

Biodiversidad protegida en las reservas de Guyra Paraguay

HUGO DEL CASTILLO

Guyra Paraguay, Avda. Carlos Bóveda. Parque Ecológico Capital Verde, Asunción, Paraguay. Programa Nacional de Incentivo para Investigadores (PRONII), Conacyt, Paraguay. delcastillo@guyra.org.py

VIVIANA ROJAS BONZI

Guyra Paraguay, Avda. Carlos Bóveda. Parque Ecológico Capital Verde, Asunción, Paraguay. Programa Nacional de Incentivo para Investigadores (PRONII), Conacyt, Paraguay.

HUGO CABRAL BECONI

Guyra Paraguay, Avda. Carlos Bóveda. Parque Ecológico Capital Verde, Asunción, Paraguay. Programa Nacional de Incentivo para Investigadores (PRONII), Conacyt, Paraguay. Instituto de Investigación Biológica del Paraguay, El Escudo 1607, Asunción, Paraguay.

TATIANA GALLUPPI-SELICH

Guyra Paraguay, Avda. Carlos Bóveda. Parque Ecológico Capital Verde, Asunción, Paraguay.

NICOLÁS CANTERO

Guyra Paraguay, Avda. Carlos Bóveda. Parque Ecológico Capital Verde, Asunción, Paraguay.

RESUMEN

El rol de las áreas silvestres protegidas es reconocido a nivel mundial en términos de conservación *in-situ*. A nivel nacional, el 6,1% de territorio nacional está representado por Áreas Silvestres Protegidas públicas y privadas. La Asociación Guyra Paraguay posee 36.134 ha destinadas a conservación a perpetuidad, lo que permite conservar no solo especies sino también procesos ecológicos claves en diferentes ecorregiones en el Paraguay. Este trabajo resume la biodiversidad protegida en términos de aves, mamíferos, peces, anfibios y reptiles en las reservas privadas de Guyra Paraguay. A la fecha, 821 especies de vertebrados fueron registrados en seis complejos de áreas protegidas de la institución que representan ecorregiones como Pantanal, Bosque Atlántico del Alto Paraná, Pastizales Naturales, Chaco Seco y Médanos.

PALABRAS CLAVE: Fauna, Vertebrados, Amenazada, Áreas protegidas privadas, Conservación.

INTRODUCCIÓN

Las áreas silvestres protegidas (ASP) son importantes para la conservación de la biodiversidad e integridad de hábitat (Geldmann *et al.* 2013), y cubren aproximadamente el 15% de la superficie terrestre mundial, expandiéndose geográfica y conceptualmente en la última década (UNEP-WCMC 2018). El reconocimiento de la importancia de la conservación *in-situ* ha marcado la creciente expansión de las ASP donde especies y ecosistemas puedan ser conservados de los rápidos cambios de uso del suelo a nivel mundial (Sanderson *et al.* 2002, Huang *et al.* 2009). Las ASP son creadas con el objetivo de conservar paisajes icónicos, culturalmente importantes, preservar hábitats para la fauna silvestre, contribuir con mejorar la subsistencia de comunidades locales, incentivar el crecimiento de la economía nacional a través del turismo de naturaleza, y tienen un rol fundamental en la mitigación y adaptación al cambio climático (Gaston *et al.* 2008, Watson *et al.* 2014).

En Paraguay, el 6.1% (27.279 km²) del territorio nacional está compuesto por ASP, sean estas de carácter público, privadas o autóctonas, como en el caso de Itaipú Binacional o la Entidad Binacional Yacyreta. Actualmente Guyra Paraguay, una organización de la sociedad civil sin fines de lucro, posee 36.134 hectáreas destinadas a conservación a perpetuidad, protegiendo

ABSTRACT

The role of protected areas has been recognized worldwide in terms of its importance to *in-situ* conservation. At national level, 6.1% of the national territory is represented by Protected Areas, including those privately and publicly owned. Guyra Paraguay owns 36.134 ha of lands destined to conservation in perpetuity, which allows conservation not only at the species level but also of ecological processes in different eco-regions in Paraguay. This research summarizes the biodiversity protected in terms of birds, mammals, fish, amphibians and reptiles in Guyra Paraguay's private reserves. To the date, 821 vertebrate species have been recorded in Guyra Paraguay's six protected area complex which represents eco-regions such as Pantanal, Atlantic Forest, Natural Grasslands, Dry Chaco and Medanos.

KEY WORDS: Fauna, Vertebrates, Threatened, Private protected areas, Conservation.

parte de cinco ecorregiones del Paraguay (Clay *et al.* 2008): el Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), el Chaco Seco, el Pantanal, los Pastizales de la Mesopotamia y los Médanos del Chaco.

Las ecorregiones BAAPA y los Pastizales de la Mesopotamia (Clay *et al.* 2008) se encuentran representadas en el complejo de Reservas Guyra Reta (6.938 ha), con sede en la Estación Kangüery, en el Departamento de Itapúa (Figura 1). Este complejo se encuentra ubicado en la Reserva para Parque Nacional San Rafael y constituye el núcleo principal de los remanentes de BAAPA, conformando el bloque sur de la Región Oriental. Este bloque, alberga una amplia diversidad de ambientes que incluyen ríos, arroyos, esteros, pastizales, bosques densos y ribereños. Los bosques son semicaducifolios y de altura variable entre 20 y 30 metros, debido principalmente al grado de intensidad de extracción de madera al que fue sometido anteriormente. Por otro lado, los pastizales interpuestos en el mosaico del complejo Guyra Reta, son comunidades predominantemente herbáceas con una cobertura de leñosas arbustivas y arbóreas dispersas (Guyra Paraguay 2008). Cabe destacar que esta área fue declarada como la primera Área de Importancia para la Conservación de las Aves (IBA, por sus siglas en inglés, PY046) por registrar el mayor número de especies aves a nivel nacional, y es considerado uno de los sitios más biodiversos del Paraguay (Guyra Paraguay 2008).

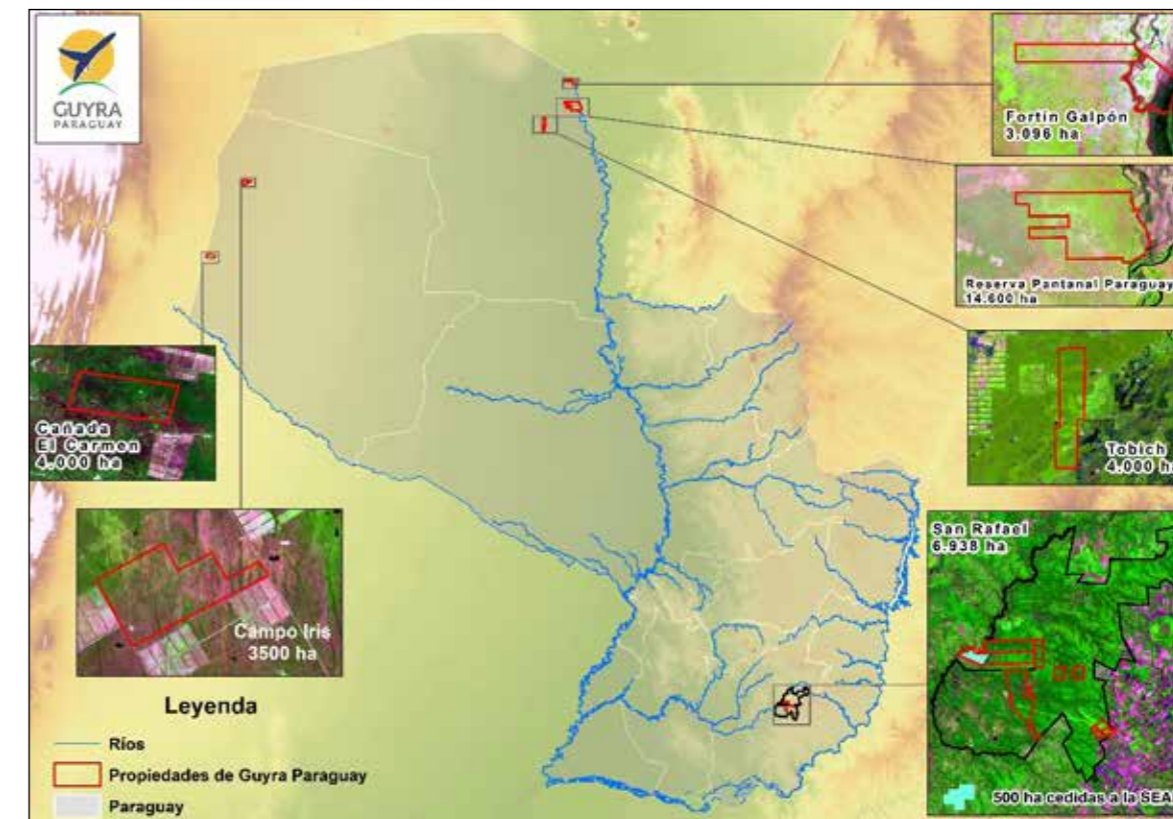


Figura 1: Reservas de Guyra Paraguay 2018. Fuente: Guyra Paraguay.

La ecorregión Pantanal se encuentra representada por el complejo de reservas del Pantanal Paraguayo, el cual comprende a la reserva Pantanal Paraguayo (14.600 ha) con sede en la estación Los Tres Gigantes; la reserva Fortín Galpón (3.096 ha) y la reserva Tobich (4.000 ha) situadas en el departamento de Alto Paraguay (Figura 1). Las formaciones vegetales que caracterizan esta ecorregión son complejas, variando de oeste a este como resultado de los cambios en la geomorfología del terreno y los suelos que se evidencian por la aparición de ecotonos y formaciones transicionales (Guyra Paraguay 2003). Las formaciones vegetales se caracterizan por ser bosques xerofíticos típicos del chaco seco, y a medida que se avanza hacia el este, los suelos más arenosos y el aumento de las precipitaciones favorecen el desarrollo del bosque meso-xerofítico de transición, más denso y alto. Finalmente, a medida que los suelos se vuelven más impermeables y arcillosos, las formaciones vegetales son características de bosques inundables y sabana palmar de *Copernicia alba* (karandá'y), una de las formaciones más extensas dentro de esta ecorregión. El área fue declarada como sitio RAMSAR e IBA (PY005), dando sustento a la importancia ecológica de uno de los humedales más grandes y con mayor diversidad de aves a nivel mundial (Guyra Paraguay 2008).

Las ecorregiones chaco seco y médanos del chaco se encuentran representadas en la reserva natural Cañada El Carmen (4.000 ha) y la reserva natural Campo Iris (3.500 ha) en el extremo oeste del departamento de Boquerón, dentro del municipio de Mariscal Estigarribia (Figura 1). La vegetación predominante protegida en ambas reservas se caracteriza por bosques xeromórficos que se extienden a modo de un inmenso tapiz forestal ininterrumpido por vegetación atípica de sabanas bajas y escasos ríos activos; incluyendo una muestra representativa del complejo ecológico de los médanos. Entre las comunidades naturales se destacan los matorrales xeromórficos y xerohigrófilos, peladar o cardonal (matorral muy abierto) y cañadas, sabana arbolada en zonas bajas, temporalmente inundadas. Por otro lado, la reserva natural Campo Iris es también considerada como una unidad de vegetación denominada Bosque de lomas y crestas de médanos en suelos arenosos de 1 metro de profundidad o más (Navarro 2005). Cabe destacar que el Parque Nacional Médanos del Chaco, el cual se encuentra en las inmediaciones de ambas reservas, es un Área de Importancia para la Conservación de las Aves (PY001), debido a la singularidad de esta ecorregión (Guyra Paraguay 2008).

El presente trabajo tiene como principal objetivo resaltar el rol de las áreas protegidas en cuanto a la protección y conservación de la biodiversidad nacional, la potencialidad de las mismas para investigación y a la vez resaltar que existen aún vacíos de información importantes que requieren ser atendidos.

MÉTODO

El número de especies protegidas en las reservas se obtuvo principalmente a partir de la Base de Datos de Guyra Paraguay (BDGP 2018), que almacena registros de fauna silvestre documentados en publicaciones científicas, registros oportunistas del equipo técnico o visitantes y registros obtenidos con la implementación del Protocolo de Monitoreo Biológico de Guyra Paraguay, desde enero del año 2017. Este protocolo comprende el monitoreo de cuatro grupos principales de fauna: aves, mamíferos, reptiles y anfibios. El monitoreo de aves se lleva a cabo utilizando puntos de conteo y Listas McKinnon (Ralph *et al.* 1996), además de recorridos en horas de mayor actividad; los registros de mamíferos provienen en su mayoría de cámaras trampa ubicadas en senderos y aguadas;

la cantidad y disposición de las mismas varía de acuerdo a fluctuaciones del nivel de agua u otras amenazas locales. Los registros de herpetofauna son en su mayoría de avistamientos ocasionales o resultados de búsqueda activa.

Las reservas fueron agrupadas según su ubicación geográfica y el tipo de ecorregión (Clay et al. 2008) donde se encuentran. Así, las ecorregiones BAAPA y Pastizales de la Mesopotamia quedan representadas dentro del complejo de reservas Guyra Reta; la ecorregión Pantanal, dentro de la reserva Pantanal Paraguayo, Fortín Galpón y reserva Tobich; y las ecorregiones chaco seco y Médanos del Chaco, dentro de las reservas Cañada El Carmen y Campo Iris.

Para las categorías de amenaza a nivel internacional se utilizó la categorización de UICN (2017), y a nivel nacional la Resolución SEAM N° 2242/06 y N° 2243/06 para aves, anfibios y reptiles, Resolución SEAM N° 1563/09 para peces y Resolución SEAM N° 632/17 y Libro Rojo de Mamíferos del Paraguay (Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente 2017) para mamíferos. Las categorías de CITES para determinar las restricciones en cuanto a comercio fueron obtenidas de la última versión disponible de los apéndices (CITES 2017).

RESULTADOS

En total 821 especies de vertebrados son protegidos en las reservas de Guyra Paraguay (Tabla 1); 505 especies de aves, que representa el 70% de las 720 especies registradas para Paraguay (Del Castillo 2013; Guyra Paraguay 2004, 2005; BDGP 2018); 72 especies de mamíferos, representando el 40% del total de las 181 especies del país (de la Sancha et al. 2017); 66 especies de reptiles, que hacen el 35% de las 186 especies del país (Cacciali et al. 2016; Cabral et al. 2017; Cacciali et al. 2018a; Cacciali et al. 2018b); 38 anfibios, que representa el 44% de las 87 especies del país (Brusquetti et al. 2006; Broaurd et al. 2010; Weiler et al. 2013; Caballero et al. 2014; Lavilla et al. 2016) y 140 especies de peces que hacen el 45% de las 307 especies documentadas para el país (Koerber et al. 2017) (Figura 2).

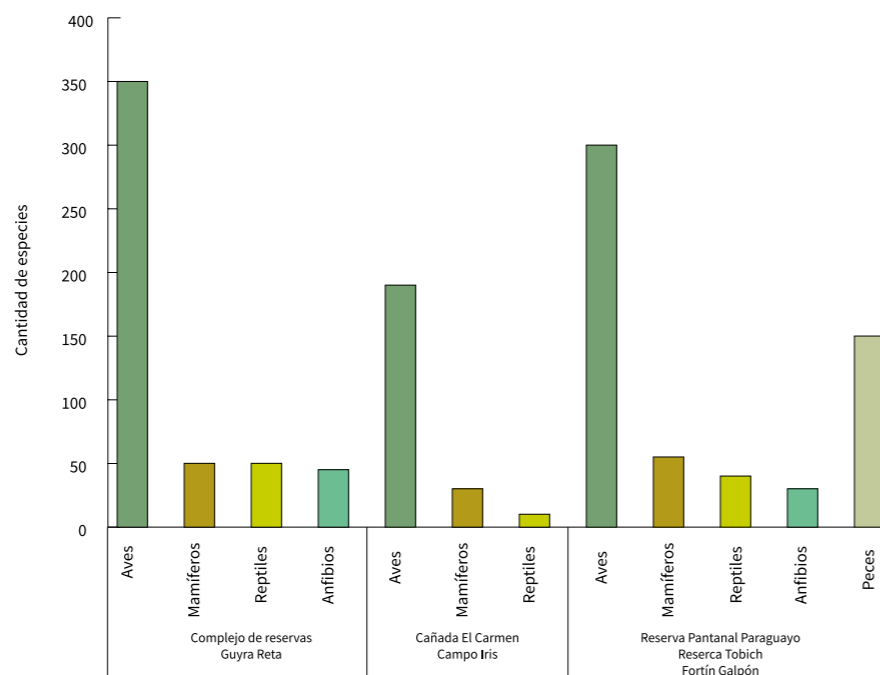


Figura 2. Cantidad de especies protegidas en las reservas de Guyra Paraguay agrupadas por ecorregión, de izquierda a derecha: BAAPA y Pastizales de la Mesopotamia; Chaco Seco y Médanos del Chaco; Pantanal.

Aves

La cantidad total de aves en todas las reservas combinadas es de 505 especies; entre ellas se encuentran 357 especies en los pastizales y bosques del complejo de reservas Guyra Reta; 184 especies en el chaco seco incluyendo 57 especies en Médanos, y 291 especies en el Pantanal.

Entre las especialistas, se cuentan 57 especies endémicas al BAAPA, entre ellas, *Celeus galeatus* (carpintero cara canela) y *Procnias nudicollis* (pájaro campana); 11 especies especialistas de los pastizales, donde las más llamativas son el *Alecturus tricolor* (yetapá chico), *Alecturus risora* (yetapá de collar), y los semilleros *Sporophila* spp. Por otro lado, en las reservas del Chaco Seco se encuentran 16 especies endémicas de esta ecorregión, entre ellas, *Eudromia formosa* (*ynambu apiratí* o copetona), *Strix chacoensis* (lechuza chaqueña), *Chunga burmeisteri* (saría patas negras) y *Spizapteryx circumcincta* (halconcito gris) en los Médanos de la reserva Campo Iris. Las reservas dentro de la ecorregión Pantanal albergan 16 especies restringidas a la misma en el Paraguay, entre ellas, *Nyctiprogne leucopyga* (*yvyja'u ruguái morotí*), *Phaethornis subochraceus* (*mainumby ruguaití*), *Eupetomena macroura* (*mainumby jetapa*), *Cercamacra melanaria* (*mbatara hũ*) y *Cranioleuca vulpina* (curutié de río).

Entre las especies de preocupación para la conservación a nivel global (UICN 2017), se protegen tres especies en la categoría En Peligro (EN), diez especies en la categoría Vulnerable (VU) y 14 especies en la categoría Casi Amenazada (NT). A nivel nacional y según la Secretaría del Ambiente son 43 especies Amenazadas de Extinción (SEAM 2006a) y 19 En Peligro de Extinción (SEAM 2006b) (Figura 3). Por otro lado, las especies de interés comercial y de comercio controlado según CITES, están representadas por seis especies en la Categoría I, es decir, de comercio totalmente prohibido y 75 en la Categoría II de comercio controlado. Así mismo, las especies migratorias de comercio controlado (CMS 2015) son seis en la categoría I y 65 en la categoría II. Las especies de categoría CITES I son *Tinamus solitarius* (macuco), *Jabiru mycteria* (tuyuyú cuartelero), *Falco peregrinus* (halcón peregrino), *Pionopsitta pileata* (lorito cabeza roja), *Amazona vinacea* (loro vinoso) y *Xanthopsar flavus* (*chopi say'ju*); las especies en la categoría CITES II son entre otras, *Rhea americana* (*ñandu guasu*), *Sarkidiornis melanotos* (pato crestudo), además de especies de picaflores, loros, rapaces diurnas y nocturnas, tucanes y ambos cardenales (Tabla 2).

Tabla 1. Cantidad de especies conocidas que son protegidas en las diferentes reservas de Guyra Paraguay agrupadas por las ecorregiones en donde se encuentran.

	BAAPA Pastizales	Chaco Seco Médanos del Chaco	Pantanal
	Complejo de Reservas Guyra Reta	Cañada El Carmen - Campo Iris	Fortín Galpón - Reserva Tobich Pantanal Paraguayo
Aves	357	184	291
Mamíferos	45	25	46
Reptiles	45	5	33
Anfibios	33	0	19
Peces	0	0	140

Tabla 2. Cantidad de especies registradas en las reservas de Guyra Paraguay y categorías de amenaza. Para UICN 2017 CR (En Peligro Crítico), EN (En Peligro), VU (Vulnerable), NT (Casi Amenazada). Para SEAM 2006a: AM (Amenazada de Extinción). Para SEAM 2006b: EN (En Peligro de Extinción), *En la Resolución SEAM N° 1563/09 las categorías son "En Peligro" y "Vulnerable".

Grupo	Cant. de especies	Cant. de especies protegidas y porcentajes	CITES 2017		UICN 2017				SEAM 2006a,b	
			Cat I	Cat II	CR	EN	VU	NT	EN	AM
Aves	720	505 70,10%	6	65	-	3	10	14	19	43
Mamíferos	181	72 39,80%	8	14	-	2	6	5	4	8
Reptiles	186	66 35,48%	-	9	1	-	3	-	3	4
Anfibios	87	38 43,68%	-	-	-	1	-	-	-	1
Peces	307	140 45,60%	-	-	-	-	-	-	1*	7*

Mamíferos

Los mamíferos protegidos en las reservas de Guyra Paraguay totalizan 72 especies, es decir, el 40% del total de las 181 especies del país (de la Sancha et al. 2017). De éstas, 45 especies habitan los bosques y pastizales del complejo de reservas Guyra Reta, 46 habitan dentro de las reservas del Pantanal paraguayo y 25 son los macro-mamíferos registrados hasta el presente en las reservas del Chaco Seco. Cabe destacar que investigaciones sobre micro mamíferos (marsupiales, quiropteros y roedores) son necesarios (Tabla 1).

Entre las especies con prioridad de conservación, se destaca que las reservas albergan especies en todas las categorías de amenaza a nivel nacional, ocho especies Amenazadas de Extinción y cuatro en Peligro de Extinción (Asociación Paraguaya de

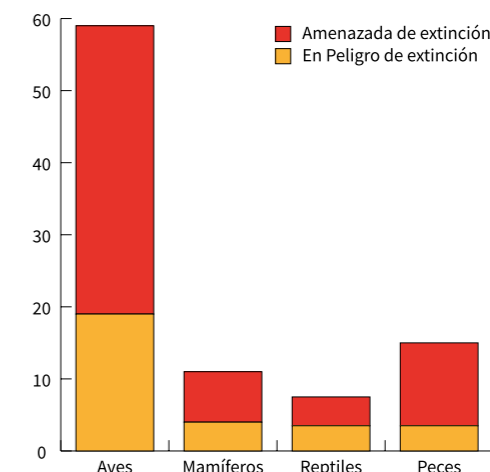


Figura 3. Cantidad de especies en categorías de amenaza nivel nacional y protegidos en las reservas de Guyra Paraguay.

Mastozoología y Secretaría del Ambiente 2017, SEAM 2017). Entre las especies en Peligro de Extinción se resalta que las reservas en la ecorregión Pantanal albergan quizá las poblaciones más estables de *Pteronura brasiliensis* (nutria gigante) en Paraguay, además de individuos de *Panthera onca* (yaguareté) y el único registro de la ardilla *Hadroskiurus spadiceus*, especie actualmente categorizada como DD (Datos insuficientes) (Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente 2017); mientras que las reservas del Chaco Seco y Médanos se caracterizan por proteger poblaciones de *Parachoerus wagneri* (tagua), y uno de los pocos registros de *Speothos venaticus* (*jagua yvyguy*) es para el complejo de reservas Guyra Reta. Entre las especies Amenazadas de Extinción, las reservas protegen especies como *Blastocercus dichotomus* (ciervo de los pantanos), *Chrysocyon brachyurus* (*aguara guasu*), *Myrmecophaga tridactyla* (*jurumi*), *Leopardus guttulus* (*mbaracaja'i*, tirica), *Tapirus terrestris* (*tapir*), *Mazama nana* (*guasu mbororo*), *Bibimys chacoensis* (*anguja*) y *Tayassu pecari* (*tañy kati*) (Figura 3).

Las especies de comercio controlado según CITES son ocho en la Categoría I y 14 en la Categoría II. Entre ellas, las especies CITES I podemos citar, *Blastocercus dichotomus*, *Parachoerus wagneri*, *Pteronura brasiliensis* y *Lontra longicauda* (*lobope*); y CITES II *Myrmecophaga tridactyla*, *Chrysocyon brachyurus*, *Tapirus terrestris* y *Tayassu pecari*, entre otros (Tabla 2).

Reptiles

En total, se registraron en las reservas 66 especies de reptiles, el 35 % de las 186 especies del país (Cacciali *et al.* 2016; Cabral *et al.* 2017; Cacciali *et al.* 2018a; Cacciali *et al.* 2018b). De este total, 45 especies habitan en los pastizales y bosques del complejo Guyra Reta, destacando la presencia de *Atractus thalesdelemai* y *Micrurus silviae* (*mbói chumbe* o víbora de coral) en la Estación Kanguery, especies registradas solamente en esta reserva para el país. En las reservas de la ecorregión Pantanal se encuentran 33 especies, destacando la presencia de *Iguana iguana* (iguana) y *Dracaena paraguayensis* (*teju jakare*) como especies restringidas de esta ecorregión en

Paraguay. Cinco especies se encuentran en las reservas del Chaco Seco/Médanos: *Crotalus durissus* (cascabel), *Salvator rufescens* (*teju guasu pyta*), *Boa constrictor occidentales* (*mbói ro'y*), *Tropidurus etheridgei* (*teju*) y *Philodryas baroni* (culebra verde narigona) (Tabla 1).

A nivel nacional, la SEAM considera cuatro especies de las presentes en las reservas como Amenazadas de Extinción (SEAM, 2006a), entre ellas *Hydromedusa tectifera* (tortuga acuática), *Iguana iguana*, *Cercosaura ocellata* (*teju*), *Bothrops pauloensis* (*kyryryo*) y tres En Peligro de Extinción (SEAM, 2006b), *Dracaena paraguayensis*, *Boa constrictor* y *Bothrops jararacussu* (*jarara*).

Según una evaluación más reciente del estado de conservación de los reptiles de Paraguay (Motte *et al.* 2009), son tres las especies en la categoría de Vulnerable (VU) que se encuentran en las reservas, *Cercosaura ocellata* (teyú ocelado), *Boa constrictor* y *Micrurus corallinus* (*mboi chumbe*) y una especie en la categoría En Peligro Crítico (CR), *Bothrops jararacussu* (Figura 3).

Entre las especies de interés comercial, nueve se encuentran protegidas en las reservas, y están ubicadas todas en la categoría CITES II de comercio controlado, estas son *Iguana iguana*, *Dracaena paraguayensis*, *Salvator merianae* (*teju guasu hu*), *Salvator rufescens*, *Caiman yacaré* (*yacare hũ*), *Boa constrictor*, *Hydrodynastes gigas* (*ñakana estero*), *Hydromedusa tectifera* y *Eunectes notaeus* (*kuriju*) (Tabla 2).

Anfibios

Los anfibios protegidos en las reservas representan 38 especies, el 44 % de las 87 especies del país (Brusquetti *et al.* 2006, Broaurd *et al.* 2015, Weiler *et al.* 2013; Caballero *et al.* 2014; Lavilla *et al.* 2016). De estas, 32 son las especies que se encuentran en el complejo Guyra Reta, siendo tres de ellas endémicas del Bosque Atlántico: *Boana caingua* (ranita trepadora rayada), *Boana faber* (rana herrera) e *Itapotihyla langsdorffii* (rana trepadora ocelada) y una especie amenazada a nivel internacional, *Melanophryniscus devincenzii* (sapito panza roja). Por otro lado, en las reservas de la

ecorregión Pantanal, se encuentran registradas 19 especies (Tabla 1). Ninguna especie es de interés comercial o de comercio controlado (CITES 2017).

Peces

En cuanto a peces, son 140 especies las representadas en las reservas exclusivamente del Pantanal. Esto representa el 45% de las 307 especies documentadas para el país (Koerber *et al.* 2017), entre ellas ninguna especie esta categorizada como amenazada a nivel internacional y cinco especies del orden Myliobatiformes, familia Potamotrygonidae (rayas) son consideradas como DD (Datos insuficientes). Ninguna especie se encuentra en los apéndices CITES. A nivel nacional, según la Resolución SEAM N° 1563/09 (SEAM, 2009a), una especie se considera amenazada en la categoría En Peligro (EN): *Brycon orbignyanus* (*pira pyta* o salmón) y siete especies se consideran en la categoría Vulnerable (VU): *Piaractus mesopotamicus* (pacú), *Salminus brasiliensis* (*piraju* o dorado), *Bunocephalus doriae* (guitarrita), *Pseudobunocephalus rugosus* (guitarrita), *Ancistrus piriformis* (*guaíquingue* o vieja de agua), *Potamorhaphis eigenmanni* (*pira timbuku* o pez aguja) y *Lepidosiren paradoxa* (mbusu capitán o anguila) (Tabla 2) (Figura 2). Por otro lado, 92 especies se encuentran listadas como especies icticas nativas de interés ornamental según la Resolución SEAM N° 1615/09 (SEAM, 2009b).

DISCUSIÓN

El conocimiento de la biodiversidad en Paraguay continúa creciendo, sin embargo, así también las amenazas a la misma a nivel nacional y regional. Las áreas protegidas son sin duda uno de los pilares más importantes de la conservación a nivel mundial (Adeney *et al.* 2009, Peres 2005, Bruner *et al.* 2001, Yanosky 2000). De esta manera, la biodiversidad conservada en las áreas silvestres protegidas significa una de las mejores estrategias para conservar especies representativas de las diferentes ecorregiones. Este trabajo de recopilación, además de presentar información sobre la biodiversidad protegida en las reservas de Guyra Paraguay, permite visualizar que

estas áreas son también claves para la conservación de especies amenazadas y de interés comercial. Por otro lado, un trabajo que reúna toda la información existente sobre los vertebrados en localidades representativas, y sujetas a presión, contribuye a llenar los vacíos de información existente sobre su distribución y a la toma de decisiones a nivel nacional y regional.

Paraguay cuenta con el 6.1% de su territorio cubierto por áreas silvestres protegidas. Si bien otros documentos oficiales (SEAM 2016) reportan cifras mayores debido a la inclusión de sitios RAMSAR (34.500 ha), reserva de la Biósfera (3.406.957 ha) y ampliación de la misma (2.827.303 ha); el presente documento solo considera aquellas áreas bajo dominio público, privado y de entes autárquicos dentro del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas. Varias de estas áreas cuentan con poca información sobre biodiversidad, como ha sido resaltado por Cacciali *et al.* (2015) y el presente trabajo, donde se resaltan los escasos registros de reptiles en las diferentes ASP. Así mismo, Nori *et al.* (2015) enfatizan que pocas especies de anfibios se encuentran protegidos en estas áreas. De la misma manera, Cartes *et al.* (2015) resaltan que tras las grandes transformaciones que sufre actualmente el chaco paraguayo, las unidades de conservación, especialmente aquellas de gran extensión o que aporten a la conectividad del ecosistema contribuirán a la viabilidad de las poblaciones de grandes mamíferos, siempre y cuando se tomen medidas de conservación adecuadas. En cuanto a aves, el grupo más estudiado durante la trayectoria de Guyra Paraguay, se destaca la gran importancia de las reservas de la institución representado y protegiendo la mayoría de las especies a nivel nacional. Sin embargo, a nivel nacional, solo el 26% de las Áreas de Importancia para la Conservación las Aves (IBAs) están representadas en áreas silvestres protegidas (Guyra Paraguay 2008).

Cabe destacar que las reservas más antiguas, como el complejo de Reserva Pantanal Paraguayo y el Complejo de Reservas Guyra Reta, tienen más años de investigación y una mayor frecuencia de investigadores, lo que se refleja en listas más completas que las reservas nuevas. Otro factor importante en la disparidad de datos en las

mismas es la accesibilidad, debido a que, en épocas óptimas para muestreo de anfibios y reptiles, las condiciones climáticas imposibilitan el muestreo constante y sistematizado.

Por otro lado, cabe resaltar que la conservación a través del establecimiento de estos espacios protegidos a perpetuidad en Paraguay resulta una labor desafiante. La conservación de especies y procesos ecosistémicos van más allá del establecimiento *per se* de las reservas, sino que contempla además la dinámica del paisaje fuera de las mismas. Cambios tanto dentro y fuera de las reservas determinan entonces su viabilidad ecológica, donde los impactos negativos más importantes son la deforestación, tala selectiva, sobre-explotación de fauna y los fuegos no controlados (Laurence *et al.* 2012). Es así que la degradación del ecosistema alrededor de las ASP podrá afectar a la biodiversidad protegida en las reservas de muchas maneras, por ejemplo, aislándolas e impidiendo el flujo genético, o bien aumentando el efecto borde (Hansen and Defries 2007, Woodroffe and Ginsberg 1998). Laurence and Kasangaki (2012) resaltan que, en el caso de áreas protegidas en bosques tropicales, la salud y viabilidad ecológica de las mismas se ve significativamente influenciada por las crecientes presiones que sufre el paisaje a su alrededor, donde, a medida que la intensidad de las amenazas aumentan, por ejemplo, tala, erosión de suelos, expansión de caminos, polución de agua, entre otros, la salud de las áreas protegidas disminuye. Esta disminución en la salud contempla cambios taxonómicos y funcionales en las comunidades de especies y por lo tanto en la singularidad de las áreas protegidas.

CONCLUSIONES

Las reservas de Guyra Paraguay cumplen un rol fundamental en la conservación de fauna a nivel nacional albergando el 55% de las especies de vertebrados registrados para el país. Sin embargo, existe aún una necesidad urgente de generar mayor información sobre anfibios y reptiles en todas las reservas, principalmente en aquellas que representan las ecorregiones Médanos y Chaco seco. Así también se resalta la necesidad de generar mayores registros so-

bre flora, hongos e invertebrados. Por otro lado, la desafiante producción de datos sistematizados debido a las diferentes amenazas que enfrentan las reservas de Guyra Paraguay (inundaciones de senderos, incendios, invasiones) es un factor a mejorar para producir mayor información.

Así mismo, resaltamos la necesidad de contribuir al fortalecimiento de las ASP a nivel país fortaleciendo los programas de monitoreo de biodiversidad, manteniendo bases de datos activas y públicas y el desarrollo de líneas de investigación que brinden información sobre aspectos genéticos, ecológicos y etológicos de las especies presentes, en especial las especies endémicas o representativas cada ecorregión. Estas acciones, además de evidenciar el valor de las áreas protegidas como instrumentos estratégicos para la conservación de la biodiversidad, también proporcionarán información fundamental para la toma de decisiones de conservación adecuadas a cada caso.

El establecimiento y consolidación de áreas silvestres protegidas públicas y privadas debe seguir siendo una prioridad para Paraguay, encaminándose así a lograr metas y compromisos nacionales e internacionales de conservación de biodiversidad.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos en primer lugar el Director Ejecutivo, Dr. Alberto Yanosky quien ha contribuido significativamente al desarrollo institucional de Guyra Paraguay permitiendo no solamente la compra de tierras para conservación a perpetuidad, sino también el fortalecimiento técnico-científico haciendo posible la recopilación de gran parte de la información generada. Agradecemos a los donantes que han permitido la compra de tierras confiando en la institución durante estos 20 años de vida. Agradecemos a todos los investigadores que durante estos años han aportado información invaluable respaldando la importancia de nuestras reservas para la conservación e investigación. Agradecemos al Consejo Nacional de Ciencias y Tecnologías (CONACYT) y al PRONII por el apoyo a los investigadores nacionales.

REFERENCIAS

- Adeney, J. M., N. Christensen and S. L. Pimm. 2009. Reserves protect against deforestation fires in the Amazon. *PLOS ONE* 4(4): e5014. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0005014>
- Asociación Paraguaya de Mastozoología y Secretaría del Ambiente. 2017. Libro Rojo de Mamíferos del Paraguay: especies amenazadas de extinción. Editorial CREATIO. Asunción. 116 pp.
- Base de Datos de Guyra Paraguay (BDGP). 2018. Asunción, Paraguay. Inédita.
- Broaurd, J., R. Manders, & P. Smith. 2015. *Elachistocleis matogrosso* Caramaschi 2010 (Amphibia: Anura: Microhylidae) first records for Paraguay. *Cuadernos de Herpetología*. 29 (1): 97 - 98.
- Brusquetti, F., & E. Lavilla. 2006. Lista comentada de los anfibios del Paraguay. *Cuadernos de Herpetología*. 20 (2): 3 - 79.
- Bruner, A.G., R. Gullison, R. Rice and G. da Fonseca. 2001. Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity. *Science* 291, 125-128.
- Caballero, A., D. Bueno, L. Romero y E. Lavilla. 2014. *Elachistocleis haroi* Akmentis, Laufer & Vaira, 2013 (Anura: Microhylidae) en Paraguay. *Bol. Mus. Hist. Nat. Parag.* 18 (1): 98 - 103.
- Cabral, H., T. de Lema and M. Ferret Renner. 2017. Revalidation of *Apostolepis barrioi* (Serpentes: Dipsadidae). *Phyllomedusa* 16(2):243-254, 2017.
- Cacciali, P., H. Cabral and A. Yanosky. 2015. Conservation implications of protected areas' coverage for Paraguay's reptiles. *PARKS*. 21(2): 87 - 105.
- Cacciali, P., N. Scott, A.L. Aquino, L.A. Fitzgerald and P. Smith. 2016. The Reptiles of Paraguay: Literature, Distribution, and an Annotated Taxonomic Checklist. *The Museum of Southwestern Biology, The University of New Mexico, Albuquerque, NM 87131-0001. ISSN: 2380-4602. Number 11, pp 1-373.*
- Cacciali, P. and G. Köhler. 2018a. Diversity of *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae) in Paraguay—an integrative taxonomic approach based on morphological and molecular genetic evidence. *Zootaxa* 4375 (4): 511-536.
- Cacciali, P., M. Morando, J.L. Avila and G. Köhler. 2018b. Description of a new species of Homonota (Reptilia, Squamata, Phyllodactylidae) from the central region of northern Paraguay. *Zoosystematics and Evolution* 94(1): 147-161.
- Cartes, J.L., J. Thompson y A. Yanosky. 2015. El Chaco Paraguayo como uno de los últimos refugios para los mamíferos amenazados del Cono Sur. *Paraquaria Natural*. 3(2): 37 - 47
- CITES. 2017. Apéndices I, II, y III. Disponible en <https://cites.org/esp/app/apendices.php>.
- Clay, R., J. De Egea y H. Del Castillo. 2008. Paraguay: contextos geográficos, eco-regionales y socioeconómicos. En Guyra Paraguay (Ed.) Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en Paraguay. 1ra Edición. Cap. 1. Guyra Paraguay / BirdLife International. Asunción.
- Convention of Migratory Species (CMS). 2015. *CMS Species List*. Disponible en <https://www.cms.int/es/species>
- De la Sancha, N., C. López-González, G. D'Elia, P. Myers, L. Valdez and M.L. Ortiz. 2017. An annotated checklist of the mammals of Paraguay. *THERYA*, Vol. 8 (3): 241-260.
- Del Castillo, H. 2013. Actualización de la lista comentada de aves del Paraguay. *Paraq. Nat.* 1(1): 6-9.
- Gaston, K. J., S. E. Jackson, L. Cantu-Salazar and G. Cruz-Pinon. 2008. The Ecological Performance of Protected Areas. *Annual Review of Ecology Evolution and Systematics* 39:93-113.
- Geldmann, J., M. Barnes, L. Coad, I. D. Craigie, M. Hockings, and N. D. Burgess. 2013. Effectiveness of terrestrial protected areas in reducing habitat loss and population declines. *Biological Conservation* 161:230-238.
- Guyra Paraguay 2003 Evaluación Ecológica Rápida del Parque Nacional Rio Negro. Tomo 1. Guyra Paraguay/Proyecto Paraguay Silvestre/Secretaría del Ambiente/PNUD/GEF.
- Guyra Paraguay. 2004. Lista comentada de las Aves de Paraguay. *Annotated checklist of the Birds of Paraguay*. Asociación Guyra Paraguay, Asunción. 200pp.
- Guyra Paraguay. 2005. Atlas de las Aves de Paraguay. Asociación Guyra Paraguay, Asunción. 212pp.
- Guyra Paraguay. 2008. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves en Paraguay. 1ra Edición. Guyra Paraguay / BirdLife International. Asunción.
- Hansen, A. J. and R. DeFries. 2007. Ecological mechanisms linking protected areas to surrounding lands. *Ecol. Appl.* 17, 974-988.
- Huang, C. Q., S. Kim, K. Song, J. R. G. Townshend, P. Davis, A. Altstatt, O. Rodas, A. Yanosky, R. Clay, C. J. Tucker, and J. Musinsky. 2009. Assessment of Paraguay's forest cover change using Landsat observations. *Global and Planetary Change* 2009 Vol.67 No.1/2 pp.1-12.
- Koerber, S., H.S. Vera-Alcaraz and R.E. Reis. 2017. Checklist of the Fishes of Paraguay (CLOFPY). *Ichthyological Contributions of Peces Criollos* 53: 1-99.
- Laurence, W.F. and A. Kasangaki. 2012. Averting biodiversity collapse in tropical forest protected areas. *Nature*. Vol. 489: 290-294
- Lavilla, E.; A. Caballero, D. Bueno-Villafañe and D. Cardozo. 2016. Notes on the distribution of the genus *Pseudopaludicola* Miranda-Ribeiro, 1926 (Anura: Lepidodactylidae) in Paraguay. *Check List*. 12(6): 1 - 9.
- Motte, M., K. Nuñez, P. Cacciali, F. Brusquetti, N. Scott y A.L. Aquino. 2009. Categorización del Estado de Conservación de los Anfibios y Reptiles de Paraguay. *Cuad. herpetol.*, 23 (1): 5-18.
- Navarro, Gonzalo. 2005. Unidades de vegetación de la Reserva de Biosfera del Chaco. En: Unidades Ambientales de la Reserva de Biosfera del Chaco Paraguayo, pp: 25-50. WCS - Desdelchaco - USAID- PRODECHACO. Asunción.
- Nori, J., P. Lemes, N. Urbina-Cardona, D. Baldo, J. Lescano, and R. Loyola. 2015. Amphibian conservation, land-use changes and protected areas: A global overview. *Biological Conservation* 191:367-374.
- Peres, C. A. 2005. Why we need megareserves in Amazonia. *Conserv. Biol.* 19, 728-733
- Ralph, C. John, G. Geupel, P. Pyle, T. Martin, D. DeSante and B. Milá. 1996. Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres. Gen. Tech. Rep. Rep. PSW-GTR159. Albany, CA: Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture, 46 p.
- Sanderson, E. W., M. Jaiteh, M. A. Levy, K. H. Redford, A. V. Wannebo, and G. Woolmer. 2002. The human footprint and the last of the wild. *Bioscience* 52:891-904.
- Secretaría del Ambiente (SEAM). 2006a. Resolución SEAM N° 2242/06. Especies de Aves, Mamíferos, Reptiles y Anfibios nativos Amenazadas de Extinción en Paraguay
- Secretaría del Ambiente (SEAM). 2006b. Resolución SEAM N° 2243/06. Especies de Aves, Mamíferos, Reptiles y Anfibios nativos En Peligro de Extinción en Paraguay
- Secretaría del Ambiente (SEAM). 2009a. Resolución SEAM N° 1563/09. Por la cual se establece el listado de las especies de peces amenazados en el territorio nacional. 4 de mayo de 2009.
- Secretaría del Ambiente (SEAM). 2009b. Resolución SEAM N° 1615/09. Por la cual se establecen las especies ícticas nativas ornamentales. 4 de mayo de 2009.
- Secretaría del Ambiente (SEAM). 2016. Estrategia Nacional y Plan de Acción para la Conservación de la Biodiversidad del Paraguay 2015-2020. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y Fondo Mundial para el Medio Ambiente (FMAM). Asunción. 190 pp.
- Secretaría del Ambiente (SEAM). 2017. Resolución SEAM N° 632/17. Por la cual se actualiza el listado de las especies protegidas de la vida silvestre de la Clase Mammalia (Mamíferos).
- UICN. 2017. *The IUCN Red List of Threatened Species*. Versión 2017-3. Disponible en: <http://www.iucnredlist.org>.
- UNEP-WCMC. 2018. World Database on Protected Areas. Disponible en: <http://www.wdpa.org>
- Watson, J. E. M., N. Dudley, D. B. Segan, and M. Hockings. 2014. The performance and potential of protected areas. *Nature* 515:67-73.
- Weiler, A., K. Nuñez, K. Airaldi, E. Lavilla, S. Peris y Baldo, D. 2013. Anfibios del Paraguay. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, San Lorenzo, Paraguay. 126 pp.
- Woodroffe, R. and J. Ginsberg. 1998. Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. *Science* 280, 2126-2128.
- Yanosky, A. y Escalante, A. 2000. Las reservas naturales privadas del Paraguay: asistencia al mantenimiento de la diversidad biológica paraguaya. En: Fundación Moises Bertoní, University of Florida - COMFAUNA. 139-151 pp.