

Áreas prioritarias para la conservación de mamíferos silvestres del Chaco Paraguayo.

Maldonado Bogarín, Gabriela María.

Cita:

Maldonado Bogarín, Gabriela María (2022). *Áreas prioritarias para la conservación de mamíferos silvestres del Chaco Paraguayo* (Tesis de Licenciatura). Universidad Nacional de Asunción, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, San Lorenzo, Paraguay.

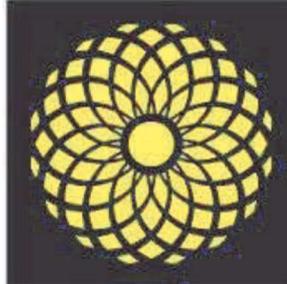
Dirección estable: <https://www.aacademica.org/departamento.de.biologia.facen.una/5>

ARK: <https://n2t.net/ark:/13683/pdGw/1vu>



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

**ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA
CONSERVACIÓN DE MAMÍFEROS
SILVESTRES DEL CHACO PARAGUAYO**

GABRIELA MARÍA MALDONADO BOGARÍN

Tutor: **PROF. Msc. Ignacio Ávila**

Co-tutor: **LIC. Martín Giménez**

SAN LORENZO – PARAGUAY

NOVIEMBRE – 2022

**ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE
MAMÍFEROS SILVESTRES DEL CHACO PARAGUAYO**

GABRIELA MARÍA MALDONADO BOGARÍN

ORIENTADOR: PROF. MSC. Ignacio Ávila

Co-ORIENTADOR: LIC. Martín Giménez

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

SAN LORENZO – PARAGUAY

NOVIEMBRE – 2022

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

**ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE MAMÍFEROS
SILVESTRES DEL CHACO PARAGUAYO**

GABRIELA MARÍA MALDONADO BOGARÍN

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

Prof. Ignacio Ávila, MSc.
Orientador/a del Trabajo de Grado

Lic. Martín Giménez
Co-Orientador/a del Trabajo de Grado

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

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

Prof. Christian Vogt, PhD
Miembro del Comité de Trabajo de Grado

AGRADECIMIENTO

A mi tutor, MSc. Ignacio Ávila, por haber creído en mi potencial en los momentos más difíciles, por haberme guiado en este camino con toda su sabiduría y paciencia y haberme inculcado el amor a la Biogeografía de la Conservación, profesional como pocos, gratitud eterna por la oportunidad que me sigue brindando al integrar un núcleo de investigación como lo es GIBCO.

A mi co-tutor y gran amigo Lic. Martín Giménez, por su ayuda durante largas noches realizando correcciones, siempre brindándome seguridad y apoyo en cada una de sus palabras.

A los docentes que me acompañaron a lo largo de mi carrera universitaria, especialmente en la elaboración de este trabajo, Lic. Gloria Delmas y MSc. Lorena Martínez, gracias por la ayuda tanto académica como emocional.

A mi mamá, Mg. Florinda Luz Bogarín, por inculcarme el amor al estudio y enseñarme a no rendirme nunca, este gran logro es para vos.

A los amigos que forme en la universidad, especialmente a Barbara Arce, Lía Torales, Edgardo Gómez y Joaquín Ruiz, mis ejemplos a seguir durante estos últimos años, sin su ayuda hubiera sido imposible llegar a este tramo de mi carrera.

A mi familia, en especial a Rita Wallace, Blanca Cárdenas y Carlos Mazó, por haberme brindado contención y palabras de aliento a lo largo de mi carrera y durante la elaboración de este trabajo.

ÁREAS PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DE MAMÍFEROS SILVESTRES DEL CHACO PARAGUAYO

Autor: GABRIELA MARÍA MALDONADO BOGARÍN

Tutor: Lic. Ignacio Ávila, MSc.

Co-tutor: Lic. Martín Giménez

RESUMEN

El Chaco Paraguayo es una planicie aluvial que cubre el 60% del territorio del Paraguay. La misma, a pesar de su amplia superficie y la abundante fauna que alberga, es una de las regiones menos estudiadas en el país. La importancia del estudio reside en la escasez de conocimiento y la necesidad de proteger los rasgos biológicos, así como la variación evolutiva que significan las especies endémicas y sus patrones biogeográficos. El objetivo del trabajo fue identificar las áreas prioritarias endémicas de mamíferos del Chaco Paraguayo. Para la realización del análisis se emplearon 157 especies de mamíferos, representadas en una matriz de 3008 registros, que fueron examinados a través del método de análisis de endemidad NDM con celdas de 0,6 x 0,6 y 0,7 x 0,7 grados de latitud y longitud, utilizando el software NDM/VNDM. Con el análisis de endemidad para las grillas de 0,6 se identificó 1 área en consenso, en tanto que para las grillas de 0,7 fueron halladas 7 áreas de endemismo en consenso. En conclusión, con el análisis multiescalar realizado fueron determinadas 3 zonas del Chaco Paraguayo, que coinciden mayormente, y que corresponden al Chaco Central, donde fue detectado el solapamiento de 3 áreas endémicas que dio como resultado un Área de Consenso Multiescalar. El centro y sur de esta ACM no se ubica bajo protección de alguna categoría de conservación del sistema nacional de áreas protegidas del Paraguay y es un área prioritaria de protección debido a la biota única que presenta.

Palabras clave: Endemismo, Áreas Prioritarias, Mamíferos, Chaco Paraguayo, Conservación, Biodiversidad.

LISTA DE FIGURAS

Páginas

| | |
|---|--------------|
| Fig. N° 1: Ecorregiones descritas por Ávila (2018). 1) Chaco Seco. 2) Pantanal. 3) Chaco Húmedo. 4) Cerrado. 5) Bosque Atlántico del Alto Paraná. 6) Sabanas Mesopotámicos. 7) Cordillera de los Altos..... | 17 |
| Figura N° 2. Área de endemismo consensuada encontrada en análisis de celdas de 0,6°. AC 06_1..... | 25 |
| Figuras N° 3, N° 4, N° 5, N° 6, N° 7, N° 8, N° 9: Áreas de endemismos consensuadas encontradas en análisis de celdas de 0,7°. AC 07_1; AC 07_2; AC 07_3; AC 07_4; AC 07_5; AC 07_6; AC 07_7..... | 26,27 |
| Figura N° 10: Área de Consenso Multiescalar ACM_01..... | 29 |
| Fig. N° 11 y N° 12: ACM_01, Ecorregiones descritas por Ávila (2018). 1) Chaco Seco. 2) Pantanal. 3) Chaco Húmedo. 4) Cerrado. 5) Bosque Atlántico del Alto Paraná. 6) Sabanas Mesopotámicos. 7) Cordillera de los Altos..... | 30 |
| Figura N° 13: Área de Endemismo Multiescalar con relación a las Ecorregiones del Paraguay descritas por Ávila (2018): ACM_01..... | 31 |
| Figura N° 14: Áreas Silvestres Protegidas públicas del Paraguay (coloreadas en naranja) según Ley N° 352/94 en relación al Área de Endemismo Multiescalar (ACM): ACM_01..... | 32 |

LISTA DE TABLAS

Páginas

| | |
|--|-----------|
| Tabla 1: Áreas de Endemismo y Consenso según el tamaño de celdas..... | 24 |
| Tabla N° 2. Especies constituyentes de las áreas de consenso AC aportantes a la ACM_01..... | 29 |

LISTA DE ABREVIATURAS

AC: Área de Consenso

ACM: Área de Consenso Multiescalar

AE: Área de Endemicidad

AoE: Áreas de Endemismo

ASP: Áreas Silvestres Protegidas

IE: Índice de Endemicidad

ÍNDICE

| | Página |
|--|---------------|
| 1. INTRODUCCIÓN..... | 9 |
| 2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA..... | 11 |
| 3. JUSTIFICACIÓN..... | 11 |
| 4. OBJETIVOS..... | 12 |
| 4.1 Objetivo General..... | 12 |
| 4.2 Objetivos Específicos..... | 12 |
| 5. MARCO TEORICO..... | 13 |
| 5.1 Mamíferos..... | 13 |
| 5.2 Especies Amenazadas..... | 13 |
| 5.3 El Gran Chaco..... | 14 |
| 5.4 El Chaco Paraguayo..... | 15 |
| 5.5 Las ecorregiones..... | 16 |
| 5.6 Conservación..... | 17 |
| 5.7 Áreas silvestres protegidas..... | 19 |
| 5.8 Áreas de endemismo..... | 20 |
| 6. METODOLOGÍA..... | 22 |
| 6.1 Diseño metodológico..... | 22 |
| 6.2 Área de estudio..... | 22 |
| 6.3 Objeto de estudio..... | 22 |
| 6.4 Muestreo..... | 22 |
| 6.5 Análisis de datos..... | 23 |
| 7. RESULTADOS & DISCUSIÓN..... | 24 |
| 7.1 Análisis de Endemicidad a través del protocolo de búsqueda del software NDM/VNDM..... | 24 |
| 7.2 Áreas De Endemismo Consensuadas AC 0.6..... | 24 |
| 7.3 Áreas De Endemismo Consensuadas AC 0.7..... | 25 |
| 7.4. Área de Consenso Multiescalar..... | 28 |
| 7.5. Áreas de Endemismos Multiescalares en su relación con las ecorregiones | 30 |

| | |
|--|----|
| 7.6. Áreas De Endemismo Multiescalares con relación a las áreas Silvestres Protegidas del Paraguay..... | 31 |
| 8. CONCLUSIÓN Y RECOMENDACIONES..... | 33 |
| 9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS..... | 34 |

1. INTRODUCCIÓN

Los mamíferos son un grupo de animales vertebrados que constituyen la clase Mammalia, caracterizados por la presencia de glándulas mamarias, pelaje o pelo y tres huesos del oído medio. Se han descrito unas 6.495 especies de mamíferos existentes y muy probablemente constituyen el grupo más versátil y adaptable de los vertebrados (Lopez et al, 2006; Burgin, 2018)

El territorio paraguayo se halla ubicado en Centro América, y se divide en ecorregiones que convergen en su superficie (Clark et al, 2010). Ávila (2018), establece las siguientes ecorregiones para el Paraguay: El Cerrado, Bosque Atlántico del Alto Paraná, Sabanas Mesopotámicas, Cordillera de los Altos, Chaco Seco, Pantanal, Chaco Húmedo, siendo estos últimos tres, los que definen al Chaco Paraguayo, todo esto permite que, a pesar de su pequeño tamaño, nuestro país posea una gran diversidad de especies de mamíferos. Hasta la fecha, se han registrado 181 especies de mamíferos para el país, representadas en 10 órdenes, 34 familias y 116 géneros (AMP, 2018).

La zona noreste del Chaco es una de las áreas con mayor cantidad de especies amenazadas de mamíferos, con al menos 20 especies con algún grado de amenaza y 13 incluidas en el libro de Fauna Amenazada del Paraguay y de la UICN.

Durante los últimos 20 años, y haciendo frente a la acelerada pérdida de los ambientes naturales por los constantes cambios en el uso del suelo y la fragmentación de los hábitats, los estudios sobre la distribución de las especies se han incrementado y como mencionan Koleff et al. (2009) constituyen una tarea prioritaria para el desarrollo de estrategias de conservación adecuadas.

Esta necesidad nos muestra la importancia de continuar con el diseño y la identificación de nuevas áreas para la conservación en nuestro país, que complementen las ya existentes y que garanticen la permanencia de la diversidad biológica a largo plazo. Esto puede implementarse mediante la identificación de áreas de endemismos, ya que los mismos constituyen lugares de biotas únicas y, por lo tanto, importantes para conservar

El presente trabajo tiene el objeto de proponer nuevas áreas prioritarias de conservación de la Mastofauna del Chaco Paraguayo, a través de la identificación de áreas prioritarias utilizando herramientas biogeográficas como las áreas de

endemismo, las cuales refieren al patrón de distribución de un área geográfica delimitada por la consistencia en los rangos de distribución de dos o más taxones (Noguera-Urbano & Escalante, 2015; Oliveira et al., 2015; Szumik et al., 2006).

2. Planteamiento del Problema

¿Existen áreas de endemismo de mamíferos en el Chaco Paraguayo?

3. Justificación

La riqueza de la biodiversidad repercute significativamente en la sostenibilidad ambiental del territorio, es por ello que es importante conocer todas las variables que hacen al ecosistema y la biodiversidad es parte esencial del mismo. Conocerlo repercute en mejores estrategias en cuanto a la planificación del territorio a fin de encontrar el equilibrio entre producción, explotación de los recursos naturales y la efectiva conservación de todos sus elementos.

Una hipótesis biogeográfica coherente, moderna sistematizada y analizada, obtenida con métodos de análisis biogeográficos sistemáticos actuales, resulta en una herramienta útil y relevante en la definición de estrategias de conservación y de una ordenación planificada el territorio.

La identificación de áreas de endemismo son el primer paso necesario para desarrollar hipótesis que ayuden a descubrir acerca de la historia natural de las poblaciones biológicas y los lugares que habitan, pueden ser la herramienta principal para la identificación de nuevas áreas donde habitan mamíferos amenazados y de distribución restringida.

4. Objetivos

4.1 Objetivo General

- ✓ Identificar áreas prioritarias para la conservación de la mastofauna en el Chaco Paraguayo

4.2 Objetivos Específicos

- ✓ Evaluar las áreas de endemismo de especies de mamíferos en el Chaco Paraguayo
- ✓ Comparar las áreas de endemismo identificadas con el sistema de Áreas Silvestres Protegidas del Chaco Paraguayo

5. MARCO TEORICO

5.1 Mamíferos

La clase Mammalia constituye un grupo crucial de vertebrados que en todo el mundo alcanza un número aproximado de 4630 especies actuales vivientes (Wilson y Reeder, 1993). López (2006) expresa que los mamíferos se distinguen por presentar una serie de caracteres que son fácilmente reconocibles y que los separa de otras clases de vertebrados, y se dividen en tres dominios diferentes: los monotremas u ovíparos, los metaterios o vivíparos marsupiales, los euterios o vivíparos placentarios. Vargas (2012) refiere que dentro de esta clasificación existen 28 órdenes y 134 familias.

Los mamíferos cumplen un rol de suma importancia en el ecosistema debido a que abarcan especies carnívoras, herbívoras y granívoras, las cuales son reguladoras de otras especies e influyen de manera importante en la dinámica de las comunidades (Martínez, 1995; Mandujano et al., 2004); estas especies, a su vez, son fuente de alimento para individuos superiores en la cadena alimenticia e indicadores de la calidad del ecosistema (López, 1998; Miller, 2002).

Se han registrado oficialmente 194 especies de mamíferos para el Paraguay, las cuales presentan una gran capacidad de adaptación tanto biológica, como morfológica, fisiológica y ecológica (Cardona, 2014).

Cardozo (2016) señala que la principal amenaza que pueden presentar las especies para su desarrollo es la pérdida de hábitat, mencionando además la fragmentación del mismo, la falta de conectividad entre los biomas y el mal uso de suelo.

5.2 Especies Amenazadas

López (2019) se refiere a la UICN como la autoridad mundial actual en relación al estado de los recursos naturales y las medidas necesarias para protegerlos, esta entidad ha elaborado una lista roja de especies amenazadas, como inventario mundial que permite alertar al respecto del estado de la biodiversidad mundial, a modo de tomar decisiones con respecto a la conservación de las especies.

En la región de América del Sur, 1.282 especies de mamíferos están evaluadas por la UICN, de las cuales 200 están amenazadas en las categorías En Peligro Crítico, En Peligro y Vulnerable, incluidos el pecarí del Chaco (*Catagonus*

wagneri) y la nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*), considerados en peligro de extinción. en Paraguay (Weiler et al, 2019).

Saldívar (2017) señala que de las 179 especies de mamíferos existentes en el Paraguay, 29 fueron catalogadas como Datos Insuficientes (DD) por poseer información casi nula para la definición en cuanto a sus estados de conservación, 118 catalogadas como Preocupación Menor (LC) por considerarse especies comunes, 3 especies fueron calificadas como Casi Amenazadas (NT) debido a la disminución de sus avistamientos y 29 especies fueron clasificadas como Amenazadas en Paraguay; 20 se encuentran en estado Vulnerable (VU), 4 En Peligro (EN) y 5 en Peligro Crítico (CR).

López (2019) menciona la problemática mundial que ha afectado a la biodiversidad de las especies causando su extinción; la pérdida y degradación del hábitat, la invasión de fronteras agrícolas, el cambio de uso del suelo la caza ilegal, el comercio de especies o derivados, la contaminación, el cambio climático, la introducción de especies invasoras y el sobrepastoreo son las principales causas, las mismas deben derivar en iniciativas de rápida acción, como la creación de áreas de protección y estudios de los ecosistemas, que dan lugar a la preservación de los recursos.

5.3 El Gran Chaco

El Chaco se encuentra entre los dominios biogeográficos más grandes de Sudamérica después del Amazonas (Cabrera y Wilkins, (1973), cubriendo un área de poco más de 1,5 millones de Km² (Cartes et al, 2015). Este territorio es compartido por varios países, el 62,2% pertenece a la región argentina, 25,4% a Paraguay, 11,6% a Bolivia y 0,8% a Brasil, donde este bioma, presenta escenarios de Pastizales, Sabanas y Matorrales Tropicales y Subtropicales (Olson y Dinerstein 2002).

Short (1975) lo describe como una vasta planicie aluvial, donde gran parte del este y sur del mismo se encuentra por debajo de los 100 m de elevación, habiendo un ascenso gradual hacia el noroeste con alturas de 450 m. y alcanzando en algunas partes la base de la Cordillera de los Andes. Oscila entre latitudes de 18° S hasta 31°S, entre las cuales se halla una gran diversidad climática y de relieve, formando una variedad de paisajes donde se observan pastizales, esteros y sabanas secas e inundables, bañados, salitrales, sierras, ríos y una gran extensión de bosques y arbustales (TNC, 2005).

La temperatura media varía desde los 26°C en el norte, a los 16°C en el sur (Maldonado, 2006). El Chaco sur-central ha experimentado las temperaturas más altas conocidas en América del Sur. Las temperaturas llegan a mínimas de 1 y 2°C, alcanzando inclusive los 0°C en ciertas épocas del año (Short, 1975).

Esta diversidad ambiental da como resultado una gran variedad de especies en cuanto a la flora y fauna, donde se han registrado más de 3.400 especies de plantas, 500 especies de aves, 150 especies de mamíferos, 120 especies de reptiles, y aproximadamente 100 especies de anfibios (TNC et al., 2005). Se considera que el Gran Chaco es tan rico en especies de mamíferos como un bosque lluvioso tropical, factor que lo hace destacarse no sólo por la riqueza y abundancia de factores que la componen, sino por la especial importancia que poseen muchas de ellas, por ser especies endémicas de la región (Cabrera, 1940).

5.4 El Chaco Paraguayo

La WCS (2021) menciona que el Chaco Paraguayo ocupa alrededor de 250.000 kilómetros cuadrados e incluye áreas de bosque seco, sabana abierta y partes húmedas de inundaciones monzónicas. Se divide principalmente en tres ecorregiones: el Chaco Seco, el Chaco Húmedo y el Pantanal, el cual se estima que es el mayor humedal tropical del mundo (Tomas et al. 2019 & Dinerstein et al. 1995).

Sus temperaturas anuales varían entre veranos de calor extremo e inviernos templados, por lo que se puede conceptuar como un clima de tipo continental, debido a que se producen amplitudes de temperatura absoluta anuales muy significativas que superan los 50° C y generalmente pueden ocurrir en años aleatorios (Grassi 2005).

Los meses de precipitaciones oscilan entre noviembre y abril y registran valores promedios de 144 a 360 mm por mes, a su vez los meses de sequía se encuentran entre junio y septiembre donde se registran entre 0 y 144 mm de lluvias mensuales (Hijmans et al. 2005).

Gil (2020) menciona que la amplia biodiversidad que alberga el Chaco está constituida por una estimación de 4.500-5.000 especies de flora, 500 especies de aves, 150 de mamíferos, 120 de reptiles y aproximadamente 100 de anfibios.

La fauna chaqueña se encuentra adaptada a periodos de sequía, hábitos nocturnos, hábitos subterráneos e inactividad estacional, con mecanismos

fisiológicos de conservación de agua y resistencia al calor, frío y viento bien desarrollados (Eriksson, 2001).

De acuerdo con la WCS (2018), los mamíferos de importancia para la conservación y con categorización de amenaza son: el tagua (*Parachoerus wagneri*), pichiciego (*Chlamydomorphus retusus*), tatu carreta (*Priodontes maximus*), jagareté (*Panthera onca*), la nutria gigante (*Pteronura brachyurus*), jurumí (*Myrmecophaga tridactyla*). También es hábitat de diversas especies endémicas de mamíferos, como por ejemplo el Tagua (*Catagonus wagneri*) (Naumann et al, 2008)

5.5 Las Regiones Biogeográficas

Biogeográficamente nuestro país fue caracterizado mediante el uso de diferentes metodologías (Cabrera y Wilkins, (1973); Dinerstein, (1995); Tortorelli, (1967); Hayes, (1995); Morrone, (2001); Clay et al., (2005); Cacciali, (2010); Mereles et al, (2013); Ávila, (2018).

La zonificación ecorregional más utilizada es propuesta Dinerstein (1995), modificada por Ávila et al (2018), la cual divide al Paraguay en siete ecorregiones, Chaco Seco, Pantanal, Chaco Húmedo, El Cerrado, Bosque Atlántico del Alto Paraná, Sabanas Mesopotámicas y Cordillera de los Altos, las mismas fueron definidas en función al tipo de biodiversidad que poseen, en conjunto a los factores físicos que las sustentan.

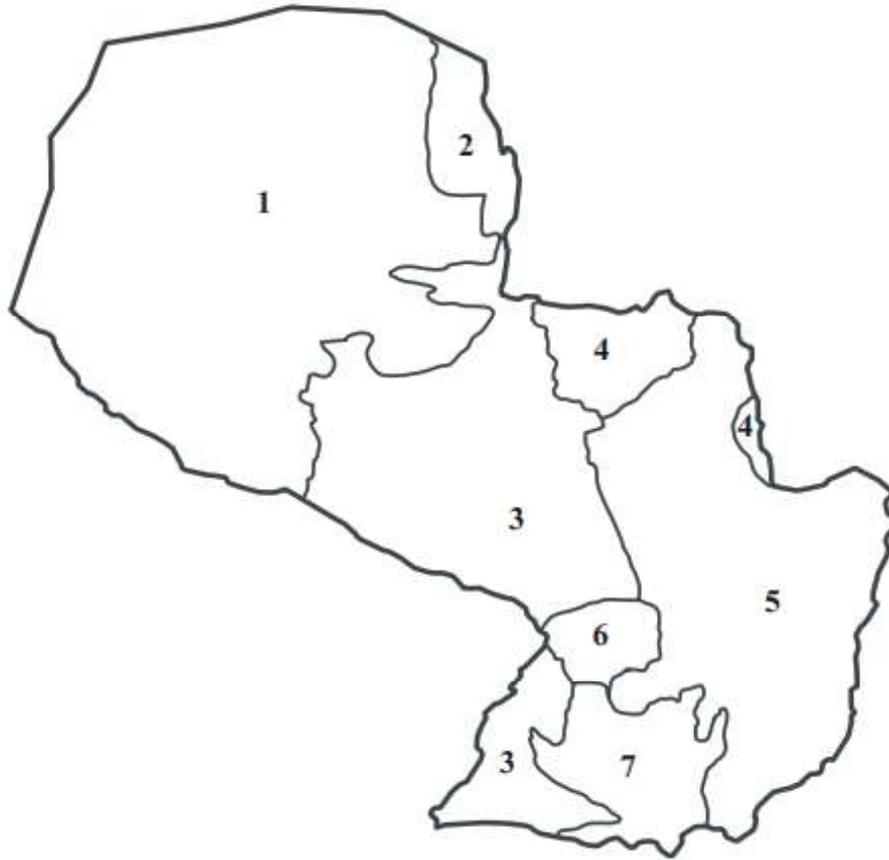


Fig. N° 1: Ecorregiones descritas por Ávila (2018). 1) Chaco Seco. 2) Pantanal. 3) Chaco Húmedo. 4) Cerrado. 5) Bosque Atlántico del Alto Paraná. 6) Sabanas Mesopotámicos. 7) Cordillera de los Altos.

Como señalan Dinerstein et al. (1995), el Chaco Seco es la ecorregión más extensa abarcando 175.000 km², el Chaco Húmedo abarca 63.500 km², y el Pantanal aproximadamente 1.960 km²; estos representan el 72%, 26% y 1% del territorio respectivamente.

Las Ecorregiones del Chaco, Chaco Seco, Chaco Húmedo y Pantanal han sufrido impactos significativos de las actividades humanas debido a la pérdida de hábitat, mayormente debido a la deforestación, con pérdidas drásticas en su cobertura original (Cartes, 2006; Clark et al. 2010)

5.6 Conservación

Desde tiempos inmemorables, el ser humano se ha sentido interesado en los mamíferos y desde hace mucho tiempo, los explota (Vaughan, 1988). Los mamíferos silvestres siguen estando sometidos a la presión que ejercen sobre ellos los humanos en casi todas las regiones del mundo y las causas principales de esta situación son, en primera instancia, la destrucción de los ecosistemas naturales y la sobreexplotación de las especies (Glilo, 1995).

Estos factores han incidido diferencialmente en los diversos órdenes de mamíferos, siendo los más afectados los primates, con el 59.8% de sus especies amenazadas; carnívoros (34.6%) y artiodáctilos (44%), a estos tres órdenes pertenecen más del 50% de todas las especies en peligro (Hernández, 1994)

Paraguay es un país sumamente diverso en cuanto a su biota, representa un área de intercambios por la posición central que ocupa en América del Sur, característica que le otorga una gran gama de ambientes; a pesar de ello, representa un área de poco endemismo (Spichiger et al. 2004)

Existen muy pocos antecedentes de estudios sobre la conservación biológica del Paraguay (Ávila, 2018). Los primeros trabajos que tratan de esclarecer algunos aspectos del estado de conservación del Paraguay desde la perspectiva forestal son los realizados por Tortorelli (1967), Ferreiro (1981) y Sanjurjo (1989).

En un análisis realizado por Neris et al (2002) sobre la vulnerabilidad de las poblaciones de especies de mamíferos medianos y grandes, con la disminución de la cobertura boscosa en Paraguay, se observó que las especies más afectadas por la disminución de cobertura boscosa fueron *Myrmecophaga tridactyla* (jurumí), *Panthera onca* (jagueté), *Puma concolor* (puma), *Tapirus terrestres* (tapir), *Tayassu pecari* (tañykatí), *Tayassu tajacu* (kure'í), *Mazama americana* (guasupytá). Por otro lado, como resultado de la investigación, pudieron observar que las especies con más tendencia a la declinación a causa de diferentes disturbios ambientales son el tatú carreta (*Priodontes maximus*), el jagueté (*Panthera onca*), mboreví (*Tapirus terrestres*), taguá (*Catagonus wagneri*), tañykatí (*Tayassu pecari*), kure'í (*Tajacu tajacu*) y el ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) (Neris ,2002).

Estas especies se encuentran en franca disminución poblacional, dos de ellas: el taguá y el jagueté están en peligro crítico de extinción por el alarmante cambio en el uso del suelo que está sufriendo el chaco paraguayo (Neris ,2002)

En el Chaco Paraguayo se han deforestado más de 50.000 has solo en los meses de marzo y abril del 2017, esta relación nos muestra la gravedad y celeridad con la que desaparecen los ecosistemas, situación que preocupa debido a que los mamíferos ocupan superficies mayores de áreas de vivienda (Maffei, 2000).

Unas 756.967,3 hectáreas de bosque fueron deforestadas en Paraguay desde el 2017 hasta el 2022. (INFONA, 2022)

La Biología de la Conservación es reconocida por proporcionar información capaz de mediar, de la forma más científica posible, la toma de decisiones necesarias para indicar regiones prioritarias para la conservación, ya que resulta casi imposible preservar todos los ecosistemas por completo. (Felizola, 2009). Como plantea Peterson et al. (1993) frecuentemente los programas de conservación utilizan los criterios de especie como propuesta para la creación de áreas de conservación modelo.

Una de las problemáticas por la que atraviesan los planes de conservación de la biodiversidad es la de elegir entre un grupo de territorios amenazados, cuál área es la prioritaria para su protección; en este sentido los métodos de biogeografía histórica son los más precisos para la clasificación de áreas a conservar, ya que se obtienen resultados agrupando áreas y convirtiéndolas en un todo, no necesita demasiados datos para seleccionar el área de importancia y generan resultados confiables a un menor costo (Espinosa et al., 2001).

5.7 Áreas Silvestres Protegidas

Monjeau (1999) señala que uno de los pilares de la biología de la conservación está en la creación y manejo de reservas naturales, y los mamíferos son elementos clave en el complejo ajedrez de la toma de decisiones. Las áreas protegidas han demostrado generar varios beneficios para la conservación de la biodiversidad y, por tanto, la prestación de servicios ecosistémicos. Además, juegan un rol crucial en la mitigación y adaptación al cambio climático (UICN, 2011).

La WWF (2020) señala a las Áreas Silvestres Protegidas como importantes bancos genéticos que guardan y preservan la biodiversidad. Según la nueva definición de la UICN (2008), un área protegida es: “un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y gestionado, mediante medios legales u otros tipos de medios eficaces para conseguir la conservación a largo plazo de la naturaleza y de sus servicios ecosistémicos y sus valores culturales asociados”.

Dichas áreas, representan en la actualidad uno de los instrumentos más eficaces para la conservación de la riqueza natural (Cadena González et al., 2003).

En el Paraguay existe un Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP), que incluye reservas tanto públicas como privadas, las cuales están destinadas a la conservación de la biodiversidad (MADES, 2007). Sin embargo, la supervivencia de los mamíferos medianos y grandes del país depende en gran medida de la capacidad que tengamos de conservarlos en ambientes productivos (MADES, 2019). Muchas especies poseen un rango de hogar que abarca amplios territorios, más allá de las áreas silvestres protegidas, además, la conectividad entre unidades de conservación ocurre a través de ambientes productivos (Weiler et al, 2019)

Como señala la WWF (2020), el 24,7% de las tierras del Chaco paraguayo se encuentra bajo un régimen de conservación legal, como parte del SINASIP (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas) y el 8,6% del territorio representa netamente a las áreas protegidas con categorías de manejo de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) y sus equivalencias como: parques nacionales, monumentos naturales, reservas naturales y reserva de recursos manejados.

Los ecosistemas del Chaco proporcionan una amplia gama de servicios de provisión, regulación, de soporte y culturales para la sostenibilidad de la biota paraguaya. Es por ello que se deben manejar de manera sustentable para mantenerlos saludables y no comprometer la generación de los servicios ambientales que producen (Mereles, 2009).

5.8 Áreas de Endemismo

Martínez-Hernández et al. (2015) argumenta que la identificación de áreas de endemismos es crucial para la identificación y priorización de áreas en lo concerniente a la conservación de la biodiversidad. Entendiéndose como áreas de endemismo a la superposición de las áreas de distribución de dos o más especies (Espinosa et al., 2001; Noguera-Urbano & Escalante, 2015; Platnick, 1991); en otras palabras, es un área donde dos o más taxones son endémicos (Claudia Szumik & Goloboff, 2004). Noguera-urbano (2016) define las áreas de endemismos como la congruencia de taxones que pueden estar relacionados o no filogenéticamente entre sí.

En dicho sentido, el conocimiento de los patrones de distribución de las especies y la identificación de las áreas de endemismo son esenciales no solo para estudios de biogeografía histórica, sino también para la aplicación de políticas públicas que ayuden a fijar criterios para la determinación y elección de áreas silvestres protegidas (Mendoza-Fernández et al., 2014).

Como particularidad, las Áreas de Endemismo tienen en cuenta el espacio para la identificación de sus áreas a partir del paralelismo entre celdas sobre una gradilla (Szumik et al., 2002), otra ventaja que posee este método sobre otros, es la identificación de áreas de endemismo sobrepuestas (Carine et al., 2009)

Noguera-Urbano (2017) afirma que el endemismo basado en restricción a un país toma un gran valor para los análisis de riqueza de especies y su conservación, ya que representa un patrón conformado por varias especies restringidas y que se co-distribuyen sólo en esa área, generando un criterio práctico para definir objetos y/o áreas prioritarias de conservación.

6. METODOLOGÍA

6.1 Diseño metodológico

El análisis realizado fue de tipo no experimental, con un diseño longitudinal, ya que los individuos fueron observados en su ambiente natural en diferentes lapsos de tiempo. (Sampieri, 2003) Este trabajo posee un enfoque cuantitativo, debido a que la secuencia de datos fue enteramente numérica, y constituye un carácter descriptivo cuya meta no se limita a la compilación de datos, sino al pronóstico que presentan las relaciones existentes entre variables. Se realizó una revisión crítica y un análisis a profundidad acerca del tema de investigación con el objeto de describir las condiciones que provocaron su aparición, así como los resultados más relevantes encontrados. (Tinto Arandes, 2013)

6.2 Área de estudio

Los datos abarcan información obtenida en las regiones biogeográficas del Chaco Seco, Chaco Húmedo y Pantanal del Chaco Paraguayo

6.3 Objeto de estudio

El objeto de estudio en la investigación es la identificación de áreas prioritarias para la conservación de mamíferos silvestres en el territorio del Chaco Paraguayo por medio de la búsqueda de áreas de endemismo

6.4 Muestreo

Los datos se obtendrán de las siguientes fuentes:

- ✓ www.gbif.org (Global Biodiversity Information Facility)
- ✓ Artículos y libros científicos de especies de mamíferos del Paraguay
- ✓ Base de datos de colecciones científicas:
 - ✓ Colección Zoológica de la FACEN
 - ✓ Museo Nacional de historia del Paraguay

6.5 Análisis de Datos

Para la identificación de áreas de Endemismo (AE), se utilizó una matriz de datos de 3008 registros de 157 especies de mamíferos y se analizaron los datos a través de un análisis de endemidad utilizando el software libre NDM/VNDM Versión 3.1.

El software utilizado (VNDM) emplea un algoritmo que implementa un método para la identificación de áreas de endemismo propuesto por Szumik & Goloboff (2004)

El criterio de optimalidad que aplica el programa evalúa patrones de distribución sobre la base del concepto de áreas de endemismo.

3.5.1. Criterio de Exclusión

Toda especie que excediera en su distribución el 70% del territorio será excluido de este análisis siguiendo el protocolo establecido por Morrone (2012) quien dispone que las áreas de distribución de las especies utilizadas no pueden ser mayor a su área de estudio.

7. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1 Análisis de Endemicidad a través del protocolo de búsqueda del software NDM/VNDM

Se identificaron 8 áreas de consenso; para una mejor comprensión, las áreas de consenso encontradas con un tamaño de celda de $0,6^\circ$ tienen el acrónimo AC 06_n y aquellas que tienen un tamaño de celda de $0,7^\circ$ poseen el acrónimo AC 07_n, donde n es el número de área de consenso (**Tabla N° 1**).

El tamaño de celda $0,6^\circ$ registró un 13% de áreas de consenso sobre el total, mientras que el tamaño de celda $0,7^\circ$ registro un 87% de áreas de consenso sobre el total de áreas de endemismo estudiadas.

El criterio de optimalidad que aplica el programa NDM/VNDM evalúa patrones de distribución sobre la base del concepto de áreas de endemismo. Dado que la distribución de un taxón es producto de factores históricos y actuales; si diferentes taxones responden de igual manera a esos factores debería haber concordancia en los rangos de distribución de dichos taxones (Szumik, 2002).

| Tamaño de celdas | N° de áreas de consenso (%) (AC) |
|-----------------------|-------------------------------------|
| $0,6^\circ$ | 1 (13%) |
| $0,7^\circ$ | 7 (87%) |
| Total de áreas | 8 |

Tabla 1: Áreas de Endemismo y Consenso según el tamaño de celdas.

7.2. Areas De Endemismo Consensuadas AC 0.6 - Celdas $0,6^\circ \times 0,6^\circ$ ($0,6^\circ \times 0,6^\circ$ de latitud y longitud)

Para las dimensiones de celda $0,6^\circ$ (AC 06) se identificó 1 área de Endemismo Consensuada; perteneciente a la región Occidental del territorio paraguayo (**Figura N° 1**).

Gracias al corrido del programa NDM/VNDM, se obtuvo para el análisis y procesamiento 1 área de endemismo consensuada correspondiente al Chaco Paraguayo. Para dicha área (AC 06_1), que se localiza en la zona noroeste de la

región Occidental, aportaron 319 relevamientos correspondientes a 5 especies de mamíferos, las cuales representan el 10 % de los relevamientos y el 3% de las especies consideradas.

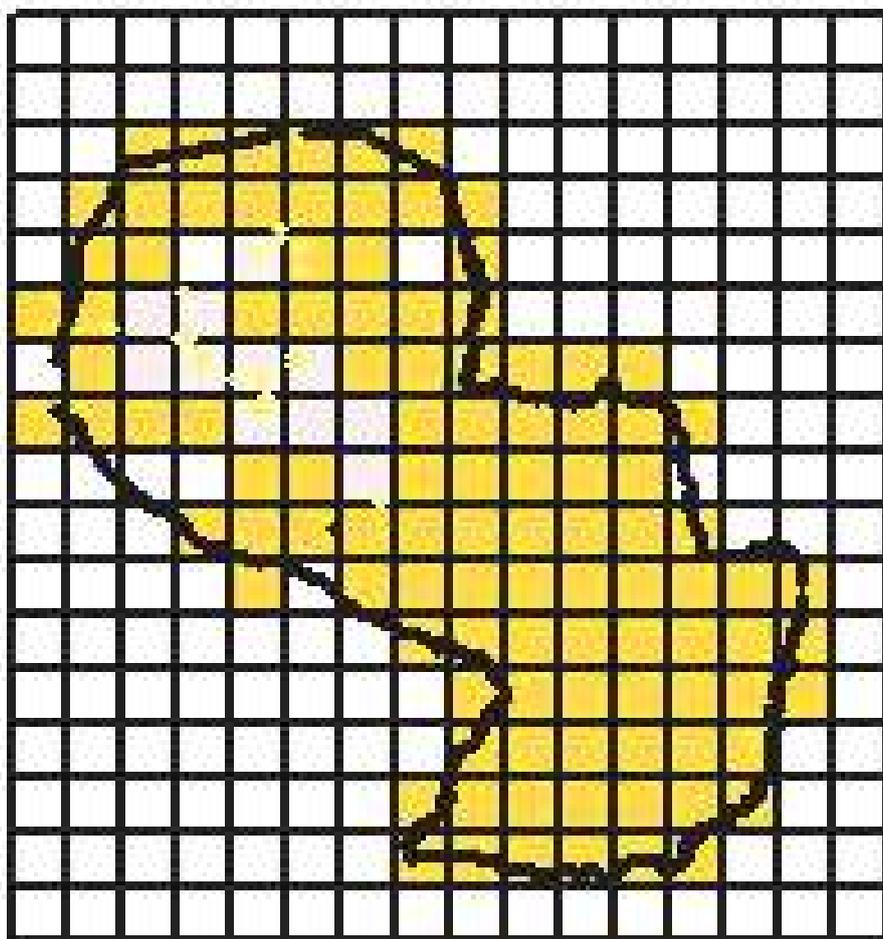


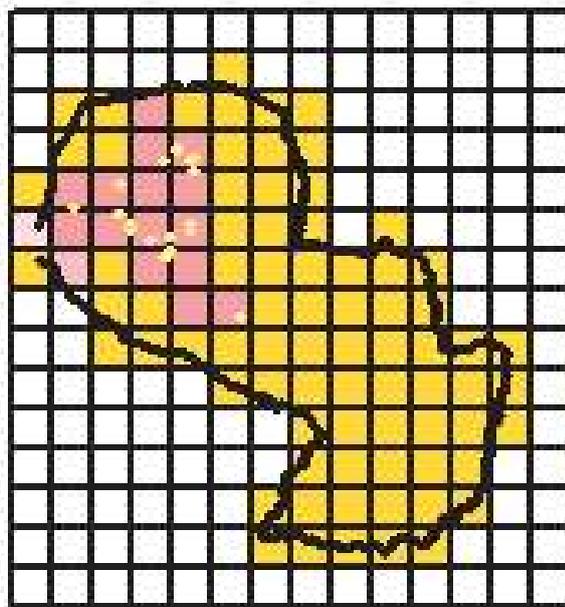
Figura N° 2. Área de endemismo consensuada encontrada en análisis de celdas de $0,6^\circ$. AC 06_1

7.3. Areas De Endemismo Consensuadas AC 0.7 - Celdas $0,7^\circ \times 0,7^\circ$ ($0,7^\circ \times 0,7^\circ$ de latitud y longitud)

Para las dimensiones de celda $0,7^\circ$ (AC 07) se identificaron 7 áreas de Endemismo Consensuadas; pertenecientes a la región Occidental del territorio paraguayo (Figura N° 2).

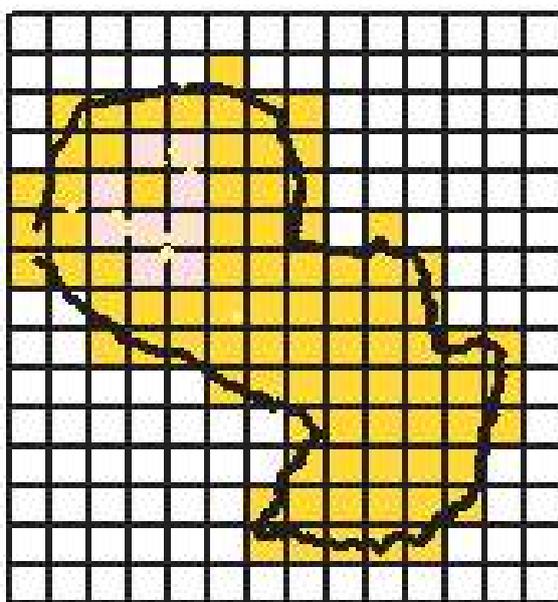
De las 7 áreas de consenso identificadas se seleccionaron 2 que aportaron para la identificación del área de consenso multiescalar, gracias al corrido del programa NDM/VNDM.

En el AC 07_1, que se localiza en la zona noroeste de la región Occidental se obtuvieron 443 relevamientos de 6 especies de mamíferos, los cuales representan el 14% de los relevamientos y el 3% de las especies consideradas . En el área A07_3 se obtuvieron 486 relevamientos de 7 especies de mamíferos, los cuales representan el 16% de los relevamientos y el 4% de las especies de mamíferos considerados.



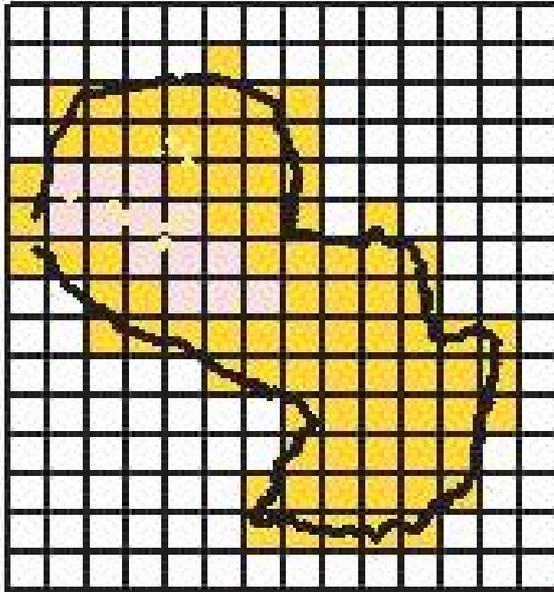
Figuras N° 3: Áreas de endemismo consensuadas encontradas en análisis de celdas de 0,7°.

AC 07_1

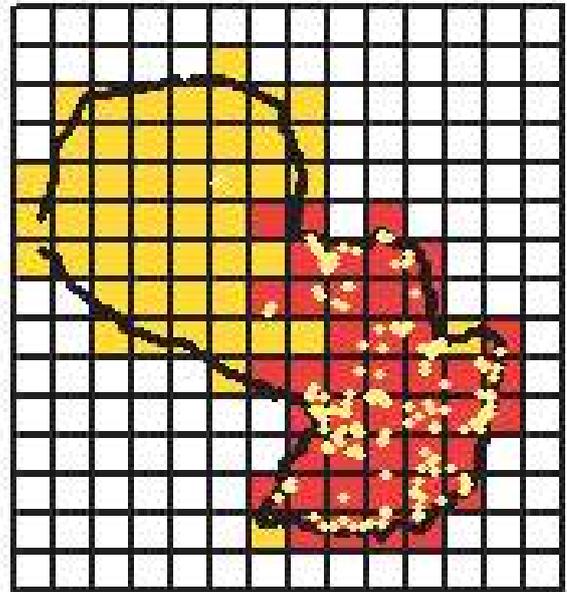


Figuras N° 4: Áreas de endemismo consensuadas encontradas en análisis de celdas de 0,7°.

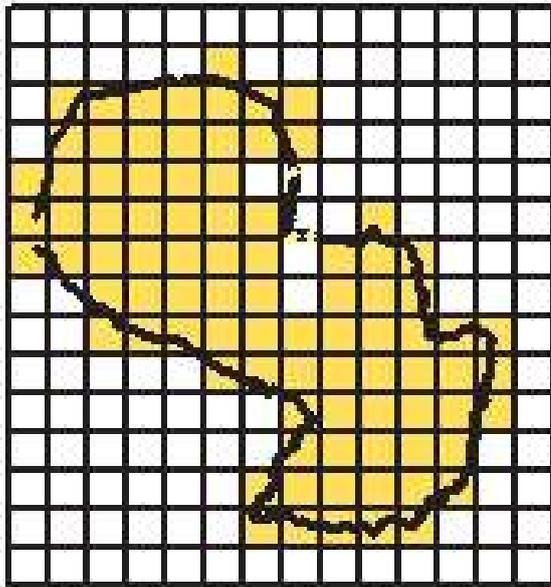
AC 07_2



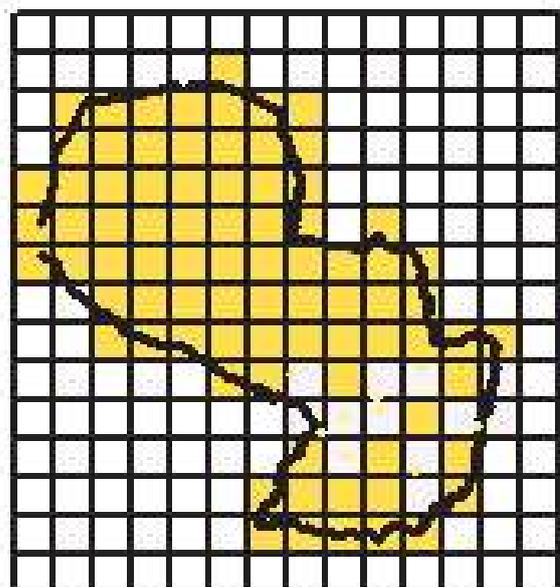
Figuras N° 5: Áreas de endemismos consensuadas encontradas en análisis de celdas de 0,7°. AC 07_3



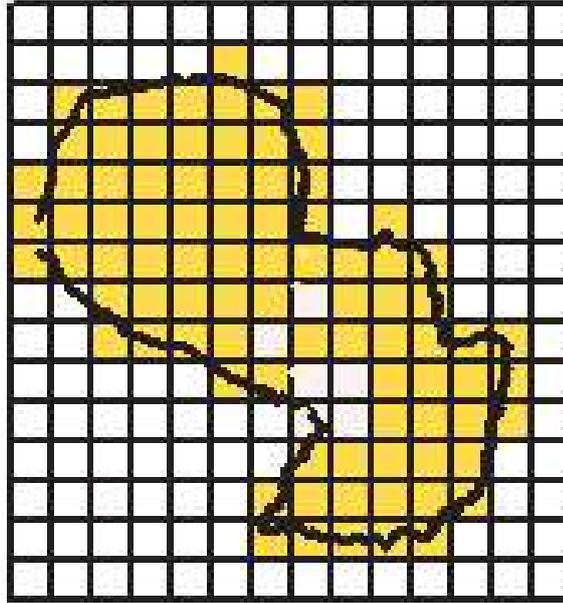
Figuras N° 6: Áreas de endemismo consensuadas encontradas en análisis de celdas de 0,7°. AC 07_4



Figuras N° 7: Áreas de endemismos consensuadas encontradas en análisis de celdas de 0,7°. AC 07_5



Figuras N° 8: Áreas de endemismos consensuadas encontradas en análisis de celdas de 0,7°. AC 07_6



Figuras N° 9: Áreas de endemismo consensuadas encontradas en análisis de celdas de 0,7°. AC 07_7

7.4. Área de Consenso Multiescalar

Partiendo de las áreas de consenso encontradas y mapeando las áreas de endemismo en las diferentes escalas podemos sobreponer y observar cuales son las que coinciden en áreas geográficas similares. En este contexto, se aisló 1 Área de Consenso Multiescalar que definió áreas prioritarias para la conservación de especies de mamíferos amenazados, y a esta área se la nombró con el acrónimo ACM_1.

Las áreas de endemismo superpuestas, pueden proporcionar una visión más realista de las relaciones ecológicas y biogeográficas de la fauna del lugar (Casagrande et al ., 2009).

El ACM_1 está compuesta por las Áreas de Consenso A06_1; A07_1; A07_3 (**Figura N° 3**). En ésta se observan las especies *Catagonus wagneri*, *Chaetophractus villosus* que están presentes en las 3 AC, las especies *Akodon toba*, , *Calomys laucha*, *Andalgalomys pearsoni* que están presentes en 2 de las 3 AC (AC 06_1 y AC 07_3), *Lycalopex gymnocercus* que está presente en las AC 07_1 y AC 07_3; las especies *Dolichotis salinicola*, *Ctenomys conoveri*, *Conepatus chinga* que solo se observan en las área AC 07_1 y la especie *Pantera onca* que solo se observa en el área AC 07_3 (**Tabla N° 2**).

En cuanto a las categorías de estado de conservación, la mayor parte de estas especies se encuentran en las categorías de Preocupación Menor, exceptuando las

especies *Catagonus wagneri* que se encuentra en la categoría En Peligro (EN) y la especie *Pantera Onca* que se encuentra en la categoría de Peligro Crítico (CR) en nuestro país. (IUCN,2018)

| Especies | Nombre común | AC | AC | AC |
|--------------------------------|-----------------|------|------|------|
| | | 06_1 | 07_1 | 07_3 |
| <i>Catagonus wagneri</i> | Tagua | x | x | x |
| <i>Chaetophractus villosus</i> | Tatú peludo | x | x | x |
| <i>Akodon toba</i> | Ratón toba | x | | x |
| <i>Calomys laucha</i> | Laucha de campo | x | | x |
| <i>Andalgalomys pearsoni</i> | Ratón chaqueño | x | | x |
| <i>Lycalopex gymnocercus</i> | Aguarachay | | x | x |
| <i>Dolichotis salinicola</i> | Mara del Chaco | | x | |
| <i>Ctenomys conoveri</i> | Anguja tutu | | x | |
| <i>Conepatus chinga</i> | Jaguané | | x | |
| <i>Pantera onca</i> | Yaguareté | | x | |

Tabla N° 2. Especies constituyentes de las áreas de consenso AC aportantes a la ACM_01

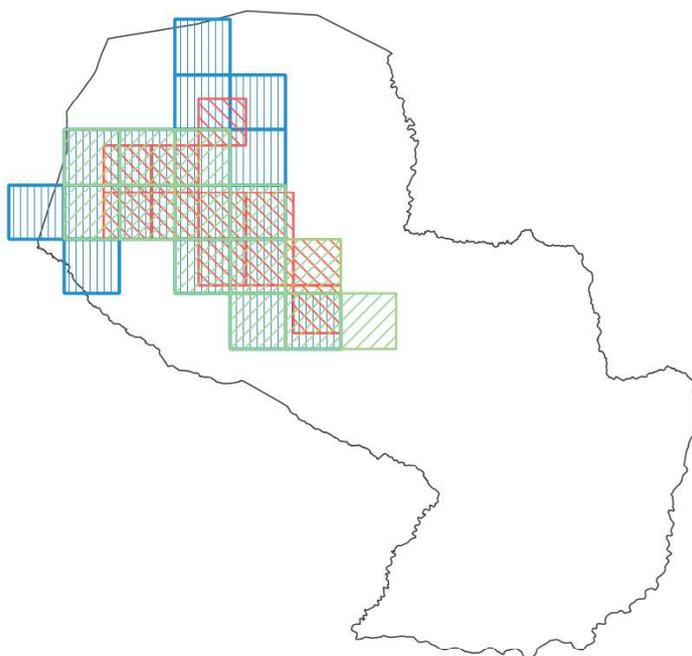


Figura N° 10: Área de Consenso Multiescalar ACM_01

7.5. Áreas de Endemismos Multiescalares en su relación con las ecorregiones.

La ACM_01 se ubica en el noroeste de la Región Occidental, la cual delimita la zona del Chaco Seco (Ávila, 2018) (**Figura N° 4**).

El Chaco Seco es la ecorregión más amplia comprendiendo más del 72% del Chaco paraguayo, la cual abarca 175.000 km² (Gill, 2020). Esta ecorregión presenta una cantidad abundante de mamíferos, las especies más representativas son el Tagua (*Catagonus wagneri*) y el Armadillo peludo (*Chaetophractus villosus*), donde la diversidad de los armadillos es la más alta de todas las biorregiones de América, constituyendo en su territorio 8 de 12 especies presentes (Gill, 2020). Esta representatividad coincide con el relevamiento de datos que detecta a estas dos especies en las 3 áreas de consenso encontradas.

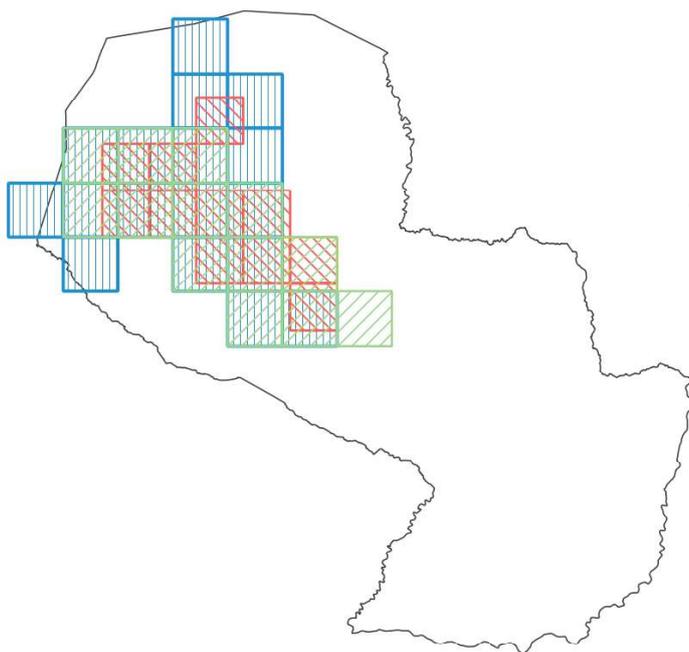


Figura N° 11: ACM_01



Figura N° 12: Ecorregiones descritas por Ávila (2018). 1) Chaco Seco. 2) Pantanal. 3) Chaco Húmedo. 4) Cerrado. 5) Bosque Atlántico del Alto Paraná. 6) Sabanas Mesopotámicas. 7) Cordillera de los Altos.

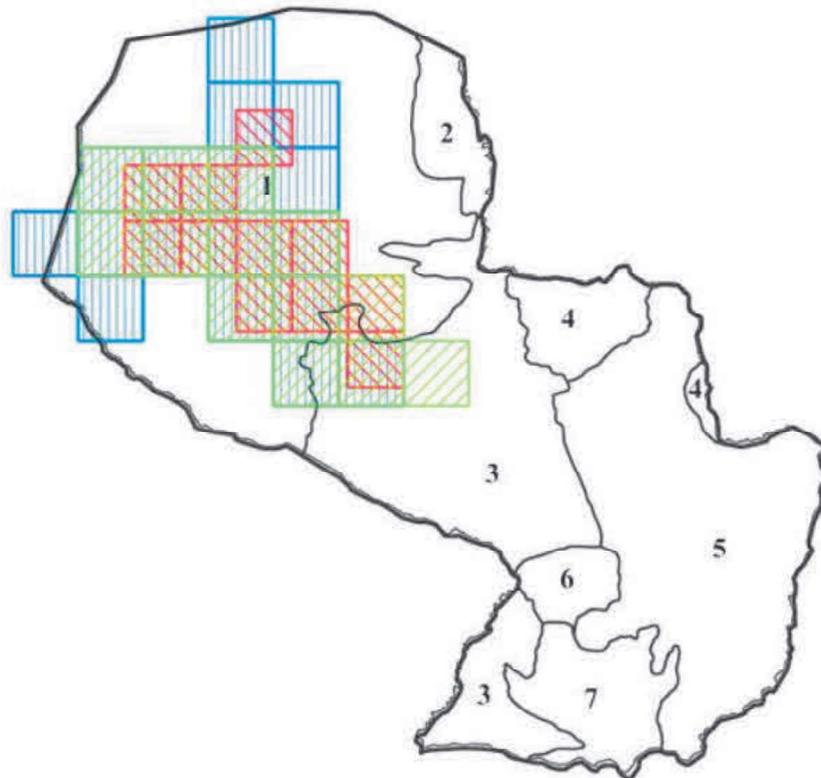


Figura N° 13: Área de Endemismo Multiescalar con relación a las Ecorregiones del Paraguay descritas por Ávila (2018): ACM_01

7.6 Áreas De Endemismo Multiescalares en relación a las áreas Silvestres Protegidas del Paraguay

Elbers (2011) define a las áreas protegidas como espacios designados para la conservación del patrimonio natural y cultural, diseñados para preservar la singularidad de cada paisaje, así como los elementos naturales y los aspectos culturales. El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas (SINASIP) es el conjunto de Áreas Silvestres Protegidas de relevancia ecológica y social, a nivel internacional, nacional y local, bajo un manejo ordenado y dirigido que permite cumplir con los objetivos y políticas de conservación establecidos por el Gobierno paraguayo, según el artículo 5° de la Ley de ASP (MADES,2007).

La Ley 352/94 que regula este sistema, tiene por objeto fijar normas generales por las cuales se regulará el manejo y administración del Sistema Nacional de Areas

Silvestres Protegidas (SINASIP) del país, para lo cual deben contar con planes estratégicos (FAO,2022).

En la Figura N° 5 se puede observar el área de endemismo multiescalar encontrada superpuesta con las ASP públicas del Paraguay. La zona que abarca la ACM_01 no se encuentra contenida dentro de ningún ASP del Paraguay, a excepción de una pequeña zona en el norte que constituye un área menor del Parque Nacional “Teniente Enciso” y el Parque Nacional “Defensores del Chaco”. No existe ningún ASP pública que brinde proyección a la extensa zona endémica del Chaco Seco.

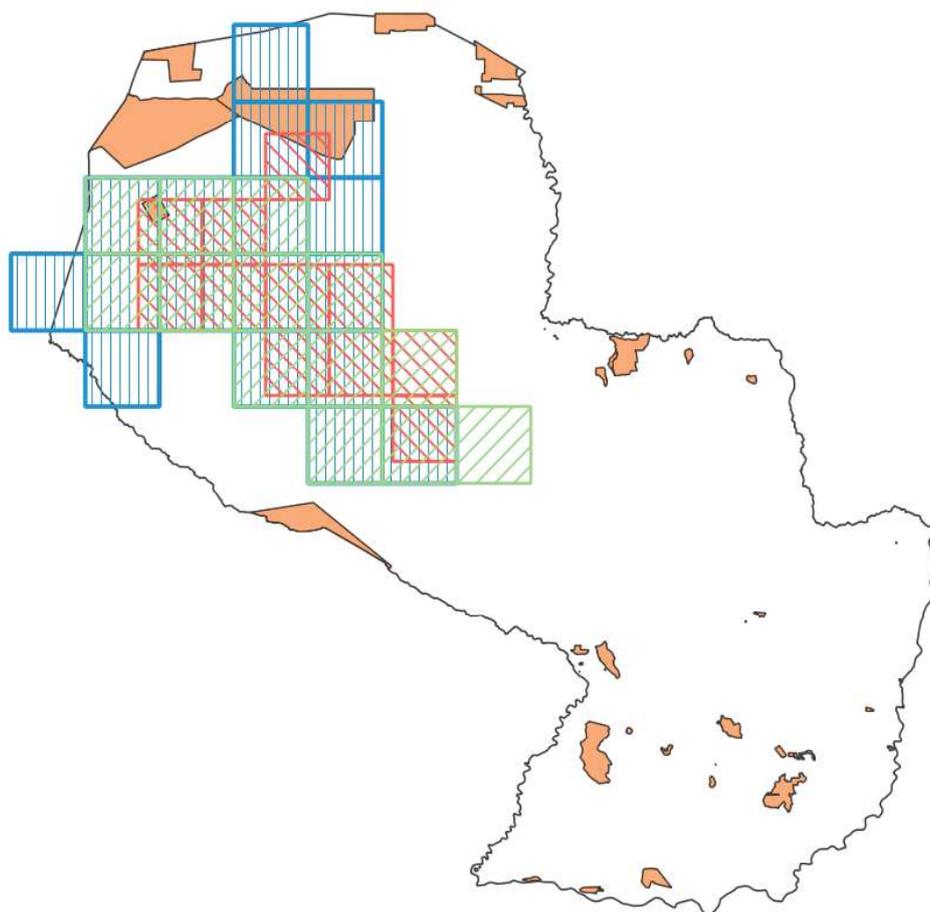


Figura N° 14: Áreas Silvestres Protegidas públicas del Paraguay (coloreadas en naranja) según Ley N° 352/94 en relación al Área de Endemismo Multiescalar (ACM): ACM_01.

8. CONCLUSIÓN

Con el análisis multiescalar realizado fueron determinadas tres zonas en las cuales se repiten las Áreas de Endemismo del Chaco Paraguayo, que coinciden mayormente, y que corresponden al Chaco Seco Central, donde fue detectado el solapamiento de tres áreas endémicas de consenso que conformaron un Área de Consenso Multiescalar. El centro y sur de esta área no se ubica bajo protección de alguna categoría de conservación del sistema nacional de áreas protegidas del Paraguay, y es un área prioritaria de conservación debido a que representa un porcentaje importante del Chaco Paraguayo por lo que alberga una gran biodiversidad.

En este sentido, el aporte que expone este trabajo es de suma importancia debido a la identificación de un área del Chaco Central Paraguayo que está mayormente desprotegida. Debido al tamaño del área de endemismo delimitada, y los factores que la aquejan como la avanzada deforestación, la utilización para la ganadería y pasturas, así como la antropización de esta, se está pasando en alto la protección y conservación de especies únicas y este debería ser un marco referencial de priorización para la identificación de áreas potenciales a ser protegidas por su biota única en el Chaco del Paraguay.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alfonsín, M.; Bucetto, M.; Las especies en peligro de extinción y los mecanismos para la recuperación y conservación de la biodiversidad: un estudio sobre la viabilidad de los mecanismos y las trabas burocráticas. *Revista Lex de la Facultad de Derecho y Ciencias Políticas de la Universidad Alas Peruanas.*, 299–324.
- Arano, F. y J. De Egea (editores). 2013. *Conjugando producción y conservación en el Chaco paraguayo*. WCS -AVINA. Asunción. 60 p.
- Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente. *Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay: especies amenazadas de extinción*. Asunción. Editorial CREATIO. 2017. pp.137.
- Ávila, I., D'Elía, G., Vogt, C., & Garcete-Barrett, B. R (2018). Análisis crítico de la biogeografía del Paraguay. *Reportes Científicos de la FACEN*, 9(1), 42-50. DOI: 10.18004/rcfacen.2018.9.1.42
- Benton, M. J. 2005. *Vertebrate Paleontology*, 3rd ed. Oxford: Blackwell Science Ltd. ISBN 0-632-05637-1
- Burgin CJ, Colella JP, Kahn PL, Upham NS (1 February 2018). "How many species of mammals are there?". *Journal of Mammalogy*. 99 (1): 1–14. doi:10.1093/jmammal/gyx147.
- Cabrera A. L. & A. Willink. 1973. *Biogeografía de América Latina*. Monografías de la OEA, serie biología, N° 13. Washington, D. C., 122 pp.
- Cadena González, R., De la Maza Elvira, J., & Piguerón Wirz, C. (2003), *Estado Actual de las Áreas Naturales Protegidas de América Latina y el Caribe*. Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente. Oficina Regional para América Latina y el Caribe.

Cardozo, N. R. 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 , Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD).

Carroll, R. L. 1988. *Vertebrate Paleontology and Evolution*. New York: W.H. Freeman & Co. ISBN 0-7167-1822-7

Cartes, J., Thompson, J., & Yanosky, A. (2015). El Chaco paraguayo como uno de los últimos refugios para los mamíferos amenazados del Cono Sur. Researchgate.net. Recuperado 7 de septiembre de 2022, de https://www.researchgate.net/publication/288989177_El_Chaco_paraguayo_como_uno_de_los_ultimos_refugios_para_los_mamiferos_amenazados_del_Conosur

Casagrande D, Roig-Juñent S, Szumik C. Endemismo adiferentes escalas espaciales: Un ejemplo con Carabidae(Coleoptera: Insecta) de América del Sur austral. *ReviChil Hist Nat.* 2009;82:17–42. Doi: 10.4067/S0716-078X2009000100002

Completo, N. (s/f). Cómo citar el artículo. Redalyc.org. Recuperado el 7 de septiembre de 2022, de <https://www.redalyc.org/pdf/555/55530465007.pdf>

Chaco Paraguayo. (s. f.). WCS. Recuperado 7 de septiembre de 2022, de <https://paraguay.wcs.org/es-es/Paisajes/Chaco-Paraguayo.aspx>

Chaco Paraguayo. (s.f.). WCS. Recuperado 7 de septiembre de 2022, de <https://paraguay.wcs.org/es-es/Paisajes/Chaco-Paraguayo.aspx> Peterson, G., Allen, C. & Holling, C. Ecological Resilience, Biodiversity, and Scale. *Ecosystems* 1, 6–18 (1998). <https://doi.org/10.1007/s100219900002>

- Chapman, Arthur D. (2009). Numbers of Living Species in Australia and the World (en inglés) (2ª edición). Canberra, Australia: Australian Biological Resources Study. p. 80. ISBN 9780642568618. Consultado el 26 de agosto (repositorio.cepal.org) de 2011.
- Clark, M., Aide, T.M., Grau, H.R, & Riner, G. 2010. A scalable approach to mapping annual land cover at 250 m using MODIS time series data: A case study in the Dry Chaco ecoregion of South America. *Remote Sensing of Environment*, 114: 2816-2832.
- Dinerstein, E., Olson, D., Graham, D., Webster, A., Primm, S., Bookbinder, M. Ledec, G. (1995). A Conservation Assessment of the Terrestrial Ecoregions of Latin America and the Caribbean. Washington, D.C., USA: The World Bank, WWF. 174 p.
- Elbers, J. (Editor) (2011). Gandini, Patricia. (2011). Las áreas protegidas de América Latina: Situación actual y perspectivas para el futuro. Quito, Ecuador, UICN, 227 p.
- Eriksson, L. M.; Edenius, L.; Areskoug, V.; Meritt, D. A. 2001. Nest-predation at the edge: an experimental study contrasting two types of edges in the dry Chaco, Paraguay. *Ecography* 24, 742-750.
- FAO.org. (n.d.). Fao.org. Retrieved November 1, 2022, from <https://www.fao.org/faolex/results/details/es/c/LEX-FAOC022959/>
- Felizola Diniz, J. A., Bini, L. M., & De Oliveira, G. (Setembro 2009). MACROECOLOGIA, BIOGEOGRAFIA E ÁREAS PRIORITÁRIAS PARA CONSERVAÇÃO NO CERRADO. *Oecologia Brasiliensis*, 13(3), 470–497.
- Gill, EA; Da Ponte, E; Insfrán, KP & González, LR. WWF (World Wildlife Fund), DLR (Agencia Aeroespacial Alemana). 2020. Atlas del Chaco paraguayo. Asunción, Paraguay. 98 p.

- Gill, EA; Da Ponte, E; Insfrán, KP & González, LR. WWF (World Wildlife Fund), DLR (Agencia Aeroespacial Alemana). 2020. Atlas del Chaco paraguayo. Asunción, Paraguay. 98 p
- Gligo, N. (1995), Situación y perspectivas ambientales en América Latina y el Caribe, Revista de la CEPAL, No 55 (LC/G.1858-P), Santiago de Chile.
- Grassi, B. (2005). Atlas climático del Chaco paraguayo. Loma Plata, Paraguay: Fundación DeSdelChaco (Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco), USAID (United States Agency, International Development). 92 p.
- Hijmans, R.J., Cameron, Susan, E., Parra, J.L., Jones, P.G. & Jarvis, A. (2005). Very high-resolution interpolated climate surfaces for global land areas. *International Journal of Climatology*, 25, 1965-1978.
- Informe Nacional Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay. (s/f). Gov.py. Recuperado el 14 de septiembre de 2022, de http://www.mades.gov.py/wp-content/uploads/2018/06/Informe_sinasip_2007.pdf
- International Union for Conservation of Nature (IUCN). http://iucn.org/about/work/programmes/species/our_work/mammals. Última revisión 02 de septiembre del 2022
- Instituto Forestal Nacional (INFONA). (2022). Nuestros Bosques. Reporte Nacional de Cobertura Forestal y Cambios de Uso de la Tierra.
- Koleff, P., Tambutti, M., March, I. (doi.org) J., Esquivel, R., Cantú, C. y Lira-Noriega, A. (2009). Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México En Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio (dadun.unav.edu) (pp. 651-718). México, D.F.: Conabio.
- López C Y A González. 1998. A synthesis of current literatura and knowledge about the ecology of the puma (*Puma concolor* Linnaeus). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 75:171-190.

- López, J. A., E. L. Little JR., G. F. Ritz, J. S. Rombold & W. J. Hahn. 1987. Árboles Comunes del Paraguay. Cuerpo de Paz, Washington, D. C., 425 pp.
- Lopez-Wilchis, Ricardo & Guevara-Chumacero, Luis & Reyna-Trujillo, Teresa. (2006). Mamíferos. Vertebrados de México Edition: Primera Edición. Publisher: Universidad Autónoma Metropolitana (pp.57-78)
- M.A. Ortega-Huerta, A.T. Peterson. Modelling spatial patterns of biodiversity for conservation prioritization in north-eastern Mexico. Diversity and Distributions (doi.org), (doi.org) 10 (2004), pp. 39 54(<https://www.redalyc.org/pdf/555/55530465007.pdf>)
- Maldonado, P.; Hohne, E.; Naumann, M. Atlas del Gran Chaco Sudamericano. 2. ed. Buenos Aires: ErreGé & Asoc, 2006.
- Martínez Le Y S Mandujano. 1995. Hábitos alimentarios del pecarí de collar (Pecari tajacu) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 64:1-20.
- Mereles, F. & O. Rodas. 2009. El proceso de fragmentación de hábitat en el Chaco Paraguayo y sus efectos sobre la biodiversidad. En: El Chaco sin Bosque: la pampa o el desierto del futuro - Morello & Rodríguez editores: 271-290. UNESCO/MaB – GEPAMA/FADU. Buenos Aires.
- Miller B Y A Rabinowitz. 2002. ¿Por qué conservar al jaguar? Pp. 303-316, en: El jaguar en el nuevo milenio (RA Medellín, C Equihua, C Chetkiewicz, PG Crawshaw Jr., A Rabinowitz, KH Redford, JG Robinson, EW Sanderson y AB Taber, comps.). Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society. México, D. F.
- Morrone, J. J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales & Tesis. SEA, Zaragoza, 148 pp.

- Morrone, J., 2012. Sistemática, biogeografía, evolución. Los patrones de la biodiversidad (dadun.unav.edu) en tiempo-espacio. Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Ciencias., México, D. F.
- Naumann, Carlos M., CORONEL M. María C. Atlas Ambiental del Paraguay: Con fines educativos. Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Secretaría del Ambiente del Paraguay (SEAM) y Ministerio de Educación y Cultura del Paraguay (MEC) - Paraguay. Asunción, 2008. 84 p.
- Neris, N., Colman, F., Ovelar, E., Zukigara, N., Ishii, N. 2002 Guía de mamíferos Medianos y Grandes del Paraguay. Distribución, Tendencia Poblacional y utilización (Zamphirópolis, Asunción. 165 pp)
- Olson, D. & Dinerstein, E. (2002). The Global 200: Priority Ecoregions for Global Conservation. *Annals of the Missouri Botanical Garden*.
- Pérez-Gil, R., F. Jaramillo, A. M. Mufiiz, y M. G. Torres. 1995. Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. PG-7 Consultores, S. C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). (ethnobiomed.biomedcentral.com) Ciudad de México, México.
- REDIEX. (2009). ATLAS GEOGRAFICO DEL CHACO PARAGUAYO. Geología del Paraguay. Recuperado 1 de septiembre de 2022, de <https://www.geologiadelparaguay.com/Atlas-Geografico-del-Chaco.pdf>
- Saldívar S, Rojas V, Giménez D, Abba AM, Ayala R, Barreto R, Cartes JL, del Castillo H, Cuéllar E, de la Sancha NU, Gamarra de Fox I, Giordano AJ, Kowalewski M, López J, Martínez V, Mujica N, Neris N, Ortiz ML, Ramírez F, Ríos SD, Ruíz Díaz M, Sánchez J, Smith P, Stevens R, Teta P, Thompson J, Torres J, Velázquez M, Velilla M, Villalba L, Weiler A. Los Mamíferos Amenazados del Paraguay. En: Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente. Libro Rojo de los Mamíferos del Paraguay: especies amenazadas de extinción. Asunción: CREATIO; 2017. pp. 27-33.

- Sampieri, R., Fernandez, C., Collado Fernández, Carlos y Lucio Baptista, Pilar (2003). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill, México. 656 p.
- Short, L. A Zoogeographic Analysis Of The South American, Chaco Avifauna. *Bulletin Of The American Museum Of Natural History*. New York. v. 154, p. 169-171, 1975.
- Spichiger, R., C. Calenge y B. Bise (2004). Geographical zonation in the Neotropics of tree species characteristic of the Paraguay-Paraná Basin. *Journal of Biogeography*, 31(9), 1489–1501. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2699.2004.01071.x>
- Szumik, C., & Goloboff, P. (2004). Areas of endemism: an improved optimality criterion. *Systematic biology*. 53: (doi.org) 968 – 977.
- The Nature Conservancy (TNC), Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco (DeSdel Chaco) y Wildlife Conservation Society Bolivia (WCS). 2005. *Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano / Gran Chaco Americano Ecoregional Assessment*. Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina
- Tinto Arandes, J. *El análisis de contenido como herramienta de utilidad para la realización de una investigación descriptiva*. 2013. Universidad de los Andes FACES. Madrid, España. 173 pags.
- TNC. 2005. *Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano/ Gran Chaco Americano Ecological Assessment*. (1ª ed.). The Nature Conservancy (TNC). Fundación Vida Silvestre Argentina (FVSA), Fundación para el Desarrollo Sustentable del Chaco (desde el Chaco) y Wildlife Conservation Society Bolivia (WCS). 2005. Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Tomas, W. M., de Oliveira Roque, F., Morato, R. G., Medici, P. E., Chiaravalloti, R. M., Tortato, F. R., ... Junk, W. J. (2019). *Sustainability Agenda for the Pantanal Wetland: Perspectives on a Collaborative Interface for Science,*

Policy, and Decision-Making. *Tropical Conservation Science*. (doi.org)
<https://doi.org/10.1177/1940082919872634>

Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN (2011), *Las áreas protegidas de América Latina. Situación actual y perspectivas para el futuro*. Quito, Ecuador.

Vallejos, M., Bustamante, L., Ueno, A., Huykman, N., Vale, L., Arpigiani, D., Ciuffoli, L., García Collazo, A., Bonomo, I., Buchter, W., Campo Lopez, G., Campos, C., Lauro, A., Lipera, M. L., Mosso, C., Newell, N., Recondo, V., Saucedo, J., Silvoso, C., Staiano, L., Urquiza, E., Volante, J. N., Paruelo, J. (2012). *Caracterización de la evolución de los desmontes en la Región del Chaco Semiárido*. 25° Reunión Argentina de Ecología. 2012. Luján, Provincia de Bs As.

Vaughan TA, Ryan JM, Czaplewski NJ (2013). "Classification of Mammals". *Mammalogy* (6 ed.). Jones and Bartlett Learning. ISBN 978-1-284-03209-3.

Weiler, A., K. Núñez, S. Peris, F. Silla, K. Airaldi, G. González de Weston, F. Cubilla, P. Salinas, B. Zaldivar, E. Valiente, K. Chavez, Y. Ramos y D. Tabilo. 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. 126p.

Wildlife Conservation Society (WCS), WWF y USAID/Paraguay, Minerva Foods, Cooperativa Neuland, International Finance Corporation (IFC), Asociación de Municipios del Chaco Central. (2018). *Principales mamíferos del Chaco Central*.
file:///C:/Users/Usuario/Desktop/University/Trabajo%20de%20Grado/Principales%20mam%3%ADferos%20del%20Chaco%20central%20(2).pdf

Wilson, Don E.; Reeder, DeeAnn M., eds. (2005). *Mammal Species of the World* (e-spacio.uned.es) (en inglés) (3ª edición). Baltimore: Johns Hopkins University Press, 2 vols. (2142 pp.). ISBN 978-0-8018-8221-0. (eol.org)

WWF Paraguay (2008). *Áreas Silvestres Protegidas que apoya WWF Paraguay*. Recuperado 7 de septiembre de 2022, de https://www.wwf.org.py/informate/parques_nacionales/reservas_y_parques/