranda, Belén.

Cita:

Miranda, Belén (2022). *DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE MAMÍFEROS EN LA GRANJA Y ROKË (PIRIBEBUY, CORDILLERA, PARAGUAY)* (Tesis de Licenciatura). UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCION, San Lorenzo, Paraguay.

Dirección estable: <https://www.aacademica.org/maria.belen.miranda.santacruz/2>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pcHQ/gSF>



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons.
Para ver una copia de esta licencia, visite
<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/deed.es>.

Acta Académica es un proyecto académico sin fines de lucro enmarcado en la iniciativa de acceso abierto. Acta Académica fue creado para facilitar a investigadores de todo el mundo el compartir su producción académica. Para crear un perfil gratuitamente o acceder a otros trabajos visite: <https://www.aacademica.org>.



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA
TRABAJO DE GRADO

**DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE MAMÍFEROS EN
LA GRANJA Y ROKË (PIRIBEBUY,
CORDILLERA, PARAGUAY)**

MARÍA BELÉN MIRANDA SANTACRUZ

Tutora: **Lic. Gloria Weston, MSc.**

Co-tutora: **Lic. Karen Chavez.**

SAN LORENZO – PARAGUAY

JUNIO – 2022

**DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE MAMÍFEROS EN LA GRANJA Y
ROKÉ (PIRIBEBUY, CORDILLERA, PARAGUAY)**

MARÍA BELÉN MIRANDA SANTACRUZ

ORIENTADORA: Lic. Gloria Weston, MSc.

Co-ORIENTADORA: Lic. Karen Chavez.

Trabajo de Grado presentado en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
de la Universidad Nacional de Asunción

SAN LORENZO – PARAGUAY

JUNIO – 2022

UNIVERSIDAD NACIONAL DE ASUNCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE BIOLOGÍA

**DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE MAMÍFEROS EN LA GRANJA Y ROKÉ
(PIRIBEBUY, CORDILLERA, PARAGUAY)**

MARÍA BELÉN MIRANDA SANTACRUZ

Trabajo de grado presentado al Departamento de Biología de la Facultad de Ciencias
Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción.

Aprobado por el Comité de Trabajo de Grado

Lic. Gloria Weston, MSc.
Orientadora del Trabajo de Grado

Lic. Karen Chavez.
Co-Orientadora del Trabajo de Grado

Prof. Lic. Gloria Delmás
Miembro del Comité de Trabajo de Grado

Prof. Lic. Elodia Torres
Miembro del Comité de Trabajo de Grado

Prof. Dr. Christian Vogt.
Miembro del Comité de Trabajo de Grado

AGRADECIMIENTO

A mis tutoras Gloria Weston y Karen Chavez. Gracias por hacer fácil lo difícil.

A la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y a los profesores de la carrera de Biología, especialmente a la Licenciada Michelle Campi Gaona, por darme la oportunidad de ser parte de su equipo fúngico y contagiarme su amor por la investigación.

A mi familia que me apoyó con ilusión durante todos estos años, gracias. Y un especial agradecimiento a la estrella más brillante del cielo, mi papi.

DIVERSIDAD Y RIQUEZA DE MAMÍFEROS EN LA GRANJA Y ROKĒ (PIRIBEBUY, CORDILLERA, PARAGUAY)

Autora: MARÍA BELÉN MIRANDA SANTACRUZ.

Tutora: Lic. GLORIA WESTON, MSc.

Co-tutora: Lic. KAREN CHAVEZ.

RESUMEN

Los mamíferos se encuentran entre los vertebrados de más amplia distribución a nivel global y cumplen importantes funciones dentro de los ecosistemas que habitan, además su presencia indica el grado de conservación de un sistema, y sirven como indicadores de la calidad de hábitat. Los estudios sobre riqueza y diversidad son básicos a la hora de establecer áreas prioritarias para la conservación o para tomar una decisión sobre el manejo de las mismas. El objetivo del trabajo fue determinar la diversidad y riqueza de mamíferos en la granja Y Rokĕ de la ciudad de Piribebuy utilizando cámaras trampa, con el fin de generar una base de datos para futuros trabajos para conservación de mamíferos medianos y grandes en zonas productivas. Se obtuvo un esfuerzo de muestreo efectivo de 475 días – trampa. Se registraron 12 especies de mamíferos, agrupados en 7 órdenes, 10 familias. *Cerdocyon thous* fue la especie más dominante mientras que *Galictis cuja* fue la más rara. La curva de acumulación resultó asintótica, por lo que se puede asumir que el muestreo fue representativo. Este tipo de estudio demuestra el potencial que tienen las pequeñas áreas productivas para la conservación de la biodiversidad del Paraguay, en especial para especies vulnerables como *L. guttulus*. Se recomienda continuar con el monitoreo de fauna con el fin de determinar posibles variaciones en cuanto a su diversidad y riqueza.

Palabras clave: Composición específica, mastofauna, cámaras trampa

LISTA DE FIGURAS

	Página
Figura 1: Distribución de la riqueza de mamíferos en el Paraguay. Los colores representan la cantidad de especies distribuidas en las diferentes ecorregiones, siendo roja la zona con mayor riqueza y azul la zona con menor riqueza relativa. Fuente: Cardozo (2016) elaborado a partir de la base de datos BiodiversityMapping.org (Pimm <i>et al.</i> , 2014).....	7
Figura 2: Localización de los puntos de muestreo en el área de estudio. Granja Y Rokē, ubicada en la ciudad de Piribebuy, departamento de Cordillera, Paraguay.....	12
Figura 3: A. Colocación de cámara trampa Campark modelo T45 Hunting Trail camera, alrededor de un árbol, a 30 cm del suelo, según metodología propuesta por Chávez <i>et al.</i> (2013). B. Sendero donde se evidenció el paso de fauna.....	13
Figura 4: Imagen y datos obtenidos de las grabaciones de la cámara trampa. Incluye información sobre: fase lunar, temperatura, día, mes, año, hora minuto, segundo. Especie observada; <i>Tamandua tetradactyla</i>	13
Figura 5: Curva de acumulación de especies registradas en la Granja Y Rokē.....	17
Figura 6: Curva de rango – abundancia de mamíferos medianos y grandes de la Granja Y Rokē. Cer_tho: <i>Cerdocyon thous</i> ; Das_nov: <i>Dasyopus novemcinctus</i> ; Das_aza: <i>Dasyprocta azarae</i> ; Leo_gut: <i>Leopardus guttulus</i> ; Sil_bra: <i>Sylvilagus brasiliensis</i> ; Did_alb: <i>Didelphis albiventris</i> ; Tam_tet: <i>Tamandua tetradactyla</i> ; Pro_can: <i>Procyon cancrivorus</i> ; Cab_tat: <i>Cabassous tatouay</i> ; Eup_sex: <i>Euphractus sexcinctus</i> ; Sap_cay: <i>Sapajus cay</i> ; Gal_cuj: <i>Galictis cuja</i>	18

LISTA DE TABLAS

	Página
Tabla 1: Composición específica de los mamíferos registrados en la Granja Y Rokē y su estado de Amenaza según el Libro Rojo de Mamíferos del Paraguay (APM & SEAM 2017) y la IUCN (2022)	16

ÍNDICE

	Página
1. INTRODUCCIÓN	1
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
3. JUSTIFICACIÓN	3
4. OBJETIVOS.....	5
4.1 Objetivo General.....	5
4.2 Objetivos Específicos.....	5
5. MARCO TEORICO.....	6
5.1 Mamíferos	6
5.2 Diversidad de especies	8
5.3 Área de estudio	9
5.4 Fototrampeo.....	9
6. METODOLOGÍA.....	11
6.1 Diseño metodológico	11
6.2 Objeto de estudio	11
6.3 Muestreo.....	11
7. RESULTADOS	16
7.1 Riqueza y composición de especies.....	16
7.2 Curva de Acumulación	17
7.3 Curva Rango - abundancia.....	17
8. DISCUSIÓN.....	19
8.1 Riqueza y composición de especies.....	19
8.2 Curva de Acumulación	20
8.3 Curva Rango - abundancia.....	20
8.4 Descripción de mamíferos registrados en la Granja Y Rokē	21
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	27
10. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	28

1. INTRODUCCIÓN

Los mamíferos se encuentran entre los vertebrados de más amplia distribución dado que presentan una increíble variedad de formas y tamaños, lo que les permite una gran adaptabilidad a diversos ambientes. Alcanzan un número de aproximadamente 6400 especies a nivel mundial y cumplen importantes funciones dentro de los ecosistemas que habitan, ya que intervienen en una gran cantidad de procesos ecológicos. Actúan como dispersores de semillas, polinizadores, depredadores y presa, asimismo, pueden cambiar la estructura y composición vegetal del territorio que ocupan (Navarro *et al.*, 2008; Burgin *et al.*, 2018).

Paraguay ocupa una posición central en América del Sur y biogeográficamente es un punto de encuentro de cinco ecorregiones; Chaco húmedo, Chaco seco, Pantanal, Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA) y Cerrado (Dinerstein *et al.*, 1995), por lo que, a pesar de ser un país pequeño, presenta una gran riqueza de especies, ya que es una zona de transición donde muchas especies de regiones templadas y tropicales llegan al límite de su distribución geográfica (Willig *et al.*, 2000). Según De la Sancha *et al.* (2017), en el país se registran aproximadamente 181 especies, agrupadas en 10 órdenes, 34 familias y 116 géneros.

Sin embargo, en las últimas décadas esta diversidad ha sido amenazada por la pérdida y fragmentación de hábitat (Santos & Tellería, 2006) y el impulsor más importante ha sido principalmente la conversión de hábitats como bosques y pastizales, en sistemas agrícolas y ganaderos, causando que las poblaciones de mamíferos se aislen cada vez más, en parches más pequeños dentro de los paisajes modificados por el hombre. Los mamíferos, en especial las especies medianas y grandes, suelen verse fuertemente afectados al ser susceptibles a las alteraciones en su hábitat (Bogoni *et al.*, 2018; WWF, 2020).

La presencia de ciertas especies de mamíferos puede servir como indicador del grado de conservación de un ecosistema y de la calidad de hábitat, además, los estudios sobre riqueza y diversidad, permiten conocer muchos aspectos sobre sus poblaciones y por ende, estos índices son básicos a la hora de establecer áreas prioritarias para la conservación o para tomar una decisión sobre el manejo de éstas (Walker *et al.*, 2000).

El fototrampeo es uno de los métodos más utilizados en estudios de ecología

animal, comportamiento y conservación, ya que es una herramienta confiable, no invasiva, con eficiencia para la detección de animales tanto diurnos como nocturnos, y además permite registrar especies que son elusivas y crípticas (Tobler *et al.*, 2008).

El objetivo del presente trabajo fue determinar la diversidad y riqueza de mamíferos en la granja Y Rokẽ de la ciudad de Piribebuy, utilizando cámaras trampa, por un período de 10 años, con el fin de generar información que constituya una base de datos para futuros trabajos sobre planes de manejo y conservación de mamíferos medianos y grandes en zonas productivas del país.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

¿Cuál es la diversidad y riqueza de mamíferos en la Granja Y Rokẽ, de la ciudad de Piribebuy?

3. JUSTIFICACIÓN

El estudio sobre diversidad de mamíferos se ha incrementado notablemente y ha cobrado gran relevancia al ser uno de los grupos de vertebrados con prioridades de conservación. Los mamíferos juegan papeles ecológicos importantes en los ecosistemas que habitan, tales como el pastoreo, el control poblacional, la polinización, el consumo y la dispersión de semillas, etc. Sin embargo, en las últimas décadas, las poblaciones de mamíferos han sido amenazadas principalmente por la pérdida y fragmentación de su hábitat, causada por la deforestación con fines agrícolas y ganaderos.

La comunidad de mamíferos tiene una estructura biológica muy sensible a perturbaciones antropogénicas (Vázquez & Gastón, 2005) y a cambios en la heterogeneidad de su hábitat (García *et al.*, 2014), por lo que generar conocimiento acerca de este grupo en regiones geográficas poco conocidas o exploradas, es primordial para instrumentar estrategias de conservación. Entre los métodos de recolección de datos, el fototrampeo es uno de los más utilizados en la actualidad, ya que es una técnica no invasiva, que produce la mínima intervención en el ecosistema, y además, sirve para identificar especies elusivas y difíciles de observar por otros métodos.

La granja Y Rokẽ, es una pequeña área productiva de 33 hectáreas, ubicada en la ciudad de Piribebuy, utilizada por la fauna silvestre como zona de amortiguamiento. Estas áreas influyen de forma positiva los procesos ecológicos, y además desempeñan un papel importante en la protección de las especies. Según Bentrup (2008), algunos beneficios que proporcionan son; mejora de hábitats para numerosas especies; mejora de la calidad del agua, del aire y protección de los recursos del suelo. Además sirven como un espacio para desarrollar ciertas actividades económicas sin afectar las condiciones naturales de la zona.

Por esta razón, el presente trabajo busca ampliar y enriquecer el conocimiento sobre la diversidad y riqueza de mamíferos en una pequeña área productiva de la

ciudad de Piribebuy, a través del uso de cámaras trampa, con el fin de generar una base de datos para futuros trabajos sobre planes de manejo y conservación de mamíferos en zonas productivas del país.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

Determinar la diversidad y riqueza de mamíferos en la granja Y Rokẽ de la ciudad de Piribebuy, Cordillera, Paraguay, a través del uso de cámaras trampa.

4.2 Objetivos Específicos

- Cuantificar la riqueza y composición específica de mamíferos en la granja Y Rokẽ.
- Estimar la abundancia relativa de mamíferos medianos y grandes presentes en el establecimiento.
- Describir las especies registradas, incluyendo fotografías y su estado de conservación según criterios nacionales y regionales.

5. MARCO TEÓRICO

5.1 Mamíferos

Los mamíferos actuales (Clase Mammalia), constituyen un grupo importante de vertebrados que a nivel mundial alcanza un número de aproximadamente 6400 especies (Burgin *et al.*, 2018). Se distinguen por exhibir caracteres que son fácilmente reconocibles y que los separa de otras clases de vertebrados. La presencia de glándulas mamarias productoras de leche, mediante las cuales alimentan a sus crías, es una de las características más notorias y a partir de la cual se deriva el nombre científico del grupo (del latín *mamma* = pecho) (Wilson & Reeder, 2005; López *et al.*, 2006).

Tienen el cuerpo cubierto de pelo, que aunque no se presenta en la etapa adulta de todas las especies, sí se encuentra en alguna etapa de su desarrollo y sirve para mantener la temperatura corporal y la protección mecánica. Sin embargo, la innovación evolutiva más exitosa en este grupo, es la modificación de diferentes estructuras craneales junto con una heterodoncia, es decir, la presencia de más de una morfología dental (Cuartas & Cardona, 2014).

A excepción del interior de la Antártica, habitan virtualmente cada hábitat existente en la tierra. Este éxito evolutivo se debe a que los mismos desarrollaron una gran variedad de adaptaciones fisiológicas, morfológicas y de historias de vida, tales como termorregulación, sistemas de locomoción y hábitos alimenticios, que les han permitido colonizar, explotar y sobrevivir en diversos ecosistemas terrestres. Debido a esto, los mamíferos juegan un papel ecológico importante en diversos ecosistemas, ya sea como consumidores, depredadores, dispersores de semillas, polinizadores, etc (Vaughan *et al.*, 2000; Gould & McKay, 2004).

5.1.1 Mamíferos en Paraguay

Se han registrado oficialmente 181 especies de mamíferos para Paraguay, representadas en 10 órdenes, 34 familias y 116 géneros (De la Sancha *et al.*, 2017).

Según el Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay, en el país hay 29 especies consideradas como amenazadas. De éstas, 20 especies se categorizaron como Vulnerables (VU), cuatro en la categoría En Peligro (EN) y más urgentemente,

cinco especies están En Peligro Crítico (CR). Éstas son *Panthera onca* (Linnaeus), *Pteronura brasiliensis* (Gmelin), *Ozotocerus bezoarticus* (Linnaeus), *Lama guanicoe* (Müller), y *Ctenomys paraguayensis* (Contreras) (APM & SEAM, 2017).

Por otra parte, Cardozo (2016), utilizando información de la base de datos BiodiversityMapping.org (Pimm *et al.*, 2014), elaboró para Paraguay un mapa sobre la distribución de riqueza de mamíferos. El área con mayor riqueza corresponde a la Región Oriental, con 113 especies para las áreas con mayor riqueza y 72 especies para aquellas áreas con menor riqueza (**Figura 1**).

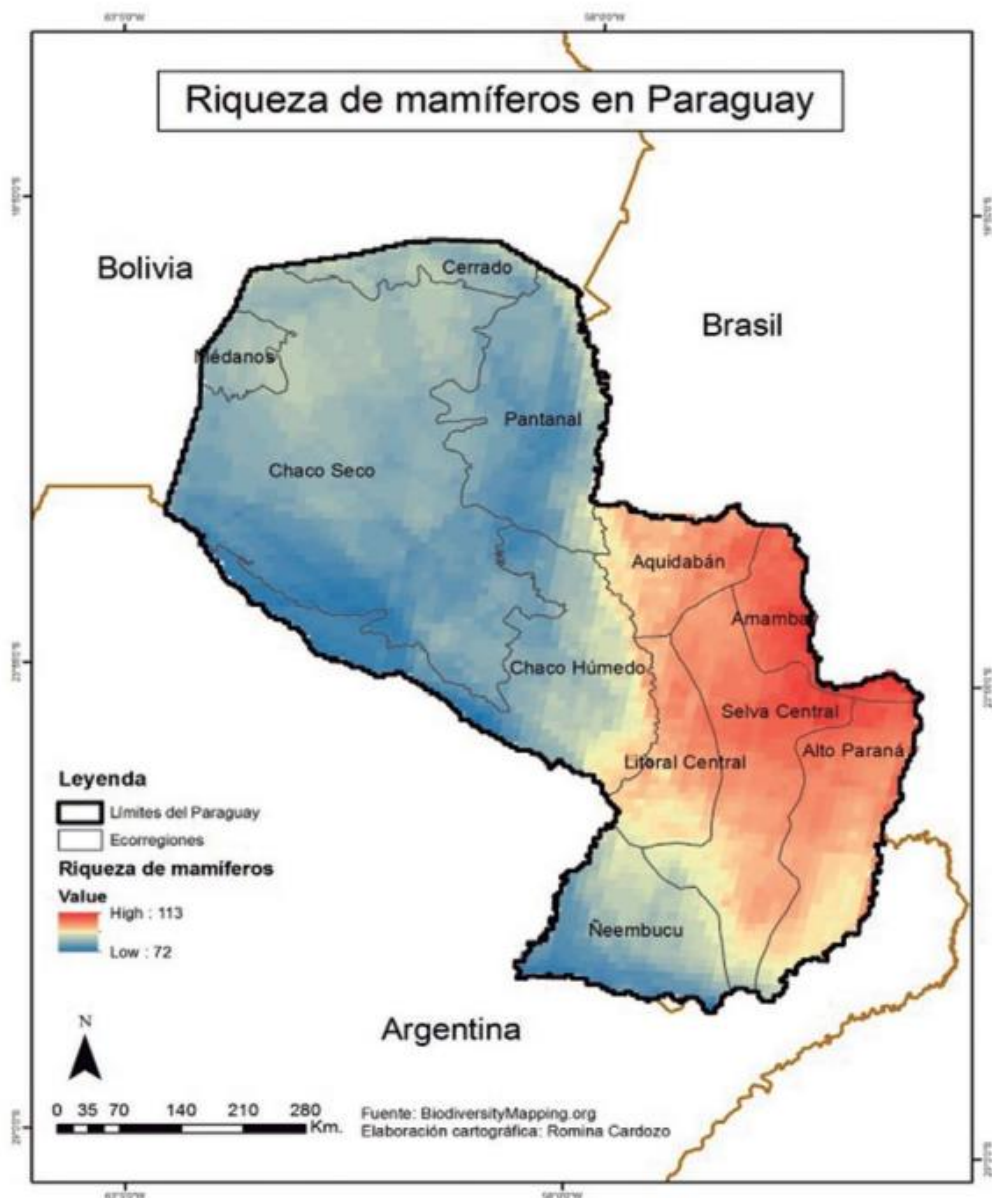


Figura 1: Distribución de la riqueza de mamíferos en el Paraguay. Los colores representan la cantidad de especies distribuidas en las diferentes ecorregiones, siendo roja la zona con mayor riqueza y azul la zona con menor riqueza relativa. Fuente: Cardozo (2016) elaborado a partir de la base de datos BiodiversityMapping. org (Pimm *et al.*, 2014).

5.2. Diversidad de especies

La diversidad de especies es un tema central tanto en ecología de comunidades como en biología de la conservación. Su estudio ha adquirido mayor relevancia en los últimos años debido a su posible relación con el funcionamiento de los ecosistemas y por su modificación constante como resultado de actividades humanas (Maclaurin & Sterelny, 2008).

Desde el enfoque de la ecología de comunidades, la diversidad de especies hace referencia a la variabilidad de los individuos presentes en una comunidad. Puede describirse mediante el número de especies presentes y la distribución de los individuos entre especies, es decir que, integra tanto la riqueza de especies como la distribución de las abundancias relativas. Una comunidad es más diversa cuántas más especies tenga y cuánto más equitativamente estén repartidos los individuos entre las distintas especies (Hill, 1973; Moreno, 2001).

La mayoría de los métodos propuestos para evaluar la diversidad de especies, hacen referencia a la diversidad α (alfa), la cual es la riqueza de especies de una comunidad determinada y que se considera homogénea (Villarreal *et al.*, 2006).

Según explican Díaz & Payán (2012), las cámaras trampa son ideales para evaluar la diversidad de uno o varios ecosistemas, además permite detectar patrones que indiquen cambios en la composición de especies en el tiempo y en el espacio. No obstante, deber ser evaluado el esfuerzo para estimar si el número de especies detectadas es representativo del sitio muestreado o si el muestro es incompleto. Esto se hace por medio de curvas de acumulación de especies y estimadores de diversidad.

5.2.1 Riqueza y composición específica

La riqueza de especies o riqueza específica es el número de especies distintas presentes en una comunidad. Esta es la medida utilizada de manera más frecuente

para medir la diversidad de un lugar, por varias razones. Primero, la riqueza de especies refleja distintos aspectos de la diversidad de una comunidad y segundo, al menos para ciertos grupos bien estudiados como es el caso de los mamíferos, las especies son fácilmente detectables y cuantificables (Gaston, 1996; Moreno, 2001). Por otra parte, los datos de composición específica o taxonómica corresponden a los nombres de las especies, es decir, la información taxonómica de la comunidad (Villarreal *et al.*, 2006).

5.3 Área de Estudio

La ciudad de Piribebuy corresponde a la ecorregión de Chaco Húmedo, según la clasificación de Dinerstein *et al.* (1995). Es una región que se caracteriza por una flora compuesta por un mosaico de bosques, sabanas, palmares, vegetación acuática y el suelo arcilloso, además presenta formaciones vegetales como; islas de bosques subhúmedos y semi deciduos (Mereles *et al.*, 2013; Gill *et al.*, 2020).

El clima de Piribebuy es templado y seco. La temperatura media anual es de 22°C. La máxima alcanzada es de 40°C y la mínima desciende a 1°C. Las lluvias totalizan 1536 mm anuales, con un promedio de 153 mm mensuales, excepto los meses de junio y agosto, que solo alcanza 80 mm (Florentin & Chena, 2016).

Según describen Schwartzman & Santander (1996) y Florentin & Chena (2016), la vegetación representativa de la ciudad es del tipo pastizal a arbustiva, con pequeños enclaves de árboles de pequeño a mediano porte, de cinco a quince metros. El área cuenta con una vegetación nativa, conservada aún por el bajo índice de actividad antrópica, persistiendo aún remanentes de la vegetación autóctona. La especie más abundante y representativa es el Yvyra pytá (*Peltophorum dubium*) (Spreng.) Taub. Se registran también otras especies comunes tales como el Ka'a ovetí (*Luehea divaricata*) Mart., Timbó (*Enterolobium contortisiliquum*) (Vell.) Morong, Yvyra say'jú (*Terminalia triflora*) (Griseb.) Lillo. También se encuentra presente una especie abundante que cumple con un importante papel como especie pionera en los campos húmedos; el Kurupika'y (*Sapium sp.*) Jacq.

5.4 Fototrampeo

Las cámaras trampa son cámaras fotográficas, analógicas o digitales, provistas de un sensor que detecta el paso de cualquier animal dentro de su intervalo de detección (Wemmer *et al.*, 1996). En los últimos años, el uso de las cámaras trampa para el estudio de la fauna silvestre ha permitido mejorar los estimados en la riqueza y diversidad de especies, especialmente por su utilidad para registrar ejemplares que son elusivos y difíciles de registrar con métodos convencionales (Tobler *et al.*, 2008), además, es una herramienta confiable y no invasiva (Santo & Silva, 2002; Silveira *et al.*, 2003), que contribuye al estudio de la fauna y ofrece ciertas ventajas en comparación a otros métodos como el trampeo directo y la telemetría, ya que estos últimos son más costosos, proporcionan un reducido número de registros y además alteran el comportamiento de los individuos del estudio (Krausman, 2002).

5.2.1 Antecedentes

Los estudios que utilizan cámaras trampa como principal herramienta para obtener información sobre; la diversidad, comportamientos e interacciones de mamíferos han cobrado mucha importancia en los últimos años. En Paraguay, los datos obtenidos por este medio fueron empleados por algunos autores para la elaboración de tesis de grado (Salinas, 2017; Valiente, 2018; Chavez, 2018; Zaldivar, 2020, Amarilla, 2021; Spinzi, 2021). Además, en el año 2019, Weiler *et al.*, publicaron una guía para la identificación de mamíferos medianos y grandes del Chaco Seco, donde detallan 41 especies, que incluyen fotografías provenientes de tres años de fototrampeo, con las características principales, ecología, historia de vida y mapa de distribución de los ejemplares.

6. METODOLOGÍA

6.1 Diseño metodológico

La investigación fue de carácter no experimental, dado las variables no fueron manipuladas y los fenómenos se observaron en su hábitat natural, sin la intervención directa del investigador. El diseño fue del tipo longitudinal, ya que los registros fueron obtenidos en distintos periodos del tiempo, abarcando varios años. El trabajo posee un enfoque cuantitativo, debido a que los datos tienen base numérica y análisis estadísticos, siendo el alcance de carácter descriptivo (Sampieri *et al.*, 2010).

6.2 Objeto de estudio

El objeto de estudio de la investigación fue la diversidad y la riqueza de mamíferos presentes en la granja Y Rokẽ, departamento de Cordillera, Paraguay, identificados a través de grabaciones de tres cámaras trampas.

6.3 Muestreo

La identificación taxonómica de los mamíferos se realizó con literatura especializada, por comparación de los caracteres fenotípicos descriptivos de cada especie (Weiler *et al.*, 2019).

6.3.1 Área de estudio

La granja Y Rokẽ corresponde a una pequeña zona productiva ubicada en la ciudad de Piribebuy (Dpto. Cordillera, 25.515063 S, 57.068195 W), perteneciente a la ecorregión del Chaco Húmedo (Dinerstein *et al.*, 1995), en la región Oriental del país, conformada principalmente por un mosaico de bosques, sabanas, palmares y vegetación acuática (Mereles *et al.*, 2013).

La propiedad se encuentra ubicada en la cordillera de Altos, en el Cerro Naranjo, lindante a la Eco Reserva Mbatovi y cuenta con una superficie de 33 hectáreas que fueron utilizados para la colocación de las cámaras trampa durante los años de muestreo (**Figura 2**).

6.3.2 Recolección de datos

Los datos fueron obtenidos por medio de grabaciones de tres cámaras trampas, la primera de la marca Bushnell modelo Trophy HD Esencial E, la segunda marca Campark modelo T45 Hunting Trail camera y la tercera Moultrie modelo A-40i Game Camera. En la investigación se utilizó grabaciones obtenidas de 10 años de muestreo, desde marzo del 2012 hasta marzo del 2022.



Figura 2: Localización de los puntos de muestreo en el área de estudio. Granja Y Rokë, ubicada en la ciudad de Piribebuy, departamento de Cordillera, Paraguay.

Las cámaras trampas se retiraron aproximadamente cada 20 días durante los años de muestreo, para la verificación del funcionamiento, el cambio de pilas y la transferencia de datos de la tarjeta de memoria. En estas revisiones, las cámaras trampas se rotaron a nuevos puntos de muestreo, que fueron georreferenciados. Cada cámara se colocó alrededor de árboles a 30 cm del suelo, en lugares estratégicos como fuentes de agua permanente, senderos de fauna, etc., o en lugares cercanos a donde se evidenció la presencia de mamíferos silvestres (huellas, heces, pelos), con el fin de incrementar la probabilidad de captura (**Figura 3**) (Chávez *et al.*, 2013).

Las cámaras trampa fueron programadas para generar grabaciones entre 40 a 120 segundos; estuvieron activas las 24 horas del día, sin uso de cebos. Las grabaciones registraron datos de fase lunar, temperatura, día, mes, año, hora, minuto, segundo (**Figura 4**).



Figura 3: A. Colocación de cámara trampa Campark modelo T45 Hunting Trail camera, alrededor de un árbol, a 30 cm del suelo, según metodología propuesta por Chávez *et al.* (2013). B. Sendero donde se evidenció el paso de fauna.



Figura 4: Imagen y datos obtenidos de las grabaciones de la cámara trampa. Incluye información sobre: fase lunar, temperatura, día, mes, año, hora minuto, segundo. Especie observada; *Tamandua tetradactyla*.

6.3.3 Análisis de datos

Las grabaciones obtenidas fueron clasificadas en una carpeta con el nombre Mamíferos, dentro de esta, se incluyeron las carpetas con el nombre científico de las especies. Luego se incluyó una nueva carpeta con el número de individuos observados, siguiendo la metodología propuesta por (Harris *et al.*, 2010).

Para el análisis de datos se utilizó el programa ReNamer el cual renombró todas las grabaciones por: año/mes/día/hora/minuto/segundo. El siguiente programa utilizado fue DataOrganize que se encargó de organizar cronológicamente las grabaciones. Por último, se ejecutó el programa DataAnalyze el cual realizó el análisis de las grabaciones. Toda la ejecución de los diferentes programas se encuentra detallada en la metodología propuesta por Sanderson & Harris (2013).

Para representar la riqueza de especies y la composición específica se realizó una tabla con los datos obtenidos. En ella se incluyó la especie identificada, con el nombre de la familia y el orden al que pertenece. Para la descripción del estado de conservación de las especies se utilizó dos referencias; a nivel nacional se utilizó El Libro Rojo de los mamíferos del Paraguay (APM & SEAM, 2017) y como contraste, se utilizó a la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, 2022), que basa su categorización en criterios regionales y/o internacionales. Cada especie contó con una fotografía y un texto con sus características principales.

Se realizó una curva de acumulación, la cual se utiliza para estimar el número de especies esperadas a partir de un muestreo. Cuando la curva de acumulación es asintótica se asume que, aunque aumente el esfuerzo de muestreo, no se incrementará el número de especies. Esto indica que el muestreo ha sido representativo (Villarreal *et al.*, 2006). Para ello se construyó una base de datos donde se incluyeron todas las especies registradas y el esfuerzo de muestreo. La curva se obtendrá a partir de una matriz de presencia-ausencia de las especies, utilizando el software EstimateS versión 9.1.0 (Colwell & Elsensohn, 2014). Se utilizaron los estimadores no paramétricos de Chao 1 y Jackknife 1 de primer orden. Son estimadores del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra. Este índice permite comparar la Sobs (riqueza observada) y la Sest (riqueza estimada), y así determinar cuántas especies faltan por registrar en esa comunidad (Chao, 1984;

Chao & Lee, 1992).

Por último, los datos fueron exportados al programa Microsoft® Office Excel para graficar una curva de rango de abundancias y se realizaron las interpretaciones correspondientes. Las curvas de rango-abundancia representan un método gráfico que ordena a las especies en rango de mayor a menor abundancia, permitiendo comparar entre muestras los aspectos biológicamente importantes de la diversidad de especies. Las gráficas presentan información sobre el nivel de dominancia que tiene cada comunidad y permite identificar las especies raras o poco comunes (Feinsinger, 2004).

7. RESULTADOS

7.1 Riqueza y composición de especies

Al finalizar el estudio se obtuvo un total de 2004 días de grabación y un esfuerzo de muestreo efectivo de 475 días – trampa, donde se registró 12 especies de mamíferos medianos y grandes, agrupados en 7 órdenes, 10 familias y 12 géneros. El orden más representativo fue Carnivora (S=4, 33%), seguido de Cingulata (S=3, 25%). Los demás órdenes estuvieron representados por una sola especie (S=1, 8,3%) **(Tabla 1)**.

En cuanto al estado de conservación, la especie *Leopardus guttulus* se encuentra en la categoría Vulnerable (VU), según el Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN). Mientras que *Sylvilagus brasiliensis* está en la categoría Amenazado (EN), según la IUCN. Siendo éstas las dos especies de mayor preocupación.

Tabla 1: Composición específica de los mamíferos registrados en la Granja Y Rokẽ y su estado de Amenaza según el Libro Rojo de Mamíferos del Paraguay (APM & SEAM 2017) y la IUCN (2022)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Estado de conservación	
				IUCN	Libro Rojo
Carnivora	Canidae	<i>Cerdocyon thous</i>	Aguara'i	LC	LC
	Felidae	<i>Leopardus guttulus</i>	Tirica	VU	VU
	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Aguara pope	LC	LC
	Mustelidae	<i>Galictis cuja</i>	Jagua pe	LC	LC
Cingulata	Dasypodidae	<i>Cabassous tatouay</i>	Tatu ai	LC	LC
		<i>Dasybus novemcinctus</i>	Tatu hũ	LC	LC
		<i>Euphractus sexcinctus</i>	Tatu poju	LC	LC
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis albiventris</i>	Mykure	LC	LC
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Tapiti	EN	NE
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua tetradactyla</i>	Kaguare	LC	LC
Primates	Cebidae	<i>Sapajus cay</i>	Ka'i Paraguay	LC	LC
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta azarae</i>	Akuti sa'yju	DD	LC

7.2 Curva de acumulación

Para evaluar la representatividad del esfuerzo de muestreo se realizó una curva de acumulación de especies, que indicó un total de 12 especies, con un esfuerzo efectivo de 475 días – trampa. La curva resultó asintótica, lo que revela que el muestreo fue representativo. Los estimadores no paramétricos Chao 1 y Jack 1, indicaron que las especies de mamíferos medianos y grandes del área de estudio que pueden ser detectadas, ya han sido registradas, ya que la estimación es igual (Chao 1 = 12, 100%), o muy cercana a la riqueza observada (Jack 1 = 13, 92%) (**Figura 5**).

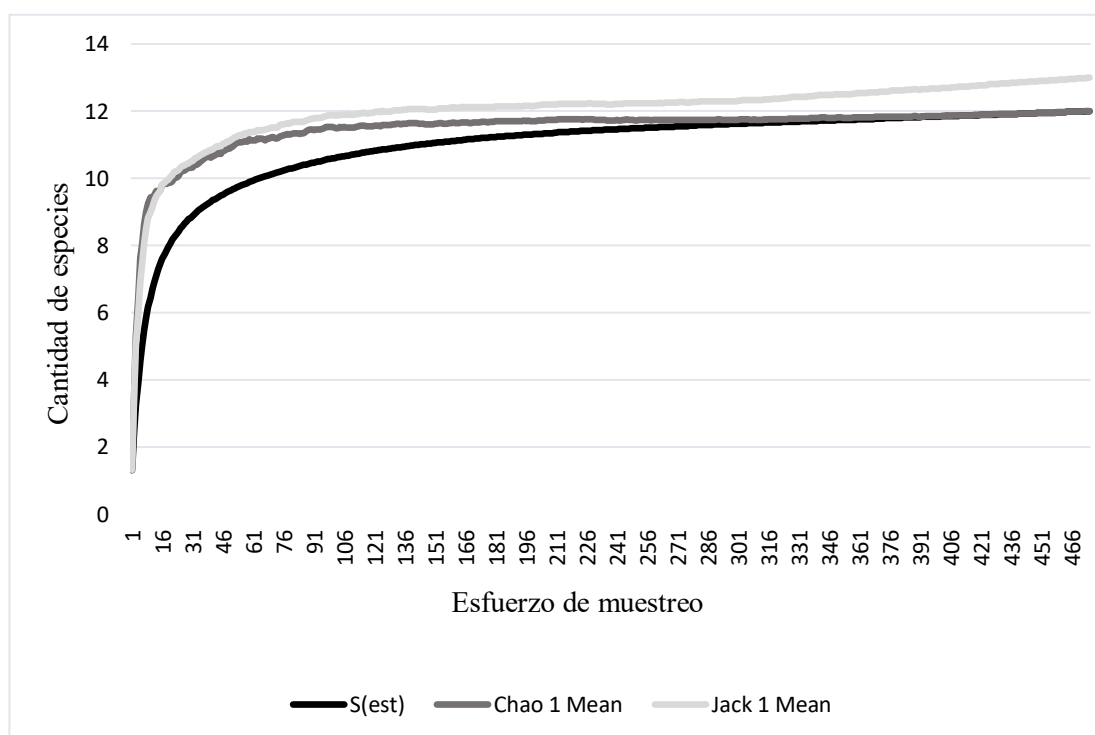


Figura 5: Curva de acumulación de especies registradas en la Granja Y Rokẽ.

7.3 Curva Rango – abundancia

A través de la curva de rango-abundancia se identificaron especies dominantes y raras (**Figura 6**). De las 12 especies *Cerdocyon thous* fue la más dominante, seguida por *Dasyurus novemcinctus* y *Dasyprocta azarae*. Mientras que las especies raras fueron *Sapajus cay* y *Galictis cuja* que tuvo un solo registro durante el muestreo.

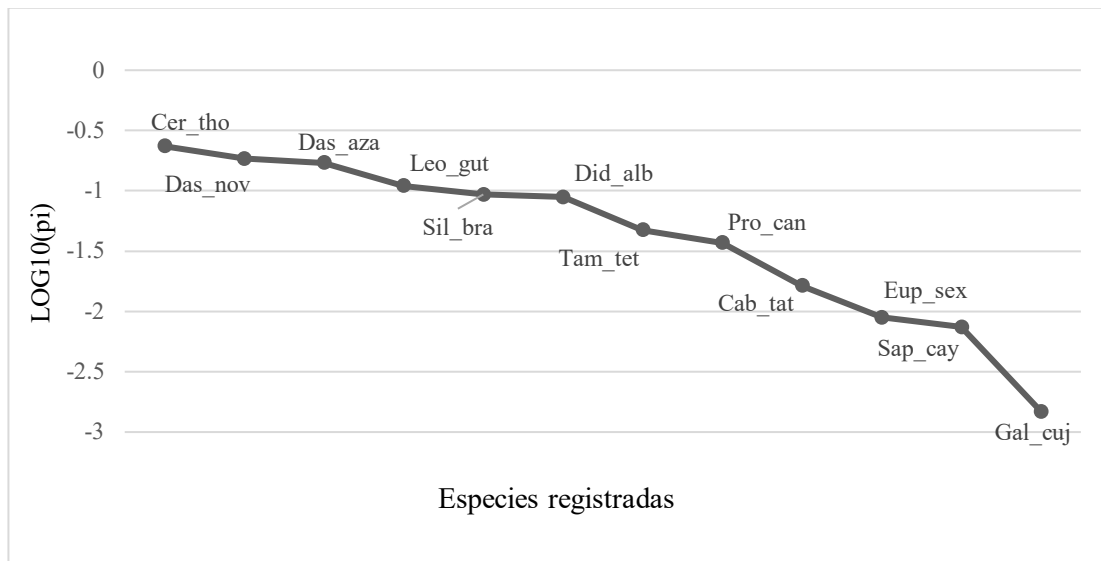


Figura 6: Curva de rango – abundancia de mamíferos medianos y grandes de la Granja Y Rokē. **Cer_tho:** *Cerdocyon thous*; **Das_nov:** *Dasypus novemcinctus*; **Das_aza:** *Dasyprocta azarae*; **Leo_gut:** *Leopardus guttulus*; **Sil_bra:** *Sylvilagus brasiliensis*; **Did_alb:** *Didelphis albiventris*; **Tam_tet:** *Tamandua tetradactyla*; **Pro_can:** *Procyon cancrivorus*; **Cab_tat:** *Cabassous tatouay*; **Eup_sex:** *Euphractus sexcinctus*; **Sap_cay:** *Sapajus cay*; **Gal_cuj:** *Galictis cuja*.

8. DISCUSIÓN

8.1 Riqueza y composición de especies

Las 12 especies registradas representan el 14,3 % del total de los mamíferos medianos y grandes reportadas para Paraguay (APM & SEAM, 2017). El orden más representativo fue Carnívora (33%). Pérez & Santos (2013), sugieren que la presencia de especies de este orden está asociada con la diversidad y disponibilidad de alimento, debido a que presenta una alta diversidad de gremios tróficos.

Según explican Wilson & Mittermeier (2009), el orden Carnívora conforma un grupo heterogéneo que comprende especies con adaptaciones anatómicas para una dieta en gran parte o exclusiva de carne, sin embargo, si bien esta definición es válida, existe dentro del orden un importante número de especies cuya alimentación es omnívora, frugívora o completamente insectívora. Esta diversificación en la dieta ha permitido al grupo adaptarse a muy variados tipos de hábitats y cumplir distintas funciones ecológicas (Rodríguez & Molina, 2000). Por ejemplo una especie pequeña como *Procyon cancrivorus*, tiende a ser omnívora y puede ser importante como dispersora de semilla (Logiudice & Ostfeld, 2002; Paglia *et al.*, 2012), mientras que los grandes carnívoros son depredadores tope de las tramas alimentarias y como tales desarrollan una función en la regulación de las poblaciones de sus presas (Rodríguez & Molina, 2000). Debido a la necesidad de espacio y de calidad de hábitat, ese grupo puede ser particularmente vulnerable a las presiones ejercidas por el hombre sobre los ecosistemas, por lo que llaman la atención como modelos de conservación (González *et al.*, 2011).

En cuanto a su estado de conservación, *L. guttulus* está clasificado como Vulnerable (VU) (APM & SEAM, 2017; IUCN, 2022). Según De Oliveira *et al.* (2016), su distribución se encuentra muy restringida, ya que solo se extiende desde el centro hasta el sur de Brasil, la región oriental de Paraguay y el noreste de Argentina, en las Provincias de Misiones y Corrientes. La especie casi siempre se encuentra en densidades de población bajas o muy bajas, dado el impacto negativo que sufre a causa de la pérdida y fragmentación del hábitat, por tanto los esfuerzos de conservación deben orientarse al mejoramiento del hábitat de esta especie.

Por otra parte, según la IUCN, *Sylvilagus brasiliensis* se encuentra en la

categoría En Peligro (EN), sin embargo en nuestro país se reporta a la especie como No Evaluada (NE), por lo que su estado de conservación a nivel nacional es desconocido, mientras que tanto en Argentina (Cirignoli *et al.*, 2019), como en Brasil (ICMBio, 2018), es considerada como Preocupación Menor (LC).

8.2 Curva de acumulación

La curva de acumulación ya alcanzó la asíntota, lo que demuestra que el muestreo fue representativo para el área de estudio y aunque se aumente el esfuerzo de muestreo, no se incrementará el número de especies (Villarreal *et al.*, 2006).

8.3 Curva Rango – abundancia

De las 12 especies registradas, *Cerdocyon thous* fue la más dominante. Esto podría deberse a que es una especie oportunista. Sus hábitos alimenticios son omnívoros e incluyen frutas, pequeños vertebrados y artrópodos (Gatti *et al.*, 2006), además tiene una alta capacidad para adaptarse a variedad de hábitats como llanos, sabanas, etc., (Redford & Eisenberg, 1992) y puede ocupar zonas que han sufrido el efecto de la deforestación, la agricultura, la horticultura de desarrollo e incluso hábitats en regeneración (García, 2009).

En contraste la especie más rara, con tan solo 1 registro fue *Galictis cuja*. Esto coincide con lo observado por Cuéllar & Noss (1997), ya que de los 638 mamíferos registrados durante su estudio, solo 1 correspondió a *G. cuja*, indicando que el avistamiento de la especie es relativamente rara en la mayoría de los hábitats. Esto también fue mencionado por Carrera *et al.* (2012), que afirman que a pesar de su amplia distribución geográfica es una especie poco conocida y sus registros puntuales son escasos.

8.4 Descripción de mamíferos registrados en la Granja Y Rokē

ORDEN CARNIVORA

Nombre científico: *Cerdocyon thous*

Nombre común: Aguará'i, zorro del monte.



Cánido de amplia distribución en Sudamérica. Oportunista, omnívoro, se alimenta de pequeños vertebrados, invertebrados y frutas. Terrestre, viajan en mayor frecuencia en parejas, pero cazan individualmente, monógamo. Tiene una coloración marrón grisácea, posee una línea dorsal negra más o menos marcada que llega hasta la cola y los extremos de sus miembros también son negros, si bien existe una importante variación de colores dentro de la especie, hocico corto (Berta 1982).

Nombre científico: *Leopardus guttulus*

Nombre común: Tirica, oncilla.



Su distribución queda restringida al centro y este del neotrópico en Sudamérica, abarcando los países de Brasil, Bolivia, Argentina y Paraguay (APM & SEAM, 2017). Felino de pequeño porte, terrestre, catemeral, generalmente solitario, carnívoro, depredador de pequeños mamíferos, insectos y aves. Pelaje del cuerpo corto y ligeramente áspero, con manchas oscuras, redondeadas a ovaladas, que se pueden separar o conectar entre sí formando filas

más o menos paralelas y dispuestas longitudinalmente (Nascimento, 2010; De Oliveira *et al.*, 2016).

Nombre científico: *Procyon cancrivorus*

Nombre común: Aguará pape, mapache



Ampliamente distribuido en el neotrópico. Terrestre, solitario, nocturno, omnívoro, se alimenta de cangrejos, ranas, caracoles, frutos, semillas, aves e insectos. Coloración dorsal negra, mezclada con gris o marrón. Cabeza ancha, hocico angosto y orejas cortas, presenta una máscara negra alrededor de los ojos,

cola peluda con una serie de anillos bien marcados (Weiler *et al.*, 2019).

Nombre científico: *Galictis cuja*

Nombre común: Jagua pe, hurón menor



Se distribuye en el sur del Perú, oeste de Bolivia, centro de Chile, Paraguay, Uruguay, Argentina y este a sureste de Brasil. Terrestre, solitario a veces en grupo, carnívoro, se alimenta de vertebrados pequeños y medianos, además de huevos. Cuerpo delgado y alargado, patas y cola corta, pelaje áspero de coloración marrón amarillento, mandíbula, piernas y vientre de color negro. Posee una franja blanca del rostro a los hombros, aunque puede estar ausente. Cabeza pequeña y plana. Orejas cortas y redondeadas (Yensen & Tarifa, 2003;

Weiler *et al.*, 2019).

ORDEN CINGULATA

Nombre científico: *Cabassous tatouay*

Nombre común: Tatu ai, cabasú grande



Su distribución queda restringida al centro y sur de Brasil, la región nordeste de Argentina y el sur de Uruguay, mientras que en Paraguay se encuentra muy extendida en la región oriental. Nocturno, solitario, su dieta consiste principalmente en hormigas y termitas. Hocico corto y ancho, orejas en forma de embudo,

dedos tres, cuatro y cinco de las patas delanteras anchas y en forma de guadaña y la garra del primer dedo es larga y delgada. Caparazón ovoide, en forma de cúpula y bastante flexible, hay 12 a 14 bandas móviles, más que en cualquier otro armadillo paraguayo (Smith, 2008).

Nombre científico: *Dasyus novemcinctus*

Nombre común: Tatu hũ, amardillo de nueve bandas



De amplia distribución en Sudamérica. Terrestre, fosorial, solitario, se alimenta de hormigas, termitas, pequeños vertebrados e invertebrados, hongos, vegetales y carroña. El dorso está cubierto por un caparazón oscuro que carece de pelos, con nueve bandas móviles en la región media del cuerpo. El

hocico es largo y angosto, orejas largas y muy próximas. Posee extremidades cortas, con dedos provistos de garras cavadoras (Weiler *et al.*, 2019).

Nombre científico: *Euphractus sexcinctus*

Nombre común: Tatu poju, armadillo de seis bandas



Su distribución se limita a Brasil, Argentina, Bolivia, Uruguay y Paraguay, tanto en la región Oriental como la Occidental. Terrestre, fosorial, solitario. Se alimenta de invertebrados, frutos, tallos, hojas, semillas, pequeños vertebrados y carroña. Cuerpo aplanado y ancho, caparazón amarillento a pardo rojizo

con pelos largos, duros y blancuzcos. Presenta de seis a ocho bandas móviles en la parte media del cuerpo, cabeza triangular y puntiaguda. Las patas tienen dedos provistos de garras no muy alargadas y finas (Weiler *et al.*, 2019).

ORDEN DIDELPHIMORPHIA

Nombre científico: *Didelphis albiventris*

Nombre común: Mykure, comadreja overa



Distribuido en América del Sur. En Paraguay se encuentra tanto en la región oriental y como occidental. Solitario, oportunista, omnívoro, capaz de explotar una amplia gama de fuentes de alimentos. Pelaje denso y generalmente gris, más oscuro a lo largo de la línea media, a menudo parecen desaliñados debido a la presencia de pelos de diferentes

longitudes. Orejas blancas, grandes y redondeadas. Cabeza mayormente blanca con una franja medial negra y parches negros alrededor de los ojos, cola prensil desnuda, de coloración negra en el inicio y blanca al final (Smith, 2009).

ORDEN LAGOMORPHA

Nombre científico: *Sylvilagus brasiliensis*

Nombre común: Tapiti, conejo



2014-01-03 01:08:26

Cola reducida, apenas visible (Weiler *et al.*, 2019).

Se distribuye en Centro y Sur de América. Terrestre, solitario, nocturno, herbívoro, se alimenta principalmente de tallos, hojas y raíces. Pelaje corto y denso de color pardo grisáceo. Cabeza redondeada y ojos grandes con una mancha clara por encima de los mismos. Orejas pardas, alargadas y próximas entre sí. Extremidades delanteras cortas.

ORDEN PILOSA

Nombre científico: *Tamandua tetradactyla*

Nombre común: Kaguare, oso melero



22 °C 71 °F 06/06/2019

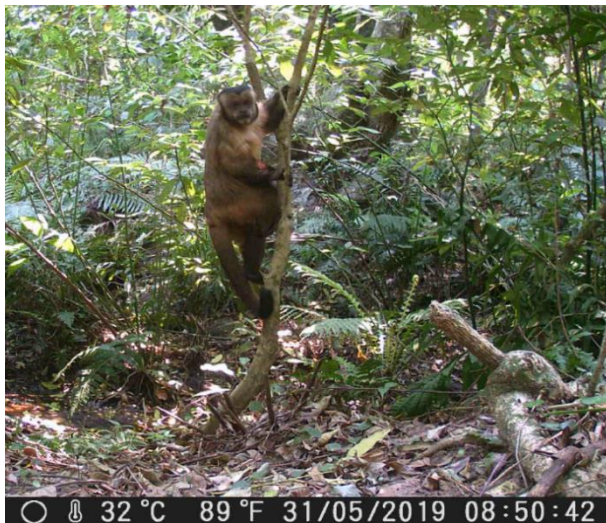
Las extremidades son cortas y robustas, la cola es larga y prensil (Weiler *et al.*, 2019).

Ampliamente distribuida en América del Sur. Terrestre y trepadora, solitaria. Mirmecófago, se alimenta de hormigas, termitas, avispas y miel. Pelaje corto y tupido, la coloración es amarillenta en el dorso, con un chaleco negro desde el hombro hasta las ancas, a veces ausente. El hocico es largo y curvo, boca pequeña, lengua larga y pegajosa.

ORDEN PRIMATES

Nombre científico: *Sapajus cay*

Nombre común: Ka'i Paraguay, mono capuchino



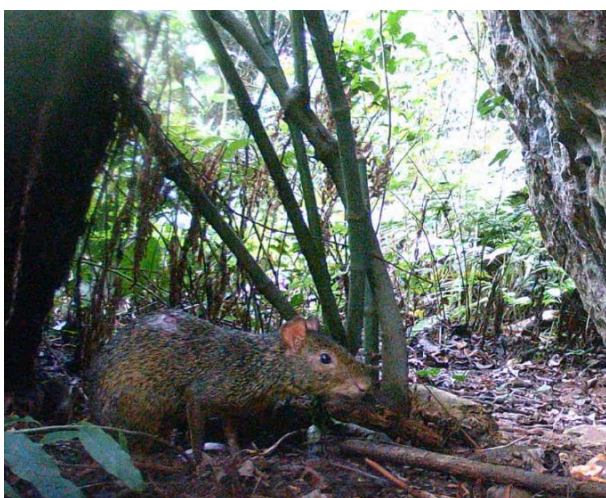
Se distribuye en Argentina, Brasil, Bolivia y Paraguay. Hábito arbóreo. Frugívoro – insectívoro, su dieta se basa en una amplia variedad de frutas, semillas, artrópodos, ranas, polluelos e incluso pequeños mamíferos, complementada con tallos y botones florales. Pelaje con coloración parda, cola larga, algo prensil, generalmente enrollada, de

color negro o pardo oscuro (Rímoli *et al.*, 2018).

ORDEN RODENTIA

Nombre científico: *Dasyprocta azarae*

Nombre común: Akuti sa'yju, agutí



Se distribuye en algunos países de Sudamérica, como Brasil, Bolivia y Paraguay. Terrestre, vive en pareja, principalmente frugívoros, en menor proporción comen hojas, tallos y raíces. Entierran las frutas y semillas que no consumen inmediatamente. Cuerpo alargado, esbelto y de perfil curvo. Pelaje corto y duro, color

oliváceo a naranja. Cabeza y ojos grandes. Orejas pequeñas y redondeadas. Extremidades finas. Cola reducida (Weiler *et al.*, 2019).

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Mediante el uso de cámaras trampa se han registrado 12 especies de mamíferos medianos y grandes en la Granja Y Rokẽ, pertenecientes a 7 órdenes, 10 familias y 12 géneros, de las cuales, dos especies se encuentran en una categoría amenazada, según datos de la IUCN; *L. guttulus* (VU) y *S. brasiliensis* (EN). La curva de acumulación resultó asintótica, por lo que se puede asumir que el muestreo fue representativo y se han registrado todas las especies del establecimiento, lo que significa que aunque se aumente el esfuerzo de muestreo no serán registradas más. La especie dominante fue *Cerdocyon thous*, posiblemente por ser una especie oportunista, con una gran capacidad adaptativa a una variedad de hábitats y alimentos, mientras que la más rara fue *Galictis cuja*.

Estudios sobre diversidad y riqueza de especies proveen datos clave y aportan información necesaria para garantizar la correcta disposición de áreas prioritarias para la conservación de mamíferos o para tomar decisiones sobre el manejo y gestión de las mismas. Por otra parte, este tipo de trabajos demuestra el potencial que tienen las pequeñas áreas productivas para la conservación de la biodiversidad del Paraguay, en especial para especies vulnerables como *L. guttulus*, indispensable para el buen funcionamiento del ecosistema. Como último punto, se recomienda continuar con el monitoreo de fauna en el establecimiento, con el fin de determinar posibles variaciones en cuanto a su diversidad y riqueza, así como también estudios que permitan determinar características del paisaje propicias para el mantenimiento de la vida silvestre en zonas productivas del país.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Amarilla, Y. (2021). Comportamiento y patrones de actividad diaria del Guasúvira (*Mazama gouazoubira*) en Agroecosistemas del Chaco Seco paraguayo. [Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción].
- Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente. (2017). Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay: especies amenazadas de extinción. Editorial CREATIO. Asunción. 137 p.
- Bentrup, G. (2008). Zonas de amortiguamiento para conservación: lineamientos para diseño de zonas de amortiguamiento, corredores y vías verdes. USDA. New York. 266 p.
- Berta, A. (1982). *Cerdocyon thous*. Mammalian Species, 256: 1 – 3.
- Bogoni, J., Pires, J., Graipel, M., Peroni, N., & Peres, C. (2018). Wish you were here: how defaunated is the Atlantic Forest biome of its medium- to largebodied mammal fauna? PloS One 13 (9), e0204515. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0204515>.
- Burgin, C., Colella, J., Kahn, P., & Upham, N. (2018). How many species of mammals are there? Journal of Mammalogy 99: 1–14. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyz052>
- Cardozo, N. (2016). Lineamientos considerando las cuestiones de mitigación, adaptación y resiliencia ante el cambio climático en la ENPAB: análisis comparativo entre la biodiversidad y el cambio climático, considerando cómo afecta el cambio climático en la pérdida de diversidad biológica en el Paraguay y cómo la biodiversidad y los procesos de conservación aportan en la mitigación, adaptación y recuperación ante el cambio climático. Informe de Consultoría (Producto 4). Secretaría del Ambiente (SEAM), Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad (ENPAB), Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).
- Carrera, M., Nabte, M., & Udrizar, D. (2012). Distribución geográfica, historia natural y conservación del hurón menor *Galictis cuja* (Carnivora: Mustelidae) en la Patagonia central, Argentina. Revista mexicana de biodiversidad, 83(4): 1252 – 1257.

- Chao, A. (1984). Non-parametric estimation of the number of classes in a population. *Scandinavian Journal of Statistics*, 11: 265 – 270.
- Chao, A., & Lee, S. (1992). Estimating the number of classes via sample coverage. *Journal American Statistical Association*. 87: 210 – 217.
- Chávez, C., de la Torre, A., Bárcenas, H., Medellín, R., Zarza, H., & Ceballos, G. (2013). Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre. El jaguar en México como estudio de caso. 1° edición. Alianza WWF-Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México, México. 108 p.
- Chavez, K. (2018). Etología y patrones de actividad del *Hydrochoeris hydrochaeris* (Carpincho) en el Chaco paraguayo [Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción].
- Cirignoli, S., Castro, L., Varela, D., & de Bustos, S. (2019). *Sylvilagus brasiliensis*. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. Versión digital: <http://cma.sarem.org.ar>.
- Colwell, R., & Elsensohn, J. (2014). EstimateS turns 20: Statistical estimation of species richness and shared species from samples, with non-parametric extrapolation. *Ecography*, 37(6), 609–613. <https://doi.org/10.1111/ecog.00814>
- Cuartas, C., & Cardona, D. (2014). Guía Ilustrada de Mamíferos cañón del río Porce - Antioquia. Universidad de Antioquia, Herbario Universidad de Antioquia - Medellín, Colombia. 156 p.
- Cuellar, E., & Noss, A. (1997). Conteo de huellas en brechas barridas: un índice de abundancia para mamíferos. *Ecología en Bolivia* 30:55 – 67.
- De la Sancha, N., López, C., D'Elia, G., Myers, P., Valdez, L., Ortiz, M (2017). An annotated checklist of the mammals of Paraguay. *Therya*; 8: 241 – 260.
- De Oliveira, T., Trigo, T., Tortato, M., Paviolo, A., Bianchi, R., & Leite, M. (2016). *Leopardus guttulus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016. 10.2305/IUCN.UK.2016-2.RLTS.T54010476A54010576.en
- Díaz, A., & Payán, E. (2012). Manual de fototrampeo: una herramienta de investigación para la conservación de la biodiversidad en Colombia. 1° edición. Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt y Panthera Colombia. Bogotá. 32 p.

- Dinerstein, E., Olson, D., Graham, D., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M., & Ledec, G. (1995). Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF – World Bank. Washington DC. 135 p.
- Feinsinger, P. (2004). El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad. Editorial FAN. Bolivia. 242 p.
- Florentín, G., & Chena, I. (2016). Estudio de Impacto Ambiental Preliminar del Proyecto Camposanto: cielo de Piribebuy. SEAM. Paraguay. 104 p.
- García, J., Gallina, S., & González, A. (2014). Relación entre la riqueza de mamíferos medianos en cafetales y la heterogeneidad espacial en el centro de Veracruz. *Acta Zoológica Mexicana*: 30(2): 337 – 355. <https://doi.org/10.21829/azm.2014.302106>
- García, N. (2009). Evaluación del uso de hábitat de la especie *Cerdocyon thous* (Carnivora: Canidae) en diferentes coberturas vegetales, de la cuenca media del río Otún, Risaralda. [Tesis de grado, Facultad de Ciencias - Pontificia Universidad Javeriana]. 42 p.
- Gaston, K. (1996). Species richness: measure and measurement. *Biodiversity, a biology of numbers and difference*. Blackwell Science. Cambridge. 77 – 113 p.
- Gatti, A., Bianchi, R., Xavier C., & Lucena, S. (2006). Diet of two sympatric carnivores, *Cerdocyon thous* and *Procyon cancrivorus*, in a restinga area of Espírito Santo State, Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 22: 227 – 230.
- Gill, E., Da Ponte, E., Insfrán, K., & González, L. (2020). Atlas del Chaco paraguayo. WWF (World Wildlife Fund) y DLR (Agencia Aeroespacial Alemana). Asunción. 98 p.
- Gould, E., & McKay, G. (2004). *Encyclopedia of Mammals*. *Acta Chiropterologica*. 4 (2): 107 – 20.
- Harris, G., Thompson, R., Childs, J., & Sanderson, J. (2010). Automatic Storage and Analysis of Camera Trap Data. *Bulletin of the Ecological Society of America*, 91(3), 352 – 360. <https://doi.org/10.1890/0012-9623-91.3.352>
- Hill, M. (1973). Diversity and evenness: a unifying notation and its consequences. *Ecology*. 54: 427 – 432.

- ICMBio. (2018). Lista Vermelha do Livro Vermelho da Fauna Brasileira Ameaçada de Extinção 2018 do ICMBio. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. Brasília. 495 p.
- IUCN. (2022). The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2021-3. <https://www.iucnredlist.org>.
- Krausman, P. (2002). Introduction to wildlife management. 1° edición. Prentice Hall. Nueva Jersey. 496 p.
- Logiudice, K., & Ostfeld, R. (2002). Interactions between mammals and trees: predation on mammal-dispersed seeds and the effect of ambient food. *Oecologia* 130: 420-425.
- López, R., Guevara, L., & Trujillo, T. (2006). Vertebrados de México. Mamíferos. 1° edición. Universidad Autónoma Metropolitana. México. 57 – 78 p.
- Maclaurin, J., & Sterelny, K. (2008). What is biodiversity? The University of Chicago Press. Chicago. 224 p.
- Mereles, F., Cartes, J., Clay, R., Paradedá, C., Rodas, O., & Yanosky, A. (2013). Análisis cualitativo para la definición de las ecorregiones de Paraguay occidental. *Paraquaria Natural*. 1(2): 12 – 20.
- Moreno, C. (2001). Métodos para medir la biodiversidad. M&T–Manuales y Tesis SEA. Zaragoza. 84 p.
- Nascimento, F. (2010). Revisão taxonômica do gênero *Leopardus* Gray, 1842 (Carnivora, Felidae) [Doctoral dissertation, Universidade de São Paulo]. 366 p. <https://doi.org/10.11606/T.41.2010.TDE-09122010-104050>
- Navarro, J., Urueta, A & Gómez, I. (2008). Análisis de la diversidad de mamíferos terrestres y de la densidad del Jaguar *Panthera onca* (Linnaeus, 1758), basados en huellas en un área del Parque Nacional Natural Los Katíos (Chocó – Antioquia Colombia). Informe final CODI. Universidad de Antioquia. Colombia. 130 p.
- Paglia, A., Fonseca, G., Rylands, A., Herrmann, G., Aguiar, L., Chiarello, A. (2012). Lista Anotada dos Mamíferos do Brasil. *Occas Pap Conserv* (6):1 – 82.
- Pérez, G., & Santos, A. (2013) Riqueza de especies y gremios tróficos de mamíferos carnívoros en una selva alta del sureste de México. *Therya* 4: 551 – 564.
- Pimm, S., Jenkins, R., Abell, T., Brooks, J., Gittleman, L., Joppa, P., Raven, C., Roberts, J., & Sexton, O. (2014). The biodiversity of species and their rates

of extinction, distribution, and protection. *Science*. 344: 987 – 997. DOI: 10.1126/science.1246752

Redford, K., & Eisenberg, J. (1992). *Mammals of Neotropics – The Southern Cone*. University of Chicago Press. Chicago and London. 430 p.

Rímoli, J., Ludwig, G., Lynch Alfaro, J., Melo, F., Mollinedo, J. & dos Santos, M. 2018. *Sapajus cay*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018: e.T136366A70612310.<http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T136366A70612310.en>

Rodríguez, R., & Molina, B. (2000). El zorro de monte (*Cerdocyon thous*) como agente dispersor de semillas de palma. Estudios realizados en la Estación Biológica Potrerillo de Santa Teresa. Reserva de Biosfera Bañados del Este. PROBIDES. Uruguay. 33 p.

Salinas, P. (2017). Comportamiento, ocupancia y patrones de actividad de *Dolichotis salinicola* (Tapiti boli) en relación con sus depredadores naturales, en la Estancia San Juan, Chaco seco Departamento Boquerón, Paraguay). [Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción].

Sampieri, R., Fernandez, C., & Baptista, M. (2010). *Metodología de la Investigación*, 5º edición. McGraw-Hill, México. 656 p.

Sanderson, J., & Harris, G. (2013). Automatic data organization, storage, and analysis of camera trap pictures. *Journal of Indonesian Natural History*, 1(1), 11 – 19.

Santos, M., & Silva, M. (2002). Uso de habitats por mamíferos em área de Cerrado do Brasil Central: um estudo com armadilhas fotográficas. *Rev. Bras. Zool.* 4(1): 52 – 73.

Santos, T., & Tellería, J. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2): 3 – 12.

Schwartzman, J., & Santander, V. (1996). Informe Nacional para la conferencia técnica internacional de la FAO sobre los recursos filogenéticos. FAO. Alemania. 14 p.

Silveira, L., Ja'como, A., & Diniz, J. (2003). Camera trap, line transect census and track surveys: a comparative evaluation. *Biol. Conserv.* 114: 351 – 355.

- Smith, P. (2007). *Didelphis albiventris* - FAUNA Paraguay Handbook of the Mammals of Paraguay, 1: 1 – 19.
- Smith, P. (2008). Fauna Paraguay Handbook of the Mammals of Paraguay: 13: 1 – 13.
- Spinzi, D. (2021). Patrones de comportamiento y actividad de *Leopardus guttulus* (Hensel, 1872) en la granja Y Rokë (Piribebuy, Cordillera, Paraguay). [Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción]. 34 p.
- Tobler, M., Carrillo, S., Leite, R., Mares, R., & Powell, G. (2008). An evaluation of camera traps for inventorying large-and medium-sized terrestrial rainforest mammals. *Animal Conservation*: 11(3), 169 – 178.
- Valiente, E. (2018). Patrones de actividad y comportamiento del zorro patas negras (*Cerdocyon thous*) y zorro patas amarillas (*Lycalopex gymnocercus*) en sistemas ganaderos, Chaco Seco, departamento Boquerón, Paraguay. [Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción].
- Vaughan, T., Ryan, J., & Czaplewski, N. (2000). *Mammalogy*. 4° edición. Brooks Cole. Canadá. 672 p.
- Vázquez, L., & Gaston, K. (2005). People and mammals in Mexico: conservation conflicts at a national scale. *Human Exploitation and Biodiversity Conservation*. 57 – 74. 10.1007/978-1-4020-5283-5_5
- Villarreal, H., Álvarez, M., Córdoba, S., Escobar, F., Fagua, G., Gast, F., Mendoza, H., Ospina, M., & Umaña, A. (2006). Manual de métodos para el desarrollo de inventarios de Biodiversidad. Colombia. 238 p.
- Walker, S., Novaro, A., & Nichols, J. (2000). Consideraciones para la estimación de abundancia de poblaciones de mamíferos. *Journal of Neotropical Mammalogy* 7(2): 73 – 80.
- Weiler, A., Núñez, K., Peris, S., Silla, F., Airaldi, K., González de Weston, G., Cubilla, F., Salinas, P., Zaldivar, B., Valiente, E., Chavez, K., Ramos, Y., & Tabilo, Y. (2019). Guía para la identificación de mamíferos medianos y grandes del Chaco Seco. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. San Lorenzo – Paraguay. 126 p

- Wemmer, C., Kunz, G., Lunding, A., & McShea, W. (1996). Mammalian Sign. In Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard Methods for Mammals. Smithsonian Institution Press. Washington, D.C. 157 – 176 p.
- Willig, M., Presley, S., Owen, R., & López, C. (2000). Composition and Structure of Bat Assemblages in Paraguay: A Subtropical- temperate interface. *Journal of Mammalogy*. 81(2): 386 – 401.
- Wilson, D., & Mittermeier, R. (2009). Handbook of the Mammals of the World, Volumen 1: Carnivora. Ediciones Lynx. Barcelona. 728 p.
- Wilson, D., & Reeder, M. (2005). Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference. 3^o edición. Johns Hopkins University Press. Baltimore. 2000 p.
- WWF. (2020). Living Planet Report 2020 - Bending the curve of biodiversity loss. WWF. Switzerland. 83 p.
- Yanosky A, (2009). Estudio de la Economía del Cambio Climático en Paraguay. Consultoría de Análisis Sectorial de Biodiversidad. ERECC (Paraguay)- Informe (Biodiversidad).
- Yensen, E., & Tarifa, T. (2003). *Galictis cuja*. *Mammalian Species* 728: 1-8.
- Zaldivar, B. (2020). Diversidad y uso de hábitat de mamíferos medianos y grandes en Agroganadera La Huella, Boquerón, Paraguay. [Tesis de grado, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales - Universidad Nacional de Asunción].