

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/288989177>

El Chaco paraguayo como uno de los últimos refugios para los mamíferos amenazados del Cono Sur

Article · December 2015

CITATIONS

18

READS

1,667

3 authors:



[Jose Luis Cartes](#)

Guyra Paraguay

49 PUBLICATIONS 671 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Jeffrey J. Thompson](#)

CONACYT-Guyra Paraguay

102 PUBLICATIONS 1,486 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



[Angel Alberto Yanosky](#)

87 PUBLICATIONS 1,754 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

El Chaco paraguayo como uno de los últimos refugios para los mamíferos amenazados del Cono Sur

JOSÉ L. CARTES¹
JEFFREY THOMPSON¹
ALBERTO YANOSKY²

Paraquaria Nat. 3(2): 37 - 47

© Del/de los autor/es.

Es con licencia exclusiva a Guyra Paraguay.

<http://guyrap.org.py/paraquaria/art6:paraquaria32>

Recibido: 21 de octubre de 2015

Aceptado: 15 de diciembre de 2015

¹ Investigador Asociado, Asociación Guyra Paraguay, jlcarter@gmail.com y jthompson.inta@gmail.com

² Director Ejecutivo, Asociación Guyra Paraguay, yanosky@guyra.org.py

Resumen

El Gran Chaco es una ecorregión de más de 1,5 millones de km² que se extiende entre Argentina, Bolivia y Paraguay. Está considerada como uno de los últimos "Territorios Salvajes" (wilderness area) del trópico y actualmente está sometida a una fuerte presión de cambio de uso del suelo, consistente en la tala rasa del bosque para la implantación de pasturas para ganadería. Poco a poco, esta región está fragmentándose y convirtiéndose de una gran unidad de conservación de grandes mamíferos, a una ecorregión fragmentada y amenazada con el consecuente riesgo de perder poblaciones importantes de grandes mamíferos. En este trabajo se presenta un análisis de la potencialidad de conservación de las especies de mamíferos grandes, incluyendo a 12 especies catalogadas bajo alguna categoría de amenaza, y entre las cuales se destaca el jaguarete (*Panthera onca*), dentro del contexto de las áreas protegidas nacionales y transfronterizas. Se recomienda poner énfasis en la necesidad de conservar las poblaciones de grandes mamíferos de la región ya que la misma presenta un gran potencial para estas especies y su supervivencia a largo plazo.

Palabras clave: ecorregión Chaco, mamíferos amenazados, fragmentación de hábitat, áreas protegidas, *Panthera onca*.

Abstract

The Gran Chaco is an ecoregion covering 1.5 million km² of Argentina, Bolivia and Paraguay and is considered one of the last "wilderness" areas in the Neotropics. Currently, the Paraguayan Gran Chaco is undergoing significant changes in land use consisting of deforestation for the creation of livestock pasture. This widespread deforestation and habitat fragmentation is converting the Paraguayan Gran Chaco from an important conservation area for large mammals to one under risk of losing important populations of large mammals from habitat loss and fragmentation.

We analyzed the conservation potential of the Gran Chaco for large mammal species, including 12 species listed as vulnerable or higher, among which the jaguar (*Panthera onca*) stands out, within the context of land use trajectories and the presence of national and trans-boundary protected areas. We emphasize the need for the national and international conservation community to recognize the importance of the Paraguayan Gran Chaco for the long-term conservation of large mammals in austral South America.

Key words: Chaco ecoregion, threatened mammals, habitat fragmentation, protected areas, *Panthera onca*.

INTRODUCCIÓN

El Chaco se encuentra entre las ecorregiones más grandes de Sudamérica, después del Amazonas, cubriendo un área de poco más de 1,5 millones de Km². Se extiende desde el Noroeste argentino, toda la región occidental del Paraguay y el sureste de Bolivia. El Chaco está caracterizado por un fuerte gradiente precipitacional este-oeste. Su porción oriental es la más húmeda (1.100 a 1.200 mm / año) con formaciones de sabanas palmeadas, denominado el "Chaco Húmedo". Su región occidental es semiárido, llegando a los 600 mm/año, con bosques mesoxerofíticos denominado el "Chaco Seco" (Adámoli 1985, Spichiger *et al.* 1991). El Chaco, históricamente fue siempre considerado como un "territorio salvaje", partiendo ya de su nombre de origen Quechua, que significa textualmente "territorio de cacería" donde se organizaban las partidas de caza. Parte de esa concepción también deriva de consistir en un territorio de extremos climáticos, donde se dan polos de temperatura (-4 a 48 °C) y largos periodos de sequía, con lluvias acumuladas en el verano austral (Bucher 1982).

Durante la época de la colonización española (1537 a 1811), las ciudades fundadas por los españoles fueron continuamente asaltadas por tribus indígenas chaqueñas, principalmente los Payaguá, al sur, y los Mbayá al norte durante más de 200 años (Métraux 1995). Esto dejó una profunda impronta en la población general, considerándose al Chaco como un territorio salvaje (Vázquez 2006). Esta imagen negativa se profundizó aún

más con la Guerra del Chaco (1932-1935), por una disputa territorial entre Paraguay y Bolivia, donde los soldados tuvieron que afrontar aparte del drama de la guerra, las penurias de una vida en un territorio de extremos.

Por estas razones el Chaco paraguayo no llegó al nivel de desarrollo que se observa en la región oriental. Ese fue uno de los principales motivos por el que se mantuvo como un "wilderness area" hasta hoy día (Mittermeier *et al.* 2002).

Esta condición de territorio salvaje fue reconocido por varios análisis de investigadores conservacionistas, que consideran todo el norte del Chaco paraguayo, y sur de Bolivia como un extenso "wilderness" (Mittermeier *et al.* 2002). Esto también es avalado por los análisis de conservación de ciertas especies como el del jaguarete (*Panthera onca*) según Sanderson *et al.* (2002), la especie más rara de pecarí: el tagua o pecarí chaqueño (*Catagonus wagneri*) según Taber (1991) y los otros pecaríes (*Tayassu pecari* y *Pecari tajacu*) y el mborevi o tapir de tierras bajas (*Tapirus terrestris*), según Taber *et al.* (2008). También existen estudios en Bolivia apoyan estas propuestas, en especial en lo que respecta a la presencia de poblaciones importantes de grandes mamíferos como el jaguarete en el Parque Nacional Kaaiya (Maffei *et al.* 2004).

Este creciente interés de los investigadores por el Chaco paraguayo tiene su origen más reciente en el año 1973, gracias al increíble descubrimiento de grandes poblaciones sanas de una

especie originalmente descrita como extinguida, el “tagua” (*Catagonus wagneri*) o pecarí chaqueño. Este fue el trabajo de Ralph Wetzel (1975), que avivó el interés de científicos hacia el chaco paraguayo y es el mayor logro mastozoológico en el país.

Así, se desarrollaron investigaciones sobre mamíferos, principalmente gracias al trabajo de investigadores voluntarios que desarrollaron el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, a través del Cuerpo de Paz de los EEUU, entre ellos Jody Stallings, Dan Brooks y Christopher Yahnkee; también el Proyecto Tagua, a raíz de un convenio suscripto entre el *Zoological Society of San Diego*, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Cuerpo de Paz de los EEUU; y la investigación del Dr. Andrew Taber, entre otras. Un dato importante es que como resultado de esta última investigación se estimó una población global de la especie de unos 5.000 individuos, en su mayor parte en territorio paraguayo (Taber 1991, 1993) y donde se cuestionaba la viabilidad del futuro de la especie ante los cambios del paisaje chaqueño ya en esa época.

Actualmente varias investigaciones se han desarrollado. En particular las diversas publicaciones de nuevos registros obtenidos principalmente gracias al trabajo de Robert Owen y la universidad de *Texas Tech* como murciélagos (López-González 1998, López-González *et al.* 1998), roedores (D’elía *et al.* 2008), y marsupiales (De la Sancha *et al.* 2001). También hubo un incremento de recientes investigaciones desarrolladas mayormente como parte de tesis de postgrado (Velilla 2011, Smith 2012, Mujica 2013, Giordano 2015). Aun así resultan insuficientes para conocer la compleja dinámica poblacional de los mamíferos medianos y grandes que tratamos en este trabajo.

También existen trabajos a nivel de ecosistemas, como el monitoreo de la cobertura vegetal de la región, realizado por Guyra Paraguay, que reveló promedios de tasa de conversión de entre 20.000 a 30.000 km² / año, una de las más altas del mundo (Hansen *et al.* 2013). Este hecho también trascendió internacionalmente en estudios llevados a cabo por Huang *et al.* (2009) y Caldas *et al.* (2013). Las razones que impulsaron este alto grado

de conversión del bosque a campos de pasturas implantadas para ganadería, se basaron en cuestiones socioeconómicas, climáticas y tecnológicas (Zak *et al.* 2008). Particularmente en lo que respecta a la visión del Chaco como negocio en producción de ganado, donde las inversiones son altamente rentables, alcanzando entre 20 al 30% de tasa de retorno en plazos relativamente cortos (Hansen 2009). Esto se agrava con la transformación de campos ganaderos de la región pampeana (Argentina y Uruguay) a campos de cultivo de soja (Reboratti 2010). Muchos de estos inversionistas, principalmente uruguayos, brasileños, menonitas, adquirieron vastas extensiones de tierra para el desarrollo ganadero en el norte del Chaco paraguayo y actualmente se encuentran en expansión campos de cultivo de granos (Guyra Paraguay 2011, Yanosky 2013).

Estos trabajos sobre la deforestación del chaco también provocaron que grupos sociales indigenistas se pronuncien acerca de la posibilidad del exterminio del último pueblo indígena que vive en estado totalmente aislado, sin aún haber contactado la sociedad moderna, los indígenas Ayoreos. Este es el único caso de gente silvícola que vive en estado silvestre fuera del Amazonas y se calcula que aún existe una o dos centenas viviendo de forma nómada entre Bolivia y Paraguay (UNAP *et al.* 2007).

Ante este panorama se realizaron dos iniciativas principales sobre visiones de conservación de la región del Chaco. La principal, y de carácter regional lo comprendió la Iniciativa Trinacional para la Conservación del Gran Chaco, impulsado por varias organizaciones ambientalistas (The Nature Conservancy *et al.* 2005). En la misma se realizó un análisis de las distintas unidades de conservación diseñadas en función de la información biológica de la región. El principal desafío de esta iniciativa justamente fue el de tratar de aplicar visiones de conservación en áreas del tipo “territorio salvaje”, donde todo es relativamente importante no se puede delinear fácilmente corredores o núcleos de conservación.

La segunda iniciativa, en curso actualmente viene de una comisión parlamentaria de Paraguay, la “Comisión Nacional de Defensa de los Recursos Naturales”

(CONADERNA) de la Cámara de Senadores del país conjuntamente con la Secretaría del Ambiente (SEAM). Estas encabezaron y organizaron una mesa de trabajo con expertos con el objeto de plantear una visión de biodiversidad a futuro para la región chaqueña. En la misma se plantearon dos dificultades, relativas al principal problema que es definir corredores en un paisaje aún en su mayor parte natural, y por otra parte el riesgo que conlleva plantear escenarios de conservación de corredores cuyos efectos indirectos podría justificar la transformación de áreas de no corredor a modo de incentivo perverso.

En este artículo, se presenta una aproximación a la realidad del Chaco paraguayo, atendiendo a los procesos de deforestación vigentes y los riesgos asociados a la conservación de los grandes mamíferos que habitan la región.

MÉTODO

Para este análisis se realizó un cruzamiento de datos, consistentes en: a) la base de datos de fauna de Guyra Paraguay, que consiste en el resultado de más de 10 años de recopilación de datos propios y de fuentes publicadas como las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (Gamarra de Fox & Martin 1996), así como Neris *et al.* (2002) y Cartes (2004); y b) las poblaciones estimadas de algunos mamíferos obtenidas de los estudios de referencia realizados en la región chaqueña de Bolivia, Argentina y del Pantanal brasileño (Maffei *et al.* 2004, Taber *et al.* 1994, Desbiez 2007, Altrichter 2005, Noss *et al.* 2004, Silveira *et al.* 2009, Moraes Tomas *et al.* 2001, Caso *et al.* 2008, Thornback y Jenkins 1982, Pereira *et al.* 2008, Cuéllar 2002, Cuéllar *et al.* 2006).

Para el análisis de áreas protegidas este estudio se enfocó exclusivamente en la región de estudio, correspondientes al norte del Chaco paraguayo, bajo el supuesto de que presentan un estado de conservación óptimo. No obstante, se realizaron las consideraciones particulares a cada especie en relación a estas áreas atendiendo el supuesto de que la distribución de fauna no es uniforme y consideraciones biogeográficas que ha-

cen a la presencia de la especie en el sitio.

Para el análisis de la mastofauna se seleccionaron especies consideradas representativas para este estudio, en base a: a) especies con requisitos altos de uso de hábitat, en particular con grandes rangos de vida, b) las especies que presentan algún grado de problemas de conservación según la lista roja de la UICN (www.redlist.org), según las categorías: “En Peligro” (EN), “Vulnerable” (VU) y “Casi Amenazada” (NT), y c) el pecarí de collar (*P. tajacu*), que se considera como una importante población presa para los grandes felinos. Las especies seleccionadas fueron:

- Jaguarete (*Panthera onca*) Categoría NT

- Tapir (*Tapirus terrestris*) Categoría VU

- Tagua (*Catagonus wagneri*) Categoría EN

- Tañykati (*Tayasu pecari*) Categoría NT

- Kure'i (*Pecari tajacu*) Categoría LC

- Tatu carreta (*Priodontes maximus*) VU

- Gato onza (*Leopardus pardalis*) NT

- Jurumi (*Myrmecophaga tridactyla*) NT

También se realizó una mención particular sobre otras especies consideradas amenazadas que por presentar una distribución muy restringida, o carecer de la suficiente cantidad de datos de registros no es posible incluir en la lista anterior. Estas especies fueron: *guasupuku* (*Blasotocerus dichotomus* - VU), nutria gigante (*Pteronura brasiliensis* - EN), gato de pajonal (*Leopardus colocolo* - NT), *tatu ai* chaqueño (*Cabassous chacoensis* - NT) y el pichi ciego (*Calyptophractus retusus* - NT).

Para cada una de estas especies se realizó un análisis de presencia/ausencia en las áreas protegidas de la región, basado en la base de datos de registros de observación de fauna que cuenta Guyra Paraguay (conocido como BDGP). Como los datos de presencia son insuficientes para este tipo de análisis, se procedió a una estimación de las poblaciones relativas en función a la información disponible en la literatura, en gran parte de varios autores mencionados en el sitio Web de la Lista Roja de especies amenazadas (www.redlist.org) y en varios casos de autores que realizaron sus estudios en áreas vecinas correspondientes a la misma región. Estas poblaciones estimadas para cada área

protegida se clasificaron bajo cuatro categorías discretas:

- **Muy Alto:** donde se estiman poblaciones mayores a 5.000 individuos.
- **Alto:** donde se estiman poblaciones de entre 1.000 a 5.000 individuos.
- **Medio:** donde se estiman poblaciones de entre 500 a 1.000 individuos.
- **Bajo:** donde se estiman poblaciones de menos de 500 individuos.

Las densidades relativas utilizadas para las especies se presentan en la Tabla 1. Cada una de las áreas protegidas del área de estudio fue asignada con algunas de estas cuatro categorías, en función a

la población estimada para cada especie en particular. También fue considerada la sumatoria de cada población estimada como una población general del área de estudio.

Los resultados de este cruzamiento comprendieron una serie de análisis primarios de la viabilidad potencial para la conservación de estas especies de mastofauna en la región. En los mismos se sentaron las bases para orientar las discusiones actuales sobre el escenario de conservación para el norte del Chaco paraguayo.

Tabla 1. Fuentes consultadas para el análisis de poblaciones de las especies de mamíferos seleccionadas.

Especie	Referencia	Densidad utilizada
<i>P. onca</i>	Soisalo y Cavalcanti (2006) establecen una densidad de jaguares de 6,6-6,7 adultos / 100 km ² . Schaller y Crawshaw (1980) establecen para la misma región 25-50 km ² de home range para las hembras y casi el doble para los machos. En la región del Chaco Boliviano, Maffei et al. (1994) estimaron 2.2 – 5 individuos / 100 km ² .	0,02
<i>C. wagneri</i>	Según el Zoológico de San Diego (Sandiegozoo Website) los home ranges en Paraguay fueron de 3.8-15.5 km ² con poca superposición. Los movimientos dentro del home range es constant y equivalente a 20 km ² / grupo en zonas áridas.	0,05
<i>P. tajacu</i>	Las densidades del pecarí de collar son muy variables a lo largo de su distribución, sin embargo Desbiez (2007) encontró densidades de 6,6 a 5,5 en las áreas del Pantanal. En Argentina se encontró que la especie es más común de lo que se pensaba, ocupando un vasto rango de condiciones (Altrichter and Boaglio 2004).	5,5
<i>T. pecari</i>	Altrichter (2005) encontró una densidad de 0,33 ind./km ² en áreas bajo cacería y 1,04 ind./km ² en zonas sin cacería, en el Chaco Argentino.	0,33
<i>T. terrestris</i>	En el sitio de la lista roja (Redlist.org) se establece: A variety of density estimates have been proposed ranging from 0.20 to 3.7 individuals/km ² (Medici pers. comm.).	0,20
<i>P. maximus</i>	Noss et al. (2004) estimaron una densidad relative de 5,77 a 6,28 / 100 km ² para el Chaco boliviano utilizando trampas cámara. Silveira et al. (2009) estimaron una densidad de 3,36 ind. / 100 km ² utilizando radiotelemetría.	0,03
<i>T. matacus</i>	Cuéllar (2002) registró una densidad de 1,9 animales / km ² en el Chaco boliviano.	1,9
<i>B. dichotomus</i>	Tomas et al. (2001) estimaron una densidad de 0,382 ± 0,362 ciervos/km ² para la estación seca y 0,395 ± 0,144 ciervos/km ² para la estación húmeda en el Pantanal brasileño. Restringido a los humedales del Pantanal.	0,02 y 0,3
<i>L. pardalis</i>	Las densidades del ocelote varían entre 5 a 100 ind. / 100 km ² a lo largo de todo su rango de distribución (de Oliveira et al. 2010).	0,05
<i>M. tridactyla</i>	Thornback y Jenkins (1982) mencionan que para la Serra da Canastra, en el Cerrado brasileño, se encontró una densidad alta 2,59 ind. /km ² .	0,20
<i>L. colocolo</i>	En el sitio de la lista roja (Redlist.org) se establece: una densidad promedio puede variar entre 2 a 10 adultos/ 100km ² en el parque Das Emmas, en Brasil.	0,02 a 0,1
<i>L. geoffroyi</i>	Cuéllar et al. (2006) establece una densidad de 2 a 42 ind. / 100 km ² para el Chaco boliviano.	0,25

No encontradas: *P. brasiliensis*, *C. chacoensis* y *C. retusus*.

Área considerada para el estudio

El área de estudio se corresponde al norte del Chaco paraguayo, desde la latitud 21° 15' S, hacia el norte hasta la frontera al norte con Bolivia y al este con Brasil, abarcando un territorio equivalente a unos 50.000 km² (Lats. 19° 15' a 21° 15' S y Longs. 57° 50' a 62° 20' O). Este amplio territorio, si bien se encuentra dentro de la región conocida simplemente como "Chaco", presenta la confluencia de tres ecorregiones distintivas: el Pantanal al este, como una gran planicie de suelos bajos inundables de sabanas herbáceas y de palmares; el Cerrado al norte, como un suelo arenoso ondulado cubierto por sabanas arboladas y el Chaco seco al centro y oeste, compuesto por una planicie aluvial cubierto por un bosque denso mesoxerofítico que paulatinamente va convirtiéndose en un matorral espinoso en su porción más árida. Esto se corresponde con el gradiente de precipitación, que va desde los 1.200 mm/año en la zona del Pantanal al este, en la ribera con el río Paraguay, hasta los 600 mm/año al extremo oeste, en la frontera con Bolivia (UNU 2015).

Dentro de esta área se encuentran seis áreas protegidas públicas, algunas de gran tamaño, y siete bajo dominio privado o indígena (Fig. 1). Hasta la fecha, estas áreas protegidas se encuentran unidas entre sí a través de cobertura vegetal natural, mayormente representada por el Bosque Mesoxerofítico de Quebracho Blanco (*Aspidosperma quebracho-blanco*) según Spichiger *et al.* (1991) y Mereles y Yanosky (2013). En total, todas las áreas protegidas estudiadas comprenden un área de 19.713 km² de extensión (Tabla 2).

Progresivamente, la apertura de tierras a la actividad de cría extensiva de ganado conlleva el desarrollo de pasturas implantadas sobre la roza y tumba de los bosques chaqueños, en especial hacia la región centro y este del área de estudio. El modelo de apertura del bosque para convertirlo en pasturas sigue un patrón general: bloques de 500 x 1.500 m separados por franjas de bosque nativo de 100 m de ancho (Fig. 2). Estos campos ganaderos soportan generalmente una carga de dos a 1,5 unidades ganaderas / hectárea (Glatzle 2010).

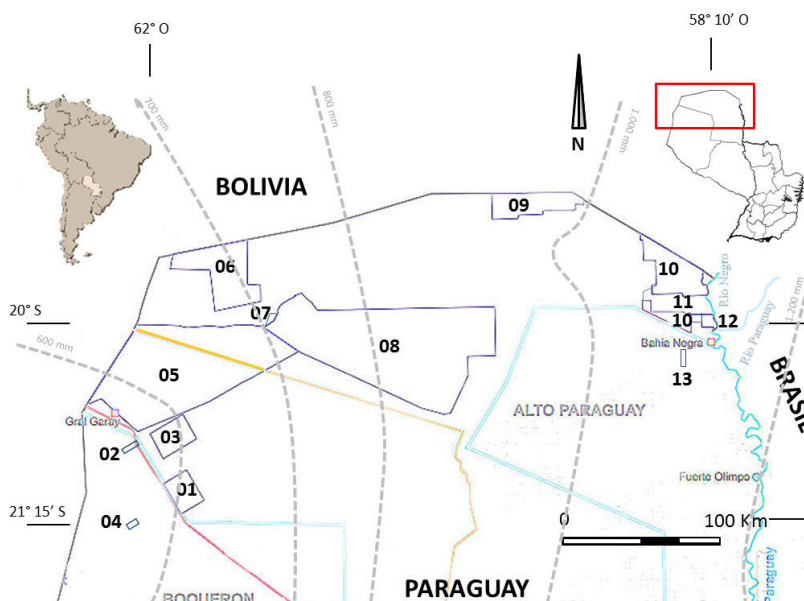


Fig. 1. Área de estudios correspondiente a la porción Norte del Chaco paraguayo, entre las latitudes 19° 15' a 21° 15' S y Longitudes 57° 50' a 62° 20' O. Los números indican las áreas protegidas: 01- PN Teniente Enciso, 02- RN Campo Iris, 03- RN Nu Guasu, 04- RN Arcadia, 05- PN Médanos del Chaco, 06- PN Cabrera – Timane, 07- RN Lote 1, 08- PN Defensores del Chaco, 09- PN Chovoreca, 10- PN Río Negro (en dos fracciones), 11- Estancia Fortín Patria, 12- RN Pantanal Paraguayo y 13- Finca Tobich. Las líneas de punto representan isoyetas de precipitación en mm/año.



Fig. 2. Imagen aérea de una finca ganadera basada en la apertura de bosques (en verde oscuro) e implantación de pasturas (en verde claro) para el desarrollo de ganadería extensiva.

Tabla 2. Listado de las áreas protegidas estudiadas con detalles sobre su extensión, categorías internacionales de manejo y coberturas vegetales que incluye.

#	Áreas Protegidas W - E	Km ²	Cat.	Coberturas predominantes
1	PN Teniente Enciso	400	II	Bosque mesoxerofítico chaqueño de quebracho-blanco
2	RN Campo Iris	35	IV	Dunas vegetadas con bosque mesoxerofítico chaqueño de quebracho-blanco / Matorrales
3	RN Ñu Guasu	500	IV	Dunas vegetadas con bosque mesoxerofítico chaqueño de quebracho-blanco / Matorrales
4	RN Arcadia	50	IV	Bosque mesoxerofítico chaqueño de quebracho-blanco
5	PN Médanos del Chaco	5.400	II	Dunas vegetadas con bosque mesoxerofítico chaqueño de quebracho-blanco / Matorrales
6	MN Cabrera / Timane	1.258	II	Afloramiento rocoso con meseta de Cerrado / Bosque mesoxerofítico chaqueño de quebracho-blanco
7	RN Lote 1	54	IV	Bosque mesoxerofítico chaqueño de quebracho-blanco
8	PN Defensores del Chaco	7.800	II	Bosque mesoxerofítico chaqueño de quebracho-blanco / Afloramiento rocoso con meseta de Cerrado
9	PN Chovoreca	2.000	II	Formaciones de sabanas arboladas del Cerrado
10	PN Río Negro	1.230	II	Bosques mesoxerofíticos / Sabanas arboladas del Cerrado / Bosques transicionales / Sabanas palmares / humedales
11	Estancia Fortín Patria	800	IV	Bosques transicionales / Sabanas palmares / humedales / Río
12	Reserva Pantanal Paraguayo	140	IV	Bosques transicionales / Sabanas palmares / humedales / Río
13	Finca Tobich	46	VI	Bosques transicionales / Sabanas palmares / humedales .
	TOTAL =	19.713		

Leyenda: Cat: Categoría de Área Protegida según la UICN, Km2: extensión del área protegida en kilómetros cuadrados, PN: Parque Nacional; RN: Reserva Natural, MN: Monumento Natural.

Al este, las coberturas vegetales se corresponden, a formaciones vegetales dominantes de sabanas hidromórficas de *Copernicia alba* (ecorregión del Pantanal), en una región de fuerte transición con el área de Cerrado al norte, donde aparecen: *Sterculia striata*, *Magonia pubescens*, *Zanthoxylum pterota*, *Gibourtia chodatiana*, *Taccarum weddellianum*, *Sida tuberculata*, entre otras (Mereles 1998). Las formaciones de humedales y vegetación acuática son muy abundantes representadas por *Eichhornia crassipes*, *E. azurea*, *Pacourina edulis*, y *Paspalum repens* entre otras. En esta ecorregión también existe una gran porción lagunar al oeste, formada por afloramiento de agua geológica salada, con un tenor variable de sal, con la vegetación típica de áreas saladas y salobres, tales como: *Cyclolepis genistoides*, *Maytenus vitis-idaea*, *Heterostachys ritte-*

riana, *Sarcocornia perennis*, *Tillandsia merlei*, *Portulaca cryptopetala*, *Talinum* sp., *Trihrinax schizophylla*, entre otras (Mereles 1998). Los bosques se diferencian en: bosques de ribera, que están relacionados a los cauces hídricos con especies como: *Triplaris guaranitica*, *Vochysia tucanorum*, *Pouteria glomerata*, *Mimosa peltata*, *Albizia inundata*, *Vitex megapotamica*, entre otras; y Los bosques transicionales del litoral del Chaco que son formaciones semi caducifolias con la presencia de especies que se encuentran sobre albardones de suelo arenoso, sobre suelos anegables por lluvias por el contenido variable de arcillas o sobre suelos inundables por el desborde del río Paraguay y riachos aledaños (Mereles 1998). Sus especies características son *Vochysia tucanorum*, *Androanthus heptaphyllus*, *H. impetiginosus*, *Diatenopterix sorbifolia*, *Caesalpinia para-*

guariensis, *Schinopsis balansae*, *Pseudobombax tomentosum*, *Enterolobium contortisiliquum*, *Astronium urundeuva*, entre otras (Mereles 1998). Las áreas protegidas características de esta ecorregión son: el Parque Nacional Río Negro, la Estancia Fortín Patria, la Finca Tobich y la Reserva Pantanal Paraguayo.

Al norte se presenta la ecorregión del Cerrado, con una fisonomía de sabana arbolada, más abierta, con árboles aislados o isletas de bosques, (campos cerrados) con especies en general completamente caducifolias en la estación invernal y a los efectos de la floración y la de un estrato arbóreo continuo de leñosas y otras formas de vegetación. Las especies preponderantes son: *Tabebuia alba*, *Cordia* aff. *glabra*, *Luehea divaricata*, *Magonia pubescens*, *Hymenaea stigonocarpa*, *H. coubaril*, *Cochlospermum regium*, *C. tetraporum*, *Helicteres guazumaefolia*, *H. lhotzkyana*, *Sterculia striata*, *Muellera variabilis*, entre otras (Mereles 1998). Las áreas protegidas características de esta ecorregión son los parques nacionales: Chovoreca y Río Negro, éste último en su parte occidental.

Al centro y oeste se presenta lo que se conoce propiamente como el Chaco Occidental o Chaco Seco, caracterizado por consistir en un bosque semi caducifolio xerofítico de quebracho blanco. Se trata de un bosque abierto, variable dependiendo de los suelos de origen aluvial, con un arbustal bien desarrollado y en donde se destacan 3-4 especies arbóreas: *Ceiba insignis*, *Schinopsis quebracho-colorado*, *Aspidosperma quebracho blanco* y eventualmente *Bulnesia sarmientoi*; *Prosopis alba*, *P. nigra*, *Ruprechtia triflora*, *Quibentia pflanzii*, *Ziziphus mistol*, *Ximenia americana*, entre otras (Mereles 1998). Presenta una serie de intrusiones en un paisaje netamente plano, que son de dos tipos: a) los paleocauces o cauces hídricos colmatados y cubiertos de vegetación, generalmente sabanas y espartillares y b) los cerros, como el León y el Cabrera, que son cerros tabulares, con una vegetación rupestre sobre las laderas y de Cerrado sobre la cima de sus mesetas (Spichiger et al. 1991). Esta es la ecorregión de mayor extensión y con las mayores áreas protegidas como los parques nacionales: Defensores del Chaco, Cabrera-Timane, y Teniente Enciso, y la reserva natural Lote 1.

Al extremo oeste de esta última ecorregión, algunos autores (Spichiger *et al.* 1991) clasifican una cuarta subregión ecológica denominada Médanos, que se caracteriza por la presencia de los médanos arenosos, formaciones de arenas en un 100%, de origen eólico, de grano fino, provenientes de los sedimentos arenosos de los ríos Grande y Parapetí en Bolivia. Comprende médanos vegetados, en forma de sabana con árboles y arbustales dispersos o constituyendo matas, en algunos casos monoespecíficas, con una altura que no sobrepasan los 10 m, de cobertura discontinua, en general caducifolia a semi caducifolia y con grandes campos con herbáceas y sufrutices, con las siguientes especies: *Aspidosperma piryfolium*, *Schinopsis cornuta*, *S. heterophylla*, *Jacaranda mimosifolia*, *Pterogyne nitens*, *Tabebuia aurea*, *Cochlospermum tetraporum*, *Agonandra excelsa*, *Chloroleucon chacoense*, *Elionurus muticus*, *Arachis batizocoi*, *Stachytarphetta* sp., *Gymnocalycium megatae*, *Pfaffia fruticulosa*, *Alternanthera* sp., entre otras (Mereles 1998). Gran parte de la ecorregión se encuentra protegida, con el parque nacional Médanos del Chaco, y las reservas naturales de Campo Iris y Ñu Guasu. Los parques nacionales Médanos del Chaco y Defensores del Chaco

representan las dos mayores unidades de conservación del país, que se encuentran anexadas y en conjunto suman unos 13.000 km² de extensión.

RESULTADOS

En la Tabla 3 se observa la calificación particular de cada especie estudiada, bajo el supuesto de que las áreas protegidas representan ecosistemas en buen estado de conservación, y poseen poblaciones de la especie. A continuación se realiza unas breves referencias para cada especie en particular.

Panthera onca: estimativa y aritméticamente las áreas protegidas del área de estudio tienen el potencial de sostener a una población calificada como “BAJA”. Esta calificación, no obstante, se considera conservadora en sus cálculos, atendiendo a que la región está poblada de fincas ganaderas. Eso hace que el felino disponga de mayor cantidad de alimento por área, tal como fuera descripto para el Pantanal (Schaller y Crawshaw 1980). Por otro lado, experiencias recientes establecidas con trampas cámara en el Parque

Nacional Kaa Iya de Bolivia, avalan la excelente condición del bosque chaqueño para sostener grandes poblaciones de esta especie (Maffei *et al.* 2004). No obstante, los autores observaron en recorridos por la región una alta persecución de ganaderos para cacería de control, que no está regulado ni se cuentan con datos. Informaciones obtenidas de las asociaciones de productores sugieren que anualmente la cifra de animales muertos en la región puede superar la centena. Se considera que el área de estudio en general sostiene poblaciones viables de la especie, pero con urgentes necesidades de implementar acciones de conservación.

Catagonus wagneri: este pecarí posee un rango de distribución más restringido que las demás especies, encontrándose solamente en las áreas protegidas de la región más árida del área de estudio (centro – oeste). La presencia de los grandes parques nacionales califica en general a la especie bajo la categoría “MEDIO”. No obstante, se considera que la región posee aún poblaciones viables, sujetas a gran presión de caza y a problemas asociados a la expansión ganadera de la región y el desarrollo vial.

Tabla 3. Análisis cualitativo de las poblaciones relacionadas a las áreas protegidas del estudio basada en la información poblacional disponible y en la presencia de las especies en cada área (la casilla vacía denota ausencia).

Áreas Protegidas	Km ²	<i>P. onca</i>	<i>C. wagneri</i>	<i>P. tajacu</i>	<i>T. pecari</i>	<i>T. terrestris</i>	<i>P. maximus</i>	<i>T. matacus</i>	<i>L. pardalis</i>	<i>M. tridactyla</i>
PN Teniente Enciso	400	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo		Medio	Bajo	Bajo
RN Campo Iris	35	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo	Bajo
RN Ñu Guasu	500	Bajo		Alto	Bajo	Bajo		Medio	Bajo	Bajo
RN Arcadia	50	Bajo		Bajo	Bajo	Bajo		Bajo	Bajo	Bajo
PN Médanos del Chaco	5.400	Bajo	Bajo	Muy Alto	Alto	Alto		Muy Alto	Bajo	Alto
MN Cabrera / Timane	1.258	Bajo	Bajo	Muy Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
RN Lote 1	54	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
PN Defensores del Chaco	7.800	Bajo	Bajo	Muy Alto	Alto	Alto	Bajo	Muy Alto	Bajo	Alto
PN Chovoreca	2.000	Bajo		Muy Alto	Medio	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
PN Río Negro	1.230	Bajo		Muy Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Medio	Bajo	Bajo
Estancia Fortín Patria	800	Bajo		Alto	Bajo	Bajo	Bajo	Alto	Bajo	Bajo
Reserva Pantanal Paraguayo	140	Bajo		Medio	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
Finca Tobich	46	Bajo		Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo
TOTALES	19.713	Bajo	Medio	Muy Alto	Muy Alto	Alto	Bajo	Muy Alto	Medio	Alto

Nota: Muy Alto: donde se estiman poblaciones mayores a 5.000 individuos. Alto: donde se estiman poblaciones de entre 1.000 a 5.000 individuos. Medio: donde se estiman poblaciones de entre 500 a 1.000 individuos. Bajo: donde se estiman poblaciones de menos de 500 individuos.

Pecari tajacu y *Tayassu pecari*: para estos dos pecaríes, distribuidos simpátricamente con el pecarí chaqueño, los cálculos sugieren un extraordinario potencial para sostener poblaciones viables, con cifras que superan los miles de individuos. En ambos casos se obtuvo una categorización de “MUY ALTO”, en especial para el pecarí de collar. Las principales amenazas se centran en el alto nivel de cacería, la introducción de ganadería en forma masiva en la región conllevando riesgos de epizootias, como la brucelosis y el botulismo según señala Taber (1991) para el caso del taguá, y la fragmentación de ecosistemas. Las poblaciones de pecarí de collar, si bien están catalogadas como “preocupación menor”, suponen un buen indicador de la salud de población presa para los grandes carnívoros. Por cierto se estima que la situación del guasuivira (*Mazama gouazoubira*) es similar a estas especies.

Tapirus terrestris: es una especie que en los últimos años presentó frecuentes avistamientos por la región. De acuerdo al cálculo estimativo, es de esperar una población calificada como “ALTA”. No obstante, se recomienda más estudios acerca de sus patrones de distribución en ambientes naturales no disturbados para evitar confusiones asociadas a los efectos más comunes de una progresiva fragmentación del paisaje, como el efecto de exclusión inicial o *crowding effect* (Noss et al. 2006). Se asume que el área presenta un gran potencial para la supervivencia de poblaciones viables de la especie.

Priodontes maximus: es una especie que se distribuye en bajas densidades, y muy poco frecuente de observar. No obstante, los estudios realizados en Bolivia (Noss et al. 2004) y Brasil (Silveira et al. 2009) determinaron una densidad para la región que es considerada como la mayor de su distribución. Utilizando un rango conservador de densidad se estima para las áreas protegidas, exceptuando las áreas cercanas a médanos del Chaco, una población calificada como “BAJA”. Weiler (2012) sin embargo, estima un progresivo aumento de los casos de conflictos entre esta especie y los ganaderos, debido al aumento de los casos de perforación de reservorios de agua que realizan. Considerando que la especie presenta un comportamiento esquivo y críptico, lo que

hace que la calificación sea bastante conservadora, se estima que la región posee un gran potencial para sustentar poblaciones viables.

Leopardus pardalis: para esta especie de felino manchados se cuenta con un estimado poblacional calificado como “MEDIO”. No se cuentan con estudios sobre la relación de esta especie dentro de la comunidad de carnívoros para evaluar los efectos entre las especies.

Myrmecophaga tridactyla: esta especie generalmente es muy asociada a los ambientes de Cerrado. No obstante, su presencia en el Chaco es bien conocida, y documentada incluso como una de las piezas de caza preferidas del pueblo Ayo-reo (Bórmida y Califano 1978). Se estima, aun tomando parámetros muy conservadores, que las áreas protegidas de la región pueden albergar poblaciones calificadas como “ALTO”.

El ciervo de los pantanos (*Blastocerus dichotomus*) es una de las especies que si bien posee poblaciones en la región, las mismas están muy restringidas. En este caso, esta especie se asigna sólo a las áreas protegidas del extremo este, en contacto con los ríos Paraguay y Negro. Tomas et al. (2001) establecieron una densidad fluctuante, según la estación seca y húmeda en la región del Pantanal brasileño. La población estimada para esta región de Paraguay es pequeña, calificada como “BAJA”. No obstante, según los pobladores locales son poblaciones totalmente conectadas y relacionadas al Pantanal boliviano – brasileño y son más abundantes en el lado paraguayo en época de inundación. Sus registros se mantienen constantes desde 1999, por lo que se considera que existe un buen potencial de conservación de la especie.

La nutria gigante (*Pteronura brasiliensis*) es un caso especial. Solamente se encuentra en dos ríos en la región del Pantanal: el Paraguay y el río Negro. Actualmente, existen evidencias de que sus poblaciones se encuentran en expansión hacia el sur. Los registros obtenidos en la BDGP revelan una constancia de su presencia en la zona del río Negro desde el año 1999. También incluye un reciente registro hacia Puerto Rosario, departamento de San Pedro. Se calcula en base a

ello que existen al menos cuatro núcleos poblacionales, en el Río Negro, frontera con Bolivia, en Bahía Negra, en Fuerte Olimpo y en San Pedro (Cartes et al. 2013). Atendiendo a ello, y a que esta especie se encuentra en un bajo nivel poblacional en todo su rango, se estima la presencia de una población “BAJA”, pero constante en la región del Pantanal, donde se documentó una tendencia a un progresivo aumento de la población (Ribas et al. 2012). Se constató personalmente la existencia de muchos conflictos con los pescadores locales, quienes matan a los ejemplares.

En la misma región del Pantanal se encuentra el gato de pajonal (*Leopardus colocolo*). No existe mucha información poblacional sobre esta especie, salvo una mención en el sitio de la RedList de UICN, donde se recalca la necesidad de enfatizar estudios sobre esta especie, ya que se sugiere que se lo confunde con el gato doméstico y por ello es difícil discernir sus registros de campo. En la región de estudio se calcula al menos la presencia de una población “BAJA”. No obstante se sugiere enfatizar estudios poblacionales en el área.

Los armadillos como el cabasú chaqueño (*Cabassous chacoensis*), asociado a la porción central del área de estudio y el pichi ciego (*Calyptrophractus retusus*) muy asociado a las regiones arenosas, principalmente Médanos del Chaco, no poseen información poblacional y por ende no se puede estimar el efecto que produce la apertura de bosques a pastizales implantados sobre sus poblaciones. No obstante se considera la presencia de las especies en la región, y la disponibilidad de hábitat.

CONCLUSIONES

El Chaco paraguayo presenta una increíble condición de conservación de sus ecosistemas, que está llegando al límite de transformación para dejar de consistir en un *territorio salvaje* (> 75% de cobertura natural). Las grandes unidades de conservación, representadas por las áreas protegidas públicas y privadas de la región, hacen que las poblaciones de las especies estudiadas potencialmente puedan ser ecológicamente viables siempre

y cuando se tomen las medidas de conservación adecuadas, como control de la cacería, fortalecimiento de las áreas protegidas y la disminución de la conversión de bosques a pasturas implantadas.

Este paisaje, mayormente compuesto de bosque mexoserófito chaqueño y bosques transicionales, tiene un alto potencial para mantener poblaciones viables de especies de mamíferos, entre las que se destacan: gato de pajonal (*O. colocolo*) y *tañykati* (*T. pecari*). Estas especies, incluyendo al *kure'i* (*P. tajacu*) se consideran con una "MUY ALTA" posibilidad de mantener poblaciones viables sólo en las áreas protegidas. Los problemas de conservación de estas especies están relacionados a los procesos de deforestación y fragmentación del paisaje, cacería excesiva y efectos de la introducción de ganadería masiva.

Para los casos del *jurumi* (*M. tridactyla*) y tapir de tierras bajas (*T. terrestris*), se cuenta con una categorización "ALTA" para sus poblaciones relativas a las áreas protegidas. Se considera que incluyendo las áreas no protegidas (que duplican en área) sus poblaciones pueden ser robustas y viables en el tiempo.

Algunas especies que presentan una categoría poblacional de "BAJA", como el *tatu carreta* (*P. maximus*), ocelote (*L. pardalis*), jaguarete (*P. onca*), y *tagua* o pecarí chaqueño (*C. wagneri*), se considera que la región sostiene poblaciones importantes de las mismas pero que necesitan una visión transfronteriza para poder sobrevivir en el tiempo, en especial con Bolivia y el Pantanal brasileño. En términos relativos, estas especies presentan poblaciones de baja densidad relativa en sus rangos de distribución, y se considera que el Chaco en conjunto es potencialmente un sitio que puede presentar densidades relativas superiores al promedio en general.

Para el caso de la nutria gigante (*P. brasiliensis*), así como el ciervo de los pantanos (*B. dichotomus*), se asume que la región presenta poblaciones marginales en su límite de distribución geográfica. En este sentido, se asume que estas poblaciones están demográficamente ligadas a las regiones vecinas, en especial el Pantanal boliviano – brasileño y requiere acciones transfronterizas para su conser-

vación. El mismo caso se presenta en el extremo occidental, en la región de Médanos, con el Guanaco chaqueño (*Lama guanicoe voglii*), en el PN Médanos del Chaco. Si bien no fue sujeto de análisis de este estudio, se tiene conocimiento de que la población local es transfronteriza con Bolivia y se encuentra altamente amenazada por su reducido tamaño y poca disponibilidad de hábitat (Cuéllar y Noss 2014).

Las demás especies consideradas casi amenazadas como el *tatu ai* chaqueño (*C. chacoensis*), y el pichi ciego (*C. retusus*), si bien no se cuentan con datos poblacionales, se asume que la extensión y condición de las áreas protegidas y sus ecosistemas son lo suficientemente buenas para mantener poblaciones viables.

Es importante destacar que el análisis refiere solamente al 37 % de todo un territorio que en la actualidad está sufriendo una tasa de transformación del paisaje boscoso a pasturas implantadas a un ritmo preocupante. Así mismo, es importante mencionar que en conjunto a la porción boliviana del Chaco, esta área se duplica, prácticamente contando con 100.000 km² y 53.254 km² bajo áreas protegidas, sin incluir las áreas brasileñas del pantanal (3.370 km² de áreas protegidas o bajo manejo), por lo que la región en sí comprende una importante unidad geográfica de conservación de estas especies. Por ende es importante establecer una discusión acerca de la importancia de la conservación de los grandes mamíferos y en especial de los mamíferos amenazados, relacionados al norte del Chaco Paraguayo. No es objeto de este estudio establecer las poblaciones de mastofauna de manera certera, por lo que no es recomendable utilizar las estimaciones teóricas presentadas aquí salvo para aplicarlas en argumentos orientados a la conservación del paisaje regional. También es importante mencionar la urgente necesidad de desarrollar estudios poblacionales más profundos en la región a modo de ajustar mejor este análisis con datos robustos de ecología poblacional.

El caso del *jaguarete* es muy emblemático, ya que en esta región se presentan los ejemplares de mayor tamaño en todo su rango de distribución, pudiendo alcanzar y superar los 140 kg de peso (Perry 1970).

Algunos autores incluso sostienen que se corresponde a una subespecie de mayor tamaño que las demás, *P. onca palustris* o *P. onca paraguayensis*, a pesar de que no existe un acuerdo muy claro sobre este respecto (Seymour 1989, Nowak 1999). El yaguareté presenta en esta región una de sus más claras poblaciones viables fuera del Amazonas, cuya estimación poblacional aquí puede representar un porcentaje importante de toda la población mundial estimada en 15.000 individuos (Pereira *et al.* 2012), juntamente con las poblaciones de Bolivia (Maffei *et al.* 2002), y del Pantanal brasileño (Sollmann *et al.* 2008). La región del área de estudio compartida con Bolivia y el Pantanal brasileño, también representa un importante aporte territorial fuera del Amazonas, consistente prácticamente en más de 58.494 km² solamente en áreas protegidas o bajo programas de manejo de vida silvestre. No solamente los grandes felinos, sino las poblaciones presa también presentan configuraciones poblacionales excelentes, entre ellas las tres especies de pecaríes.

Esta gran unidad de conservación se encuentra actualmente amenazada. El paisaje aún muestra formaciones naturales continuas pero la cobertura vegetal se está transformando aceleradamente a un paisaje fragmentado. Observando a simple vista el diseño de deforestación aplicado para la habilitación de tierras de pasturas implantadas, se observa que se están maximizando el "efecto borde". También se está fragmentando la conectividad entre las áreas protegidas, en especial, lo que respecta a la unión del bloque occidental (Médanos del Chaco, Defensores del Chaco y Cabrera-Timane) con las demás áreas (Chovoreca – Río Negro). Esta situación se complejiza aún más si se enfatiza la necesidad de implementación real y efectiva de estos parques nacionales, ya que en tres de ellos (Cabrera – Timane, Chovoreca y Río Negro) casi no existen tierras aseguradas y adolecen de falencias en su proceso de creación. Un estudio realizado en el Chaco Central ya alertó de la posibilidad de perder cerca del 50% de la biodiversidad de mantenerse la tendencia de conversión de los hábitats a pasturas (Carlini *et al.* 1999)

Las tasas de deforestación mencionadas, así como la fragilidad del manejo y administración de las áreas protegidas

chaqueñas inducen a pensar que el ritmo de cambio del hábitat supera ampliamente a la capacidad de establecer acciones de conservación en la región. Del mismo modo, también supera ampliamente al desarrollo del conocimiento de sus ecosistemas y sus especies.

Todavía hacen falta muchos estudios para resolver cualquier incertidumbre acerca de estos cálculos y hablar sobre patrones y hechos reales observados en el territorio. No obstante, no nos queda mucho tiempo para llegar a un estado de “Hotspot”, es decir con cerca del 75% del área deforestada. Acorde a la legislación en materia de conservación de bosques, y a la gran limitante que es el factor “agua” en la región, es muy factible que en los próximos 30 años, el norte del Chaco Paraguayo llegue a un nivel cercano de deforestación del 50%, como mínimo. Sin embargo, la lenta aparición y desarrollo de cultivos de granos y otros rubros agrícolas en la región, en especial en el cuadrante noreste, ocasionaría un efecto similar al observado en la región Oriental, donde las áreas forestales fueron prácticamente atomizadas, mediante medidas legales y administrativas basadas en el fraccionamiento de las propiedades.

REFERENCIAS

- Adámoli, J. 1985. Ecología del Chaco Paraguayo. Revista Forestal. Año IV:6. San Lorenzo, Paraguay. 1-19 pp.
- Altrichter, M. and G.I. Boaglio 2004. Distribution and relative abundance of peccaries in the Argentine Chaco: associations with human factors. Biological Conservation 116: 217-225.
- Bucher, E. H. 1982. Chaco and Caatinga – South American arid savannas, woodlands and thickets. Pp. 48-79 in: B.J. Huntley & B.H. Walker (Eds.) Ecology of Tropical Savannas. Springer-Verlag: Berlin.
- Caldas, M. M., D. Goodin, S. Sherwood, J. M. Campos Krauer and S M. Wisely 2013. Land-cover change in the Paraguayan Chaco: 2000 – 2011, Journal of Land Use Science 10: 1-18
- Carlini, A.A., H. Povedano, D. Glaz y G. Marateo 1999. Estudio de la biodiversidad en pasturas. Vertebrados en pasturas desmontadas con diferentes métodos. Estación Experimental Chaco Central, Cruce de los Pioneros, Paraguay 59 pp.
- Cartes. J. L., H. del Castillo y M. Velilla. 2013. Nuevo Registro de Arirai (*Pteronura brasiliensis*) para el Departamento de San Pedro, y Evaluación de su Estado en Paraguay. Paraquaria Natural, 1(2): 8-11.
- Cartes, J.L. 2004. Importancia de la conservación de los humedales para los mamíferos. In: D.A.Salas-Dueñas, F. Mereles y A. Yanosky (Eds.) Los Humedales del Paraguay. Comité Nacional de Humedales - Fondo Humedales para el Futuro (RAMSAR) - U.S. Fish and Wildlife Service (WWF/01/PAR/2) - Fundación Moisés Bertoni. Asunción. Pp: 141-157
- Caso, A., Lopez-Gonzalez, C., Payan, E., Eizirik, E., de Oliveira, T., Leite-Pitman, R., Kelly, M. & Valderrama, C. 2008. *Leopardus pardalis*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. (Consultado el 28/Nov/2014).
- Cuéllar, E. 2002. Census of the three-banded armadillo *Tolypeutes matacus* using dogs, southern Chaco, Bolivia. Mammalia 66: 448-451.
- Cuéllar, E.; L. Maffei, R. Arispe, and A. Noss. 2006. Geoffroy's cats at the northern limit of their range: activity patterns and density estimates from camera trapping in Bolivian dry forests. Studies on Neotropical Fauna and Environment 41: 169-177.
- Cuéllar, E. & A. J. Noss. 2014. Diversidad de mamíferos y participación local en la Conservación en el Gran Chaco Boliviano. Therya 5(1):39-60.
- D´Elia, G., I. Mora, P. Myers, and R. Owen. 2008. New and noteworthy records of Rodentia (Erethizontidae, Sciuridae, and Cricetidae) from Paraguay. Zootaxa 1784: 39-57
- De la Sancha, N., G. D´Elia, P. Teta. 2011. Systematics of the subgenus of mouse opossums Marmosa (*Micoureus*) (Didelphimorphia, Didelphidae) with noteworthy records from Paraguay. Mammal. Biol. doi:10.1016/j.mambio.2011.10.003.
- de Oliveira, T. G., M. A. Tortato, L. Silveira, C. B. Kasper, F. D. Mazim, M. Lucherini, A. T. A. Jácomo, J. B. G. Soares, R. V. Marques, And M. E. Sunquist. 2010. Ocelot ecology and its effect on the small-felid guild in the lowland Neotropics. In: D. W. Macdonald & A. Loveridge (Eds.), Biology and Conservation of Wild Felids. Oxford: Oxford University Press. Pp. 563-584.
- Desbiez A. L. J. 2007. Wildlife Conservation in the Pantanal: Habitat Alteration, Invasive Species and Bushmeat Hunting. Ph.D dissertation. University of Kent, Canterbury, UK.
- Gamarra de Fox & Martín . 1996. Mastozoología in Romero Martínez, O. (Ed). 1996. Colecciones de flora y fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. MNHNP - SSERNMA - MAG / GTZ. Asunción. 573 pp.
- Giordano, A. J. 2015. “Conservation Status & Population Genetics of the Jaguar (*Panthera onca*) in the Paraguayan Gran Chaco”. PhD Dissertation. Texas Tech University.
- Glatzle, A. 2010. Sistemas Productivos en el Chaco Central Paraguayo: Características, Particularidades. Información de Proyectos en Ejecución. Iniciativa para la Investigación y Transferencia de Tecnología Agraria Sostenible (INTTAS). En: <http://www.chaconet.com.py/inttas/proyectos.htm#> (Consultado el 15/ene/2015).
- Guyra Paraguay. 2011. The Paraguay Forest Conservation Project. Reduction of GHG emissions from deforestation and forest degradation in the Chaco-Pantanal ecosystem. PDD. Validation under Climate, Community and Biodiversity Alliance (2nd. edit.) Standards. <http://www.climate-standards.org/2010/06/21/the-paraguay-forest-conservation-project> (Consultado el 20/dic/2014)

- Hansen, P. 2009. Report on economic drivers and land use trends in Paraguay and the Northern Chaco, Annex 9, In: Guyra Paraguay 2010. The Paraguay Forest Conservation Project. Project Design Document. Guyra Paraguay – The World Land Trust – Swire Pacific Offshore. www.climate-standards.org/2010/06/21/the-paraguay-forest-conservation-project (Consultado el 28/ene/2015).
- Huang, C., S. Kim, K. Songa, J. R.G. Townsend, P. Davis, A. Altstatt, O. Rodas, A. Yanosky, R. Clay, C. J. Tucker and J. Munsinsky. 2009. Assessment of Paraguay's forest cover change using Landsat observations. *Global and Planetary Change*. Vol. 67(1): 1–12.
- López-González, C. 1998. Systematics and zoogeography of the bats of Paraguay. Ph.D. dissertation. Texas Tech University, Lubbock, 395 pp.
- López-González, C., S.J. Presley, R.D. Owen, M.R. Willig, and I. Gamarra de Fox. 1998. Noteworthy records of bats (Chiroptera) from Paraguay. *Mastozoología Neotropical* 5: 41-45.
- Maffei, L., E. Cuéllar and A. Noss. 2004. One thousand jaguars (*Panthera onca*) in Bolivia's Chaco? Camera trapping in the Kaa-Iya National Park. *J. Zool. Lond.* 262:295–304.
- Mereles, F. 1998. Estudio de la flora y la vegetación en el mosaico “bosque-sabanas palmares” del Chaco boreal, Paraguay. Tesis N° 2000. Facultad de Ciencias, Universidad de Ginebra, Suiza.
- Mereles, F. y A. Yanosky. 2013. Efectos de la fragmentación y la degradación de los sistemas naturales sobre la biodiversidad, en el Paraguay. En: L. Fernández Reyes y A.V. Volpedo (Eds.) Evaluación de los cambios de estado en ecosistemas degradados de Iberoamérica. Programa CYTED. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Buenos Aires. Pp: 53-71.
- Métraux, A. 1995. Etnografía del Chaco. Centro de Estudios Antropológicos de la Universidad Católica Ntra. Sra. De la Asunción (CEADUC). Editorial El Lector. Asunción. 271pp. (reimpresión de la obra original de 1946 publicado por la Smithsonian Institution).
- Mittermeier, R.A., C. G. Mittermeier, J. Pilgrim, G. Fonseca, W. R. Konstant, and T. Brooks. (2002) Wilderness: Earth's last wild places. CEMEX, Mexico.
- Mujica, M. N. 2013. Habitat factors affecting occupancy and detection of mammals in the Paraguayan Chaco. Thesis, Southern Illinois University Carbondale, Illinois, USA.
- Neris, N., F. Colmán, E. Ovelar, N. Sukigara, y N. Ishii. 2002. Guía de Mamíferos medianos y grandes del Paraguay. Distribución, tendencia poblacional y utilización. SEAM-Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). 165 pp.
- Noss, R., B. Csuti and M.J. Groom. 2006. Habitat fragmentation. In: M. J. Groom, G.K. Meffe and C.R. Carroll (Eds.) Principles of conservation biology 3rd. Edit. Sinauer Associates, Inc. Sunderland. Pp: 213-251
- Nowak, R. M. 1999. Walker's Mammals of the World. Baltimore: Johns Hopkins University Press.
- Pereira, J., Lucherini, M., de Oliveira, T., Eizirik, E., Acosta, G. & Leite-Pitman, R. 2008. *Leopardus colocolo*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2014.3. <www.iucnredlist.org>. (Consultado el 28/nov/2014).
- Pereira, J., G. Aprile, L. Núñez y J. Rouax. 2012. Felinos de Sudamérica. Manuales de Campo. Londaiz Laborde Ediciones. Cat Specialist Group – Fundación Vida Silvestre. Buenos Aires. 104pp.
- Perry, R. 1970. The world of the jaguar. David and Charles Ltd. Newton Abbot, England. 168pp.
- Reboratti, C. 2010. Un mar de soja: la nueva agricultura en Argentina y sus consecuencias. *Revista de geografía Norte Grande* 45: 63-76.
- Ribas, C., G. Damasceno, W. Magnusson, C. Leuchtenberger and G. Mourão. 2012. Giant otters feeding on caiman: evidence for an expanded trophic niche of recovering populations, *Studies on Neotropical Fauna and Environment*, 47:1, 19-23.
- Sanderson, E.W.; K.H. Redford; C-L.B. Chetkiewicz; R.A. Medellin; A.R. Rabinowitz; J.G. Robinson and A.B. Taber. 2002. Planning to save a species: the jaguar as a model. *Conservation Biology* 16(1): 58-72
- Schaller, G. B. and P. G. Crawshaw. 1980. Movement patterns of jaguar. *Biotropica* 12, 161–168.
- Seymour, K. L. 1989. *Panthera onca*. Mammalian Species. American Society of Mammalogists 340:1–9.
- Smith P. 2012. Assessing the assessment, the relevance of the 2006 Paraguayan mammal Red List to the reality of Xenarthra conservation in 2012. *Edentata* 13: p18-28.
- Soisalo, M. K. and S. M. C. Cavalcanti. 2006. Estimating the density of a jaguar population in the Brazilian Pantanal using camera-traps and capture-recapture sampling in combination with GPS radio-telemetry. *Biological Conservation* 129:487–496.
- Sollmann, R., N. M. Torres, and L. Silveira. 2008. 03 Jaguar conservation in Brazil: the role of protected areas. *Cat News Special Issue* (4): 15-20.
- Spichiger, R., L. Ramella, R. Palese y F. Mereles. 1991. Proposición de leyenda para la cartografía de las formaciones vegetales del Chaco paraguayo: Contribución al estudio de la flora y de la vegetación del Chaco III. *Candollea* 46(2): 541-564.
- Taber, A. B. 1991. The status and conservation of the Chacoan peccary in Paraguay. *Oryx* 25(3):147-155 pp.
- Taber, A. B. 1993. The Chacoan peccary (*Catagonus wagneri*). In: W.L.R. Oliver (Ed.) Pigs, Peccaries and Hippos: Status Survey and Action Plan. Gland, Switzerland: IUCN. Available online at <http://iucn.org/themes/ssc/sgs/pphsg/Contents.htm>

- Taber, A.B., C.P. Doncaster, N.N. Neris, and F. Colman. 1994. Ranging behaviour and activity patterns of two sympatric peccaries, *Catagonus wagneri* and *Tayassu tajacu*, in the Paraguayan Chaco. *Mammalia*, 58:61-71.
- Taber, A., S. C. Chalukian, M. Altrichter, K. Minkowski, L. Lizárraga, E. Sanderson, D. Rumiz, E. Ventincinque, E. Amorim Moraes, Jr, C. de Angelo, M. Antúñez, G. Ayala, H. Beck, R. Bodmer, S. Boher B., J. L. Cartes, S. de Bustos, D. Eaton, L. Emmons, N. Estrada, L. F. de Oliveira, J. Fragoso, R. Garcia, C. Gomez, H. Gómez, A. Keuroghlian, K. Ledesma, D. Lizcano, C. Lozano, O. Montenegro, N. Neris, A. Noss, J. A. Palacio Vieira, A. Paviolo, P. Perovic, H. Portillo, J. Radachowsky, R. Reyna-Hurtado, J. Rodriguez Ortiz, L. Salas, A. Sarmiento Duenas, J. A. Sarria Perea, K. Schiaffino, B. de Thoisy, M. Tobler, V. Utreras, D. Varela, R. B. Wallace, y G. Zapata Ríos. 2008. El Destino de los Arquitectos de los Bosques Neotropicales: evaluación de la distribución y estado de conservación de los pecaríes labiados y tapires de tierras bajas. Informe Presentado por Wildlife Conservation Society – Tapir Specialist Group – Grupo de Especialistas de Cerdos, Pecaríes e Hipopótamos – Wildlife Trust. 181pp.
- The Nature Conservancy 2005 Evaluación Ecorregional del Gran Chaco Americano / Gran Chaco Americano Ecoregional Assessment.. TNC/FVSA/DeSdel Chaco/WCS. Buenos Aires. Fundación Vida Silvestre Argentina.
- Thornback, J. and M. Jenkins 1982. The IUCN Mammal Red Data Book: Threatened mammalian taxa of the Americas and the Australasian zoogeographic region (excluding Cetacea). IUCN. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources. Species Survival Commission. 516 páginas.
- Tomas, W. M., S. M. Salis, S. M. Pereira, and G. Mourão. 2001. Marsh deer (*Blastocercus dichotomus*) distribution as a function of floods in the Pantanal Wetland, Brazil. *Studies-on-Neotropical-Fauna-and-Environment*, 36(1)9-13.
- UNAP / IA / IWGIA. 2007. El caso Ayoreo. Informe IWGIA 4. Paraguay. Unión de Nativos Ayoreos del Paraguay (UNAP), Iniciativa Amotocodie (IA) Grupo Internacional de Trabajo Sobre Asuntos Indígenas (IWGIA). Asunción. 40pp.
- UNU. 2015. Características generales del Paraguay. Mapa de precipitaciones periodo 1960 – 1990. Sitio Web de la Universidad de las Naciones Unidas. <http://archive.unu.edu/env/govern/ElInno/CountryReports/inside/paraguay/Caracteristicas/Caracteristicas.txt.html> (Consultado el 28/ene/2015).
- Vázquez, F. 2006. Territorio y Población: nuevas dinámicas regionales en el Paraguay. Asociación Paraguaya de Estudios de Población (ADEPO) – UNFPA – GTZ. Asunción. 194pp
- Velilla, M. 2011. Use of non-invasive genetic technique from fecal DNA to estimate abundance of elusive species: A pilot study for jaguars and puma in the Chaco of Paraguay. Techn. Report for Master Degree. University of Florida.
- Weiler, A. y K. Núñez. 2012. Desafíos para la conservación del tatú carreta (*Priodontes maximus*) para el Chaco. Reportes Científicos de la FACEN. 3(1): 5-13.
- Wetzel R. M., R. E. Dubos, R. L. Martin and, P. Myers 1975. *Catagonus*, an extinct peccari alive in Paraguay. *Science* 2:203-216.
- Yanosky, A. 2013. Paraguay's Challenge of Conserving Natural Habitats and Biodiversity with Global Markets Demanding for Products. Sodhi, N. S., L. Gibson and P. Raven (Eds.) *Voices from the Tropics*. John Wiley & Sons. London. Pp 113-119.
- Zak, M. R., M. Cabido, D. Cáceres and S. Díaz. 2008. What Drives Accelerated Land Cover Change in Central Argentina? Synergistic Consequences of Climatic, Socioeconomic, and Technological Factors. *Environmental Management* (42) 2: 181-189.