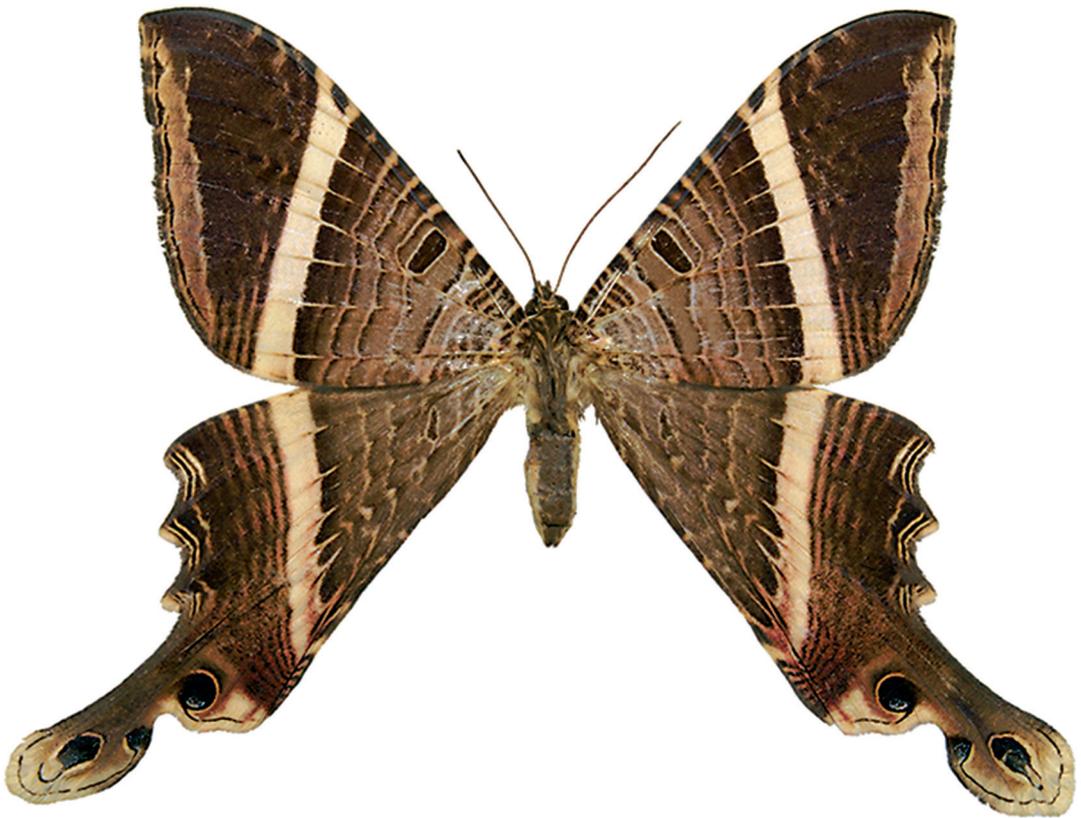


ISSN 1680-4031 (versión impresa)
ISSN 2310-4236 (versión digital)

BOLETÍN

DEL

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY



Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag.	San Lorenzo (Paraguay)	ISSN 1680-4031 (versión impresa) ISSN 2310-4236 (versión digital)	Vol. 20 (1)	Junio 2016	Páginas 1-80
--	---------------------------	--	-------------	------------	--------------

BOLETÍN

DEL

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY

ISSN 1680-4031 (versión impresa)

ISSN 2310-4236 (versión digital)

El Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay se publica en un volumen y dos números por año. Publica trabajos originales sobre aspectos varios en las áreas de Botánica, Zoología, Paleontología y Geología Descriptiva, cubriendo la Región Neotropical, principalmente Paraguay y regiones limítrofes. Las opiniones vertidas en los artículos son entera responsabilidad de los respectivos autores.

EDITOR PRINCIPAL: Sergio D. Ríos Díaz. CORREO ELECTRÓNICO: sergiord40@gmail.com

EDITOR ASOCIADO Y DIAGRAMADOR: Bolívar R. Garcete-Barrett. CORREO ELECTRÓNICO: bolosphex@gmail.com

EDITOR ADMINISTRATIVO: Héctor S. Vera Alcaraz. CORREO ELECTRÓNICO: hsveraalcaraz@gmail.com

ASISTENTE EDITORIAL Y WEBMASTER: Nicolás Martínez Torres. CORREO ELECTRÓNICO: mani404@gmail.com

COMITÉ ASESOR DEL BOLETÍN

Integrado por los encargados de colecciones del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, y que pueden emitir pareceres en sus diferentes áreas:

Marizza Quintana - Botánica

Isabel Gamarra de Fox - Mastozoología

Martha Motte Paredes - Herpetología

Luis Alberto Amarilla - Ornitología

Héctor S. Vera Alcaraz - Ictiología

John A. Kochalka - Invertebrados

COMITÉ REVISOR EXTERNO PARA ESTA EDICIÓN

Los editores agradecen de manera especial a los siguientes expertos, por la revisión crítica de los artículos de este número:

Pier Cacciali (Instituto de Investigación Biológica del Paraguay, Asunción, Paraguay)

Jorge Céspedes (Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina)

Martin Hauser (California Department of Food & Agriculture, Sacramento, USA)

Norman Scott (Natural History Museum of Los Angeles County, Los Angeles, U.S.A.)

Paul Smith (Fauna Paraguay, Encarnación, Paraguay)

Shaun Winterton (California Department of Food & Agriculture, Sacramento, U.S.A.)

Dirección de Investigación Biológica - Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay

Dirección General de Protección y Conservación de la Biodiversidad

Secretaría del Ambiente

Presidencia de la República

DIRECCIÓN: Sucursal 1 Campus U.N.A., 2169 CDP, Central XI, San Lorenzo, PARAGUAY

TELEFAX: +595-21-585208 / CORREO ELECTRÓNICO: boletin.mnhnpy@gmail.com

DIRECTORA DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY: María Teresa Florentín Peña

CORREO ELECTRÓNICO: musgosflorentin@gmail.com

DIRECTOR GENERAL DE PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD: Darío Mandelburger

CORREO ELECTRÓNICO: dariomandel@gmail.com



**TEKOKHA
RESÁI
SÁMBYHYHA
SECRETARÍA DEL
AMBIENTE**



**TETÃ REKUÁI
GOBIERNO NACIONAL**
Jajapo ñande raperã ko'ãga guive
Construyendo el futuro hoy

Junio del año 2016.

Publicado primero en línea el 30 de Junio de 2016.

Ilustración de la portada: Hembra de *Sematura empedocles* (Cramer) (Insecta: Lepidoptera: Sematuridae) [Fotografía: Fernando Penco].

BOLETÍN

DEL

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY

CONTENIDO

Editorial

- Teresa Florentín Peña, Héctor S. Vera Alcaraz, Nicolás Martínez Torres, Bolívar R. Garcete-Barrett & Sergio D. Ríos.** Invitación para publicar listas de especies depositadas en el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, en el volumen 20, número 2, año 2016, del Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. 3-4

Herpetología

- Pier Cacciali & Martín Ubilla.** Distribución de reptiles en Paraguay: un aporte al conocimiento de su biogeografía. 5-30
- Thomas Vinke & Sabine Vinke.** *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824) (Testudines: Testudinidae), once common and abundant becomes an endangered species in Paraguay. 31-39
- Matías F. Lamas, José A. Ruiz-García & Jorge A. Céspedes.** Primer registro de una puesta de *Tropidurus spinulosus* (Squamata: Tropiduridae) en el Chaco Argentino. 40-42
- Frederick Bauer, Nicolás Martínez & John A. Kochalka.** Cuando comer mata: *Hemidactylus mabouia* y la selección de una presa peligrosa. 43-45

Mastozoología

- Isabel Gamarra de Fox, María Belén Barreto, Nathalia Barrozo & María Belén Ortiz.** Representación taxonómica, distribución geográfica y tipo de conservación de los especímenes del orden Chiroptera (familia Phyllostomidae) del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNP). 46-52

Ornitología

- Paul Smith.** More comments and recommendations on Paraguayan “hypothetical” species: *Rhea pennata* (Rheidae), *Buteogallus aequinoctialis* (Accipitridae), *Columbina passerina* (Columbidae), *Caprimulgus hirundinaceus* (Caprimulgidae) and *Atlapetes citrinellus* (Emberizidae). 53-56

Entomología

- Sergio D. Ríos, Paul Smith, Erica Ríos Quintana, Andrés O. Contreras Chialchia & Julio R. Contreras Roqué.** Revisión preliminar de los Saturniidae (Insecta: Lepidoptera) del departamento de Ñeembucú, República del Paraguay. 57-64
- Fernando C. Penco & Erica Ríos Quintana.** Sinopsis de los Sematuridae Guenée, 1857 (Lepidoptera: Geometroidea) del Paraguay. 65-71
- Roberto Barrera-Medina.** *Zeta mendozanum* (Schrottky, 1909) (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) en el extremo norte de Chile y observaciones sobre su morfología y coloración. 72-77
- Bolívar R. Garcete-Barrett.** Stiletto flies (Insecta: Diptera: Therevidae) from Paraguay, with two new records. 78-80

Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag.	San Lorenzo (Paraguay)	ISSN 1680-4031 (versión impresa) ISSN 2310-4236 (versión digital)	Vol. 20 (1)	Junio 2016	Páginas 1-80
--	---------------------------	--	-------------	------------	--------------



EDITORIAL

INVITACIÓN PARA PUBLICAR LISTAS DE ESPECIES DEPOSITADAS EN EL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY, EN EL VOLUMEN 20, NÚMERO 2, AÑO 2016, DEL BOLETÍN DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY

Tenemos el agrado de dirigirnos a los investigadores en general a fin de invitarlos a colaborar con el Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay 2016 en su volumen 20, número 2, que será publicado a fines de este año, conmemorando 20 años de la publicación del libro de Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay.

Para ello, nos gustaría incluir publicaciones que hagan menciones al libro ya sea como actualizaciones de los listados de especies publicadas en el año 1996 o listados de nuevos grupos taxonómicos que no fueron incluidos en el libro. En caso de no poder terminar el listado completo de los grupos de cada División (flora, invertebrados, peces, anfibios, reptiles, aves y mamíferos) se recomienda hacerlo en grupos taxonómicos menores como familias u órdenes, por citar algunos grupos a manera de ejemplo: Pterydophyta, Hymenoptera, Arachnida, Siluriformes, Sauria, Psittaciformes o Carnivora, etc.

La fecha límite de recepción de manuscritos será el día 1 de Octubre de 2016, no obstante, pueden entregarse también en fechas posteriores que sean cercanas a la misma a manera de poder someter con tiempo a la revisión de réferis y hacer la diagramación correspondiente.

En espera de contar con la participación de todos, este número será un digno homenaje a tan importante obra publicada por nuestra institución.

FORMATO SUGERIDO A LOS AUTORES PARA LAS LISTAS DE ESPECIES

A continuación damos, a modo de sugerencia, algunas recomendaciones adicionales sobre el contenido esperado en los artículos a ser presentados para esta convocatoria especial, para facilitar el trabajo. Como de costumbre, las partes que llevará cada manuscrito, así como el formato de las citas bibliográficas se guiarán por lo dispuesto en las instrucciones para los autores que se encuentra en la contratapa interna de esta edición del Boletín. No obstante destacamos que cada autor tiene la libertad de cambiar este esquema según crea conveniente:

1) Introducción:

La introducción puede contener el siguiente tipo de información:

- Descripción del área de estudio, caracterizaciones biogeográficas, ecorregiones, etc.
- Total de especies conocidas para el Paraguay, estado de amenaza o protección a nivel global y local, especies endémicas.
- Colecciones de fauna del grupo de estudio en el país, historial de publicaciones previas, regiones muestreadas, regiones que no se muestrearon, áreas impactadas, etc.
- Importancia del trabajo a publicar y propósito u objetivo de la publicación.

2) Materiales y Metodología:

Esta sección puede plantearse según los siguientes ejemplos:

- La lista se basa en la revisión de los ejemplares depositados en la Colección de...
- La taxonomía de las especies listadas sigue AUTOR (año), las categorías taxonómicas superiores fueron organizadas de manera..., y las especies listadas en cada grupo fueron organizadas alfabéticamente.
- Las localidades citadas se organizaron de la siguiente manera...

3) Resultados y Discusión,

Esta parte del trabajo deberá contener idealmente el total de especies listadas en la Colección de una determinada División del MNHNP, pudiendo darse desglose por categorías taxonómicas, desglose por criterios

de amenaza o protección, total de especies endémicas, etc., con mención o referencia a tablas, gráficos o fotografías de especies incluidas en el manuscrito.

También puede hacerse una interpretación y comparación, a manera de discusión, de las especies citadas, o las especies que merecen destaque por algún motivo.

Para la lista de especies se sugiere la siguiente secuencia:

Phylum o División
Clase
Orden
Familia
Genero
Especie (según formato establecido más abajo, ordenados de manera alfabética)
Sinonimia
Localidades (Departamento: distritos y material de referencia)
Comentarios (Información concisa que enriquezca el conocimiento sobre la especie)

A modo de ejemplo:

SQUAMATA

Diploglosidae

Ophiodes striatus (Spix, 1824)

Sinonimia

- = *Ophiodes striatus* Boulenger 1886
- = *Ophiodes grilli* Boulenger 1913
- = *Ophiodes striatus* Peters & Donoso-Barros 1970
- = *Ophiodes fragilis* Bérnilset *et al.*, 2001
- = *Ophiodes fragilis* Caldeira-Costa *et al.*, 2009
- = *Ophiodes fragilis* Avilaet *et al.*, 2013

LOCALIDAD TIPO: Río de Janeiro, Brasil.

Registros en Paraguay: ITAPÚA: Parque Nacional San Rafael (MNHNP 11341).

COMENTARIOS: Entre las poblaciones Paraguayas inicialmente consideradas como *O. striatus* han podido reconocerse otras especies, el caso está siendo estudiado, y al menos una de esas especies es nueva y se encuentra actualmente en proceso de descripción (Cacciali, com. pers.).

Atentamente,

Lic. Biol. Teresa Florentín Peña

Directora – DIB/Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, DGPCB – SEAM

Dr. Héctor S. Vera Alcaraz

Técnico – División de Ictiología, DIB/MNHNP – Miembro Editorial del Boletín.

Lic. Nicolás Martínez Torres

Técnico – División de Herpetología, DIB / MNHNP – Miembro Editorial del Boletín.

Dr. Bolívar R. Garcete-Barrett

Técnico – División de Invertebrados, DIB / MNHNP – Miembro Editorial del Boletín.

Sr. Sergio D. Ríos

Técnico – Departamento de Arqueología y Paleontología, Secretaría Nacional de Cultura
– Miembro Editorial del Boletín.



DISTRIBUCIÓN DE REPTILES EN PARAGUAY: UN APORTE AL CONOCIMIENTO DE SU BIOGEOGRAFÍA

PIER CACCIALI¹ & MARTÍN UBILLA²

¹Instituto de Investigación Biológica del Paraguay. Del Escudo 1607. Asunción, Paraguay. pier_cacciali@yahoo.com

²Facultad de Ciencias. Iguá 4225. Montevideo, Uruguay. ubilla@fcien.edu.uy

Resumen.- La distribución de los seres vivos en la naturaleza responde a factores ambientales con los cuales interactúan, y uno de los objetivos de la biogeografía es intentar dilucidar cuáles son esos factores a los que responden los patrones corológicos. En este trabajo se analizan los patrones de distribución de reptiles de Paraguay con el fin de observar si se ajustan a modelos eco-regionales propuestos anteriormente. Además se identifican áreas de endemismos para intentar inferir las relaciones de las regiones resultantes. Se realizó un análisis PAE (Parsimony Analysis of Endemisms) para 180 taxa a nivel de género y especie, en una matriz de un grado de latitud por un grado de longitud. Si bien los resultados no son concluyentes dado que se evidencia una gran falta de información, y un exagerado muestreo en áreas urbanas, se puede observar la presencia de patrones de distribución de reptiles que coinciden con el área ocupada por el Chaco Seco; diferenciado del Chaco Húmedo y dentro del cual se presentan los elementos del Pantanal. Finalmente, el Cerrado se encuentra fuertemente ligado a taxa que se corresponderían con la herpetofauna del Bosque Atlántico del Alto Paraná.

Palabras Clave: *ecoregiones, Neotrópico, PAE, diagonal árida, diagonal húmeda.*

Abstract.- The distribution of living organisms in the wild is related to the environmental factors with which they interact and the main objective of biogeography is to identify patterns of correlation within the observed arrangements. In this work we analyzed the distribution patterns of Paraguayan reptiles in comparison to proposed eco-regional models. Areas of endemism are identified to infer relationships of the geographic patterns generated. We performed a PAE (Parsimony Analysis of Endemisms) for 180 taxa at both genus and species level, in a matrix of one degree of latitude by one degree of longitude. Even where results were not conclusive due to a scarcity of data and a bias towards collection in urban areas, it was still possible to observe association patterns of certain species that opposed Dry Chaco to Humid Chaco (including elements of the Pantanal). Patterns observed in the Cerrado were strongly linked to those observed in the Alto Paraná Atlantic Forest herpetofauna.

Key Words: *ecoregions, Neotropics, PAE, dry diagonal, humid diagonal.*

Naturalmente los organismos se distribuyen de forma asimétrica, dependiendo de factores ambientales o ecológicos que inciden sobre su biología (Antúnez y Mendoza, 1992). Esta área de distribución constituye el territorio ocupado por una entidad (individuo, población, especie), o en términos más amplios por un taxón (Rapport, 1982). Las interacciones entre los taxones y el ambiente cambiante a lo largo del tiempo geológico, generan patrones de distribución que pueden ser diferentes aun en especies de un mismo género, dependiendo de la reacción de las mismas frente a las condiciones de su entorno (Brown y Lomolino, 1998).

Además de la búsqueda de los factores que determinan la distribución de los organismos, también es de interés conocer las relaciones

entre las biotas de diferentes áreas o regiones en los estudios biogeográficos (Espinosa *et al.*, 2002) a fin de interpretar la historia evolutiva de linajes biológicos. Por ejemplo, el continente sudamericano presenta algunas características bióticas (encontradas al sur del continente, al oeste de los Andes) que lo vinculan con Australia y Nueva Zelandia; mientras que el resto del continente presenta características muy afines con África (Morrone, 1996; Lopretto y Morrone, 1998; Morrone, 1999) por lo que con esta información se puede inferir algunos procesos históricos.

Sin embargo, esto no es así para el total de organismos presentes en el continente americano. Cox (2001) observó que el patrón de distribución de mamíferos en el sur de Sudamérica,

no es consistente con el de la flora, por lo que propuso el término Región Sudamericana para referirse a la región biogeográfica ocupada por los mamíferos de Sudamérica. Con este criterio de biogeografía histórica, una región o área biogeográfica expresa el comportamiento espacial de un determinado taxón.

Las primeras zonificaciones de América del sur fueron elaboradas en base a la distribución de animales (Sclater, 1858; Sclater y Sclater, 1899; Shannon, 1927; Mello-Leitaõ, 1938; 1939; 1943; Cabrera y Yepes, 1960) y más tarde Cabrera y Willink (1973) incluyeron también rasgos corológicos de plantas junto con algunos datos pluviométricos y promedios de temperatura. Posteriormente, las regiones biogeográficas de Sudamérica fueron recategorizadas por Morrone (2001), quien empleó técnicas más modernas de biogeografía histórica, específicamente panbiogeografía y biogeografía histórica.

En cualquiera de los casos, cabe destacar que los mapas biogeográficos tienden a mostrar cierta convergencia en la zona central de Sudamérica, donde está localizado el territorio paraguayo. Spichiger *et al.* (1995) indican que Paraguay se encuentra en un punto de confluencia de varias regiones naturales. Es por esto que el territorio paraguayo puede ser considerado un gran ecotono en donde los límites de las regiones biogeográficas que lo componen son muchas veces difíciles de establecer.

En el presente trabajo se analizan los patrones de distribución de los reptiles de Paraguay, y se los compara con las unidades eco-regionales propuestas con anterioridad con el propósito de identificar áreas de endemismos para los reptiles, y observar la concordancia de estas áreas con regiones biogeográficas de Paraguay a modo de poder inferir sus relaciones.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio

Paraguay tiene una superficie de 406.752 Km² y se ubica en el centro de América del Sur (Fig. 1). Las condiciones climáticas que se hacen notar

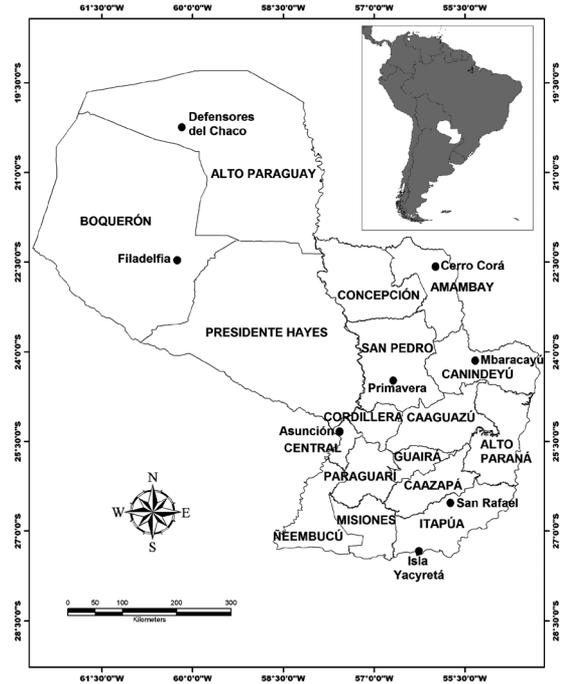


Figura 1. Mapa político de Paraguay mostrando las localidades mencionadas en el texto.

a ambos lados del río Paraguay, favorecen el aumento económico y demográfico en el este del país. Esta región se conoce como Región Oriental, mientras que la Región Occidental es más conocida como “Chaco”. La temperatura anual promedio es de 23 °C y la precipitación pluviométrica anual varía entre 400 y 1.800 mm, en un gradiente que decrece en sentido noroeste (Fig. 2) (ENPAB, 2003).

Paraguay no se destaca por accidentes orográficos, especialmente en el Chaco (Región Occidental), donde la actividad tectónica es prácticamente nula y sus suelos se asientan sobre una plataforma muy antigua. Las cordilleras más importantes son las de Amambay (entre 300 a 400 m.s.n.m.) que forma límite natural con Brasil y la Cordillera de San Rafael, al sur de la Región Oriental, entre el Departamento de Itapúa y Caazapá, que no reviste mayor importancia debido a que no es una zona de alturas muy elevadas (altura máxima 382 m.s.n.m.). Es por ello, que estas formaciones orográficas difícilmente podrían suponer barreras geográficas

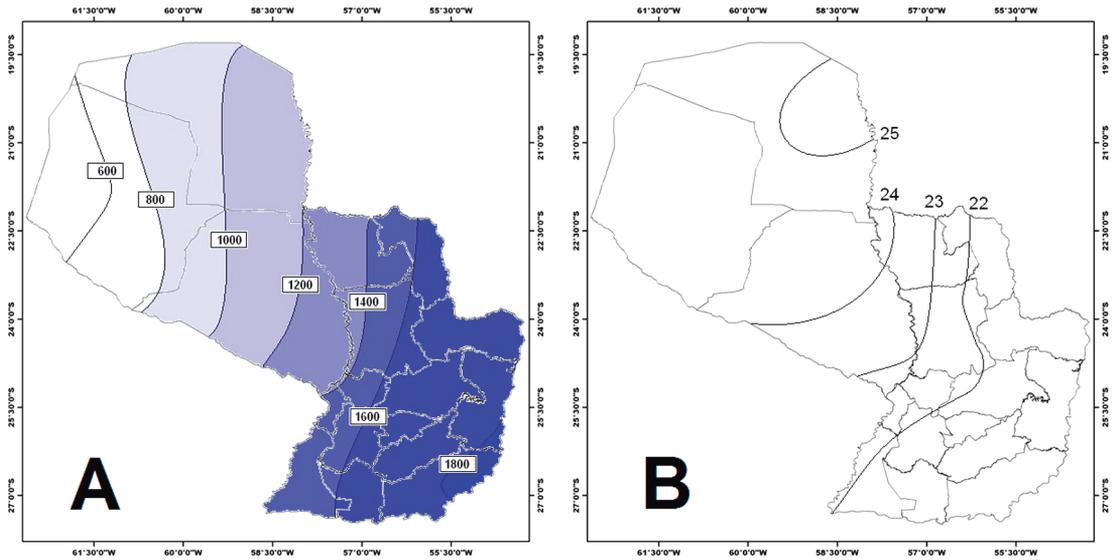


Figura 2. Mapa climático de Paraguay. A: distribución de isoyetas pluviométricas. B: Distribución de isotermas.

para las especies que componen su herpetofauna.

Biogeografía

Desde el punto de vista biótico, Paraguay es un país que debido a su clima y sus características físicas, es rico en cuanto a diversidad, aunque es poco lo que se conoce. Dentro de lo que constituye la fauna de Paraguay, sin duda el grupo menos conocido es el de los invertebrados. Su riqueza específica se ha calculado en 100.000 especies (ENPAB, 2003) aunque se conoce menos del 50%. La riqueza específica de peces en Paraguay es de alrededor de 250 especies según Gill Morlis *et al.* (1998); 82 especies de anfibios (Brusquetti y Lavilla, 2006) y de 157 especies de reptiles (Cacciali, 2007). Finalmente, el número de especies de aves y mamíferos, los vertebrados más estudiados, se ha ido incrementando paulatinamente, y se reconocen en la actualidad 708 (Del Castillo y Clay, 2005) y 157 (Ceballos y Simonetti, 2002; Morales, 2007) respectivamente.

Respecto a su vegetación, el país cuenta con diferentes tipos de formaciones vegetales. Según Mereles (2007) se pueden reconocer las siguientes formaciones vegetales: Bosque subhúmedo y semicaducifolio, Bosque húmedo y

semicaducifolio, Bosque higrófilo ribereño y anegable, Bosque xeromorfo, Cerrados, varios tipos de Sabanas, Humedales, y Vegetación acuática (en esteros y saltos de agua).

Paraguay fue pobremente caracterizado a nivel local, en cambio se dispone de trabajos e investigaciones que realizan los análisis a nivel regional (Cabrera y Willink; 1973; Dinerstein *et al.*, 1995; Morrone, 2001). Estos aportes presentan un bajo nivel de resolución debido a que las caracterizaciones biogeográficas se realizan a escala regional.

Aunque existe discrepancia entre las unidades biogeográficas presentes en Paraguay, y más aún entre los límites de las mismas, Cabrera y Willink (1973), Dinerstein *et al.* (1995) y Morrone (2001) coinciden en que en el noroeste de la Región Occidental de Paraguay se encuentra la zona más árida, y el ambiente se vuelve más húmedo al desplazarse hacia el sureste hasta alcanzar las cuencas de inundación de los ríos Paraguay y Pilcomayo. Este sistema geográfico formado por una planicie y ubicado entre los citados ríos, es conocido como "Chaco". Dinerstein *et al.* (1995), realizan una clara diferenciación entre las distintas características secas y húmedas del Chaco (no contemplado por

Morrone, 2001). Sin embargo, Prado (1993a,b) reconoce que existe una transición gradual en la biota chaqueña, considerando al Chaco Seco como Chaco *sensu stricto* y al Chaco Húmedo como una confluencia de otros tipos de vegetación.

En cuanto a la Región Oriental, las discrepancias respecto a la delimitación biogeográfica, son posiblemente mayores al sur. Por el contrario, en el noroeste de la Región Oriental de Paraguay todos los autores concuerdan en que el área corresponde al Chaco; mientras que en el noreste se pueden encontrar sabanas naturales conocidas como Cerrado. Sin embargo, la mayor parte del este del país estaba dominada por bosques altos, a los cuales Cabrera y Willink (1973) denominaron Provincia Paranaense; con lo cual concuerda Morrone (2001). Dinerstein *et al.* (1995) lo denominan como Bosque Atlántico del AltoParaná, siendo parte del mosaico forestal continuo que se extiende hasta la Serra do Mar en Brasil.

Más recientemente, ha sido incorporado el término de Pastizales del Sur o Pastizales de la Mesopotamia de Sudamérica; siendo un ambiente de pastizales similares a los del Cerrado, pero más estrechamente relacionados al Bosque Atlántico, y con características más húmedas que el Cerrado. Este sistema biológico no ha sido descrito aún formalmente, pero es usado por algunos autores (Del Castillo y Clay, 2005). En base al trabajo de Keel *et al.* (1993) se reconoce además la “Selva Central”, la cual constituye una zona de intergradación entre el Bosque Atlántico y el Chaco Húmedo, y que según Oakley y Prado (2011) constituye la zona del Paraguay oriental dominada por los bosques estacionales del “Arco Pleistocénico” (Prado y Gibbs, 1993; Prado, 2000). En la Figura 3, se presenta el mapa de ecorregiones más ampliamente aceptado para Paraguay.

Obtención de datos

Se empleó la lista de reptiles presentada por Cacciali *et al.* (En prensa) con algunas modi-

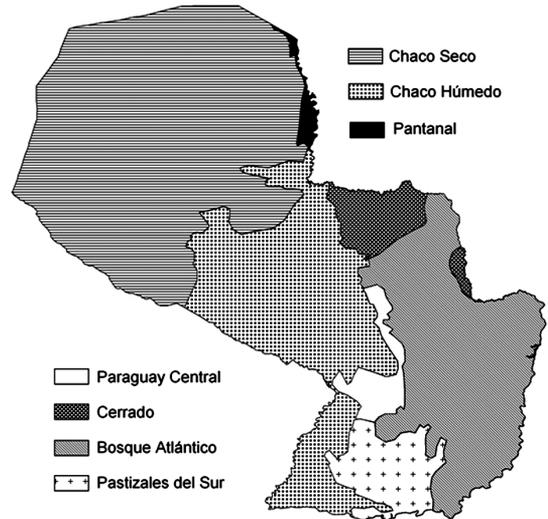


Figura 3. Mapa de Paraguay mostrando las ecorregiones.

ficaciones. En primer lugar se reconocieron algunos taxones como *Colobosaura kraepelini* según Amaral (1933) y Peters y Donoso Barros (1970), así como taxones con descripción formal pendiente como *Teius* sp. (Cacciali, 2011), *Typhlops* sp. (Pérez *et al.*, 2009), *Ophiodes* sp. (Cacciali, 2011) y *Taeniophallus* sp. (Santos, 2009). Se consideraron a las subespecies como taxones diferentes (*Boa constrictor amarali* y *B. c. occidentalis*; *Erythrolamprus poecilogyrus caesius*, *E. p. schotti* y *E. p. caesius* × *E. p. schotti*; *Oxyrhopus rhombifer rhombifer* y *O. r. inaequifasciatus*; *Philodryas mottogrossensis* y *P. aff. mottogrossensis*) no diferenciados por Cacciali *et al.* (En prensa). Cabe mencionar que al tiempo del análisis, *Cercolophia steindachneri* carecía de datos específicos de procedencia (actualmente conocido del Departamento San Pedro); *Ameivula abalosi* (previamente *Cnemidophorus abalosi*) aún no había sido descrita (Cabrera, 2012) por lo que es analizado junto con *A. ocellifer*; y *Tropidurus* sp. 1 no había sido reconocido como una forma diferente a las ya conocidas para Paraguay. Otros taxa recientemente registrados para Paraguay no incluidos en este análisis son *Micrurus silviae*, *Lygophis paucidens* y *Philodryas nattereri* (Cacciali *et al.*, 2011; 2013; Smith *et al.*, 2013).

Para este análisis, las unidades geográficas operativas (OGUs), consistieron en cuadrículas que tuvieran el mismo largo que ancho. El tamaño de las cuadrículas fue seleccionado en base a la escala de trabajo, según Antúnez y Márquez (1992) donde para un área que incluye varios biotopos, como el área de estudio, se dispusieron cuadrículas de 50×50 Km; que corresponde a una media de la macroescala de Giller y Gee (1987). Debido a la escasez de datos de origen (pocos registros de reptiles en la mayoría de las especies) se agrandó el tamaño de las cuadrículas para incorporar así más datos por OGU hasta alcanzar 70×70 Km y un grado de longitud por un grado de latitud, equivalente a unos 110 Km² aproximadamente. Se compararon esas tres medidas de cuadrícula a modo de evaluar los beneficios metodológicos.

La ventaja de trabajar con cuadrículas de menor tamaño es que se brinda precisión en la información y en el reconocimiento del límite biogeográfico de las especies, y la ventaja de trabajar con cuadrículas mayores es la ganancia de información en cada OGU. De esta manera se generan sobre el territorio paraguayo 192 cuadrículas de 50×50 Km, 111 cuadrículas de 70×70 Km y 51 cuadrículas de 110×110 Km.

Se reconocieron en total 180 taxa. Se realizó una matriz de caracteres presencia/ausencia en donde se relacionaran las especies estudiadas y unidades geográficas operativas (OGUs).

Análisis de datos

Para el análisis biogeográfico, una vez obtenido los datos correspondientes para el análisis de áreas, se realizó un PAE (Parsimony Analysis of Endemisms) de cuadrículas en base a lo propuesto por Morrone (1994). Para tal fin, fue empleado el programa Winclada v.1.00.08 para Windows. El procedimiento del análisis busca la estimación de máxima parsimonia en la relación de los caracteres binarios de la matriz. Para el análisis se empleó la búsqueda heurística.

Se adicionó una hilera de ceros en la matriz binaria para que confiera el enraizamiento del

árbol. De esta manera los caracteres para el árbol lo constituyen los taxones que caracterizarán las áreas a analizar (OGUs). Durante el análisis del mismo se analizó además el Índice de Consistencia y el Índice de Retención. El primero es la cuantificación de la homoplasia relativa de un carácter, calculando todo el conjunto de caracteres del árbol. En caso de que no exista homoplasia, el valor es 1, acercándose a cero cuando existe más cantidad de homoplasia (Kluge y Farris, 1969).

En un contexto biogeográfico la homoplasia se podría identificar como procesos de previa dispersión y posterior vicarianza (Sanmartín y Ronquist, 2004). Con respecto al índice de retención, cuantifica la homoplasia observada en un carácter en función de la homoplasia posible, calculándolo también para todos los caracteres del árbol. Cuanto más cercano a 1 el valor arrojado, menor homoplasia posible habrá en el árbol (Farris, 1989).

Debido a que el presente estudio se basa en análisis de endemismos, se utilizó el concepto de área de endemismo según Morrone (1994): “área de congruencia distribucional no aleatoria entre varios taxones”.

RESULTADOS

Se generó un total de 1.017 registros. La cuadrícula con mayor número de registros, fue la 39, en la que se encuentra el área de Asunción, y Gran Asunción (70 registros); seguido por las cuadrículas 19 (zona de Filadelfia) y 36 (zona de Colonia Primavera) con 53 registros cada una. También existe gran cantidad de registros en la cuadrícula 23 (zona del Parque Nacional Cerro Corá) con 48 registros, y la cuadrícula 50 (zona de las Islas de Yacyretá) con 45 registros (Anexo 1).

En la Figura 4 se muestran en color gris las cuadrículas con incidencia de puntos tanto en las de 50×50 Km como en las de 70×70 Km. Es aún mayor el vacío de información cuando se observan las especies de manera independiente (Anexo 2).

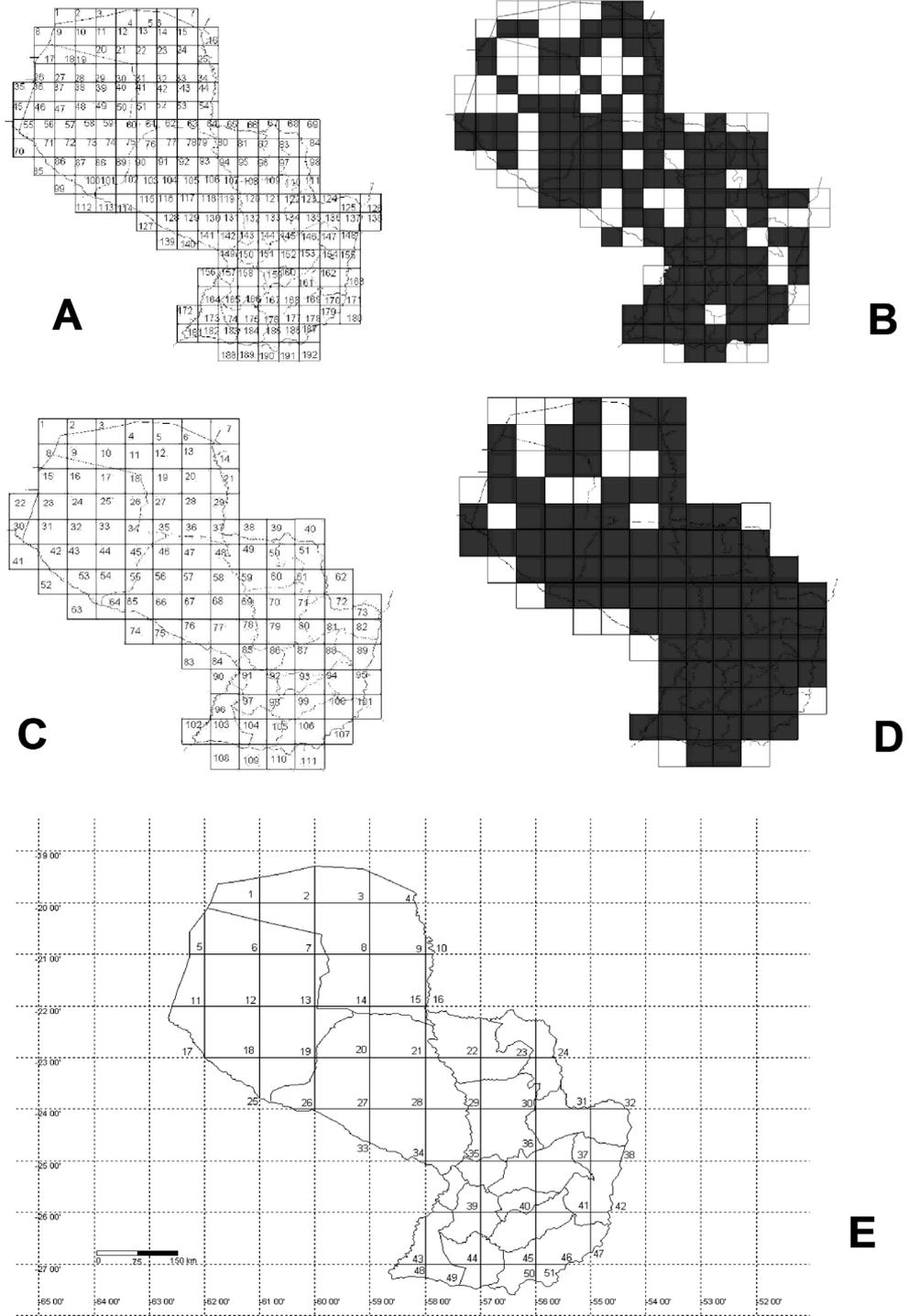


Figura 4. Definición de OGUs para este estudio. A: Representación de cuadrículas de 50×50 Km. B: En gris se muestran las cuadrículas con presencia de al menos un registro. C: Representación de cuadrículas de 70×70 Km. D: En gris se muestran las cuadrículas con presencia de al menos un registro. E: Representación de cuadrículas de un grado de latitud por un grado de longitud.

Por lo tanto, se empleó la grilla formada por cuadrículas de un grado de latitud por un grado de longitud. En esta, 48 cuadrículas (de las 51 totales) tienen presencia de especies, sin embargo una exploración detallada de los datos muestra que también existe una baja representatividad para la elaboración de un adecuado análisis de PAE, ya que de los 180 taxones empleados, 82 (menos de la mitad) presentan presencia en cinco o más cuadrículas, de los cuales sólo 39 tienen diez o más registros y únicamente cinco especies (*Ameiva ameiva*, *Teius teyou*, *Salvator merrianae*, *Notomabuya frenata* y *Erythrolamprus poecilogyrus caesius*) cuentan con más de 20 registros en cuadrículas (Anexo 2). Sin embargo, una ventaja de la utilización de cuadrículas de un grado, sobre las de 70×70 Km, es que de las 51 cuadrículas totales obtenidas, 23 presentan 20 o más taxones en cada cuadrícula, lo cual sugiere un mejor escenario para el empleo del PAE.

En base a la matriz generada (Anexo 2) se obtuvieron 100 árboles igualmente parsimoniosos y se calculó el árbol de consenso estricto (Fig. 5) en donde el índice de consistencia fue de 0,26 y el índice de retención de 0,40; con una longitud de 679 pasos.

Muy pocas ramas están soportadas por autapomorfias (taxones propios) para cada área, lo cual representarían endemismos para cada cuadrícula, y en general existe una gran cantidad de homoplasia integrada al árbol mostrada por los puntos blancos (Fig. 5). En este punto es importante señalar que el PAE no utiliza las autapomorfias, sino que relaciona áreas sustentadas en sinapomorfias. A modo de referencia, también se muestran en las ramas los números correspondientes a los caracteres (especies) de la matriz (Anexo 2). El resultado fue un árbol extremadamente pobre en cuanto a su consistencia, con gran cantidad de politomías.

En el árbol generado (Fig. 5), se puede observar a grandes rasgos que las cuadrículas del 1 al 10, 13, 16, 21, 24, 31, 33, 38, 41, 48 y 51 son politomías que parten de la zona más basal del conjunto. En estas politomías, existen ramas

soportadas por algunas especies exclusivas como *Colobosaura modesta*, *Norops meridionalis* y *Micrurus lemniscatus*. En el conjunto también se observan cuatro ramas adicionales que surgen de la misma base, aunque ninguna soportada por taxones exclusivos. De la misma rama basal que originó el clado anterior, surge otro grupo que también contiene inclusivamente politomías en la rama basal, pero que se va consolidando posteriormente con divisiones dicotómicas. Esta rama está bien soportada por *Lygodactylus wetzeli*.

Otra rama que surge basalmente del conjunto es la que comprende a las siguientes cuadrículas: 9, 22, 27, 28, 29, 34, 35, 39, 34, 35 y 44. La 28 constituye la más basal comprendida por un único taxón (*Drymarchon corais*) que además tampoco constituye un taxón exclusivo. El resto del árbol aparece con varias politomías. Dentro del mismo grupo se encuentra un clado que contiene a las cuadrículas 39 y 43. Mientras que la primera posee tres taxones exclusivos (*Homonota rupicola*, *Apostolepis assimilis* y *Phalotris matogrossensis*, la cuadrícula 43 contiene dos (*Amphisbaena trachura* y *Psomophis obtusus*). La siguiente rama, grupo hermano al anterior, está soportada por una especie compartida: *Imantodes cenchoa*. Dentro de esta rama, la cuadrícula 9 contiene dos especies exclusivas (*Iguana iguana* y *Dracaena paraguayensis*) y la 22 contiene tres (*Amphisbaena leeseri*, *Colobosaura kraepelini* y *Teius* sp.).

Finalmente en el último grupo la cuadrícula más basal es la 49 que contiene únicamente una especie: *Hydrodynastes gigas*. Posteriormente la cuadrícula 40 representa un grupo hermano de las restantes dentro de esta misma rama, y está apoyado por una especie exclusiva: *Simophis rhinostoma*.

DISCUSIÓN

La matriz de presencia/ausencia, demuestra que de las 110 cuadrículas generadas en 70×70 Km, sólo 21 presentaban presencia de más de 20 taxones, lo cual es un número muy bajo

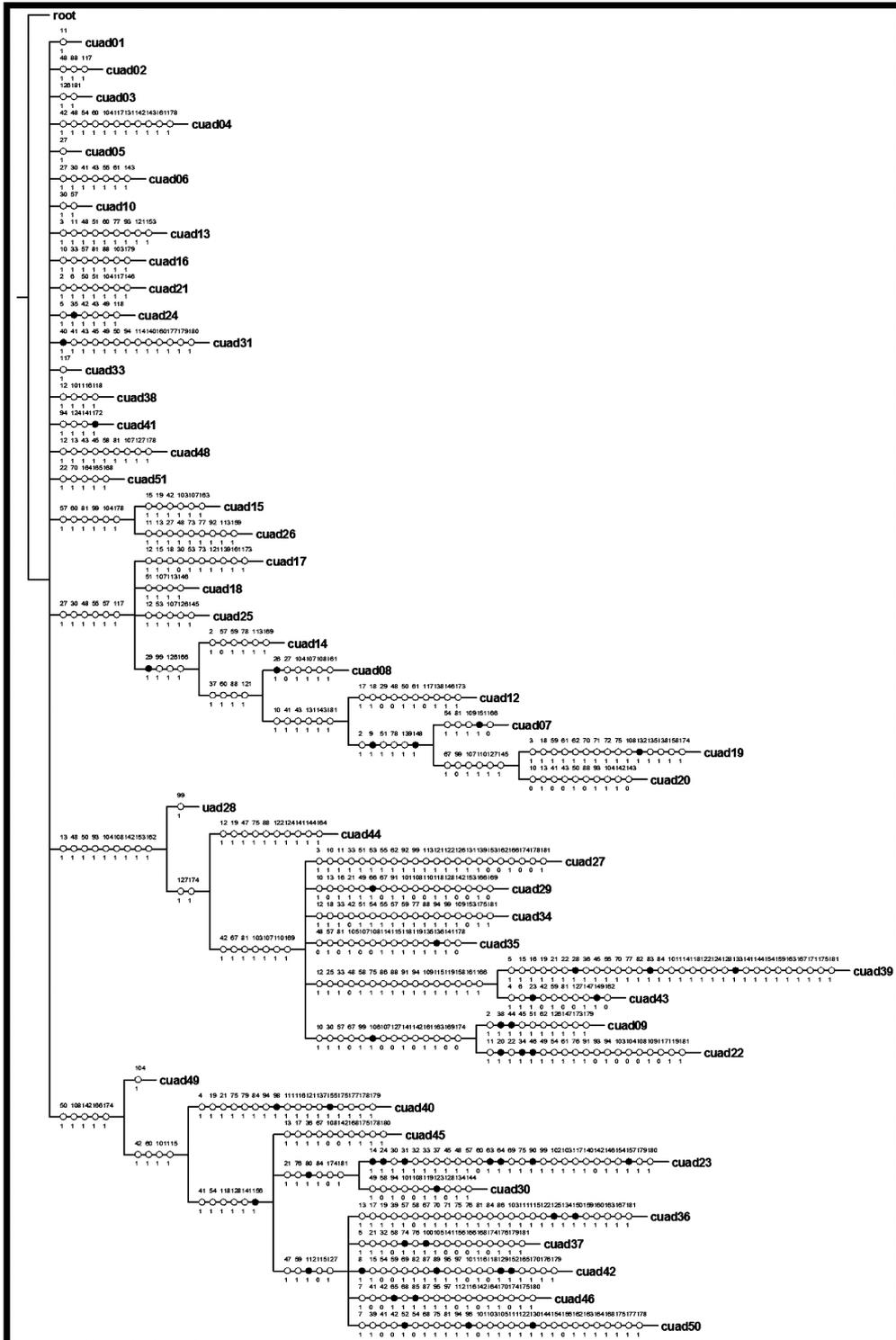


Figura 5. Árbol generado en base a la matriz de presencia ausencia (Anexo 2). Ci: 0,26; Ri: 0,40; Long: 679 pasos. Los puntos negros indican autapomorfias que en el análisis son interpretadas como taxones exclusivos; mientras que los puntos blancos corresponden datos ambiguos (homoplasias).

teniendo en cuenta que la distribución del 97% de las especies de Paraguay tienen una amplia distribución que se extiende hasta los países vecinos. Esto evidencia la falta de colectas y conocimiento relativo a su herpetofauna.

El análisis de la matriz (Anexo 2) refleja ciertas circunstancias que como se ha mencionado en los resultados, son propios de la escasez de datos en determinadas cuadrículas; mostrándose una evidente desigualdad en los esfuerzos de muestreo en todo el país. Es así que la mayor concentración de registros de colecciones se dio en zonas cercanas a Asunción, Colonia Primavera, Filadelfia, Parque Nacional Defensores del Chaco, e Isla Yacyretá. En el caso de Asunción, y Filadelfia, las colectas científicas son ocasionales y debido a que constituyen importantes centros urbanos, la presión de colecta es substancial; por lo que son unos de los lugares mejores muestreados del país.

Por otro lado, la Colonia Primavera fue un importante punto de referencias científicas para investigadores de principios del siglo XX. En la Colonia Primavera fue establecida una comunidad británica en donde se realizaron importantes colecciones que actualmente se encuentran depositadas en el Museo Británico. Es importante notar que en la actualidad el área de Colonia Primavera, así como casi la totalidad del territorio paraguayo, ha sido modificada por actividades antropogénicas en la industria agropecuaria.

En los casos del Parque Nacional Cerro Corá e Isla Yacyretá, los muestreos son más recientes. El mencionado Parque Nacional es uno de los más importantes del país, y las colectas en dicho sitio han sido abundantes. Por su lado, las colectas entorno a la Isla Yacyretá se debieron a los rescates de fauna efectuados tras la creación de la represa de Yacyretá. Por el contrario, existen varias zonas en las que las colectas son nulas, o zonas en las que se realizaron colectas ocasionales, las cuales cuentan con un único registro.

Algunas áreas en las que se visualizan especies exclusivas pueden deberse a dos cues-

iones: especies que realmente son endémicas, o especies que sólo para Paraguay cuentan con un único registro, pero que en realidad poseen una amplia distribución en otros países. Por lo tanto, para poder interpretar los resultados del árbol, es necesario contar con el conocimiento de la distribución de las especies que caracterizan “áreas de endemismos”, ya que realmente algunas posiblemente no lo sean.

El árbol generado fue extremadamente pobre en cuanto a su consistencia, con una gran cantidad de homoplasias (Figura 5). Es bien sabido que las homoplasias representan un serio problema para la interpretación de cladogramas, ya que generan estimaciones e interpretaciones ambiguas (Collard y Wood, 2001) que pueden no mostrar la realidad de los procesos evolutivos (Ree y Donoghue, 1998). Respecto al índice de consistencia y al índice de retención (0,26 y 0,40 respectivamente) ambos mostraron ser valores muy bajos y significativamente alejados de uno. Esto demuestra claramente la baja validez de los resultados obtenidos.

Respecto a las cuadrículas con taxones endémicos, se percibe según cada caso particular que algunas cuadrículas no soportan verdaderos endemismos, ya que contienen especies que en Paraguay están representadas por un único registro, pero que realmente poseen una distribución más amplia. La falta de colectas en el país dificulta establecer relaciones verdaderas entre áreas, y también identificar reales áreas de endemismos.

Debido a la naturaleza de los datos obtenidos para generar el análisis de áreas (falta de muestras, escasez de colectas en algunos grupos, colecta desmedida en centros urbanos y carreteras, etc.), los resultados muestran relaciones que pueden no ser tomadas como válidas a la hora de establecer vínculos biogeográficos entre las áreas. Esto provoca que se incurra en errores al momento de elegir taxones que sirvan como agrupadores de ciertas áreas.

Sin embargo, a grandes rasgos se pueden reconocer relaciones fidedignas (Fig. 6). Una

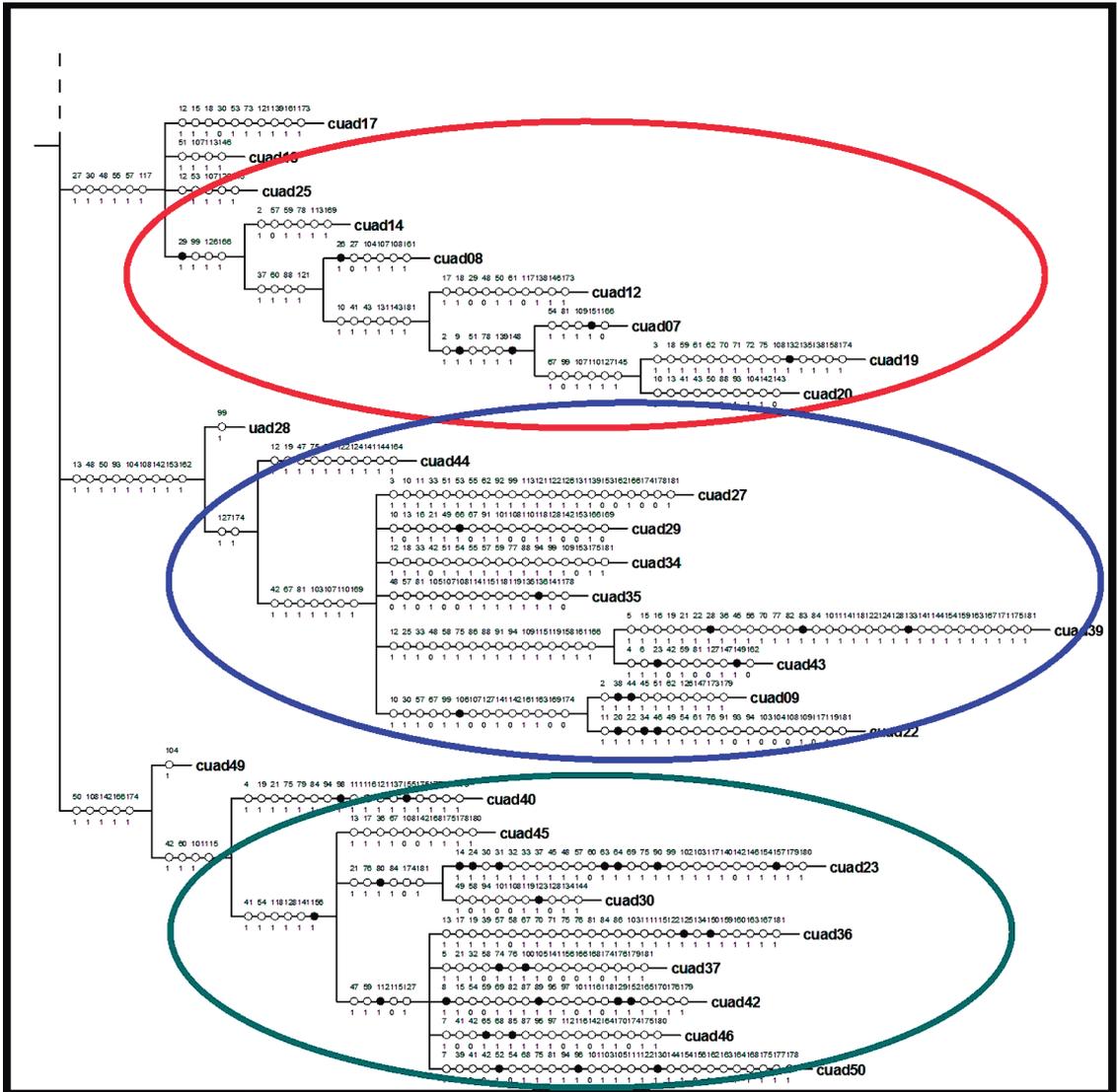


Figura 6. Detalle del árbol generado, en donde se ve a grandes rasgos una diferenciación entre la fauna del Chaco Húmedo (en azul) y del Chaco Seco (en rojo). En verde se muestra el grupo que soporta la fauna del Bosque Atlántico, destacándose la rama de la cuadrícula 23 que contiene los elementos del Cerrado, fuertemente ligada al Bosque Atlántico.

gran cantidad de especies, permanecen sin una raíz fija dentro del árbol, y por otro lado algunos taxones vinculan grupos dentro de los que se pueden reconocer faunas de distintos ambientes. Por ejemplo, *Homonota fasciata*, *Phyllopezus pollicaris*, *Teius teyou*, *Tropidurus etheridgei*, *Tropidurus spinulosus* y *Erythrolamprus poecilogyrus caesius* vinculan la rama correspondiente a la fauna del Chaco Seco. Sin embargo, existen poblaciones tanto de *Phyllo-*

pezus pollicaris como de *Teius teyou* al este del Río Paraguay. Como se mencionó en los resultados, dentro de este clado del Chaco Seco existe un grupo formado por las cuadrículas 15 y 26 (Fig. 5) que no contienen especies exclusivas y se encuentran bastante alejadas una de la otra en el mapa, por lo que queda demostrada su inconsistencia en cuanto al agrupamiento.

Las diferencias entre el Chaco Húmedo y Chaco Seco aparentan estar bastante bien defi-

nidas en el análisis generado. Con respecto a lo encontrado para el Bosque Atlántico del Alto Paraná, y Cerrado, se encuentran muy íntimamente relacionados entre sí, y un taxón agrupador en este caso es *Spilotes pullatus*. En el conjunto también se observan cuatro clados adicionales que surgen de la misma base, aunque ninguno soportado por sinapomorfías. El Cerrado (cuadrícula 23) por lo tanto, aparentemente es una confluencia de biomas, ya que sus relaciones con ambientes xéricos en Sudamérica fueron descritas por Prado y Gibbs (1993), mientras que por el contrario para algunos grupos taxonómicos parece ser un ambiente asociado evolutivamente al Bosque Atlántico. Aguiar y Melo (2007) establecen para ciertos grupos de himenópteros, al Cerrado como una encrucijada biótica debido a la mezcla de elementos de la diagonal árida conformada por Caatinga-Cerrado-Chaco, con los que se encuentran en la diagonal húmeda propuesta por estos autores formada por Amazonas-Cerrado-Bosque Atlántico.

CONCLUSIONES

Si bien se debe reunir mayor información para poder lograr un análisis más robusto, los resultados obtenidos hasta el momento permiten identificar la presencia de una herpetofauna del Chaco Seco, bien diferente de la herpetofauna del Chaco Húmedo (Fig. 6). Esto sugiere que la herpetofauna habría acompañado de algún modo la evolución histórica física y biótica de la región diferenciándose en ambas eco-regiones.

En la zona donde se encuentra ubicado el Pantanal, aparece una región de endemismos (constituida por *Iguana iguana* y *Dracaena paraguayensis*) pero fuertemente incluida en la fauna del Chaco Húmedo. Al este del país, se encuentran dos áreas de endemismos, una de ellas coincide con el Bosque Atlántico, y la otra se encuentra mezclada, sin estar resuelta, y el hecho más claro de la irresolución es que el Cerrado, si bien muestra componentes endémicos, está fuertemente ligado al Bosque Atlántico (Fig. 6).

Los datos que se tienen hasta el momento, no

son útiles para inferir relaciones entre las áreas analizadas. La irresolución de los árboles indica en cierta forma hacia dónde deben apuntar las nuevas estrategias de colecta y dónde deben concentrarse los esfuerzos de muestreo en el futuro. Queda demostrado que existen regiones —principalmente en la Región Oriental del país— donde la información es escasa o nula referente a su herpetofauna; y algunos taxones (como *Amphisbaena leeseri*, *Bachia bresslaui*, *Chironius flavolineatus* y *Erythrolamprus typhlus*) están evidentemente submuestreados.

AGRADECIMIENTOS

A Martha Motte (Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay), Melitta Meneghel (Colección Zoología Vertebrados, Facultad de Ciencias), Blanca Álvarez (Colección de Herpetología, Universidad Nacional del Nordeste), Hussam Zaher (Museo de Zoología, Universidade de São Paulo), Arnaldo Cabrera (Museo Ambiental Itaipú), Darrel Frost (American Museum of Natural History) y Steve Gotte (Colección de Herpetología, National Museum of Natural History) por permitir revisar las colecciones a su cargo. Este trabajo es parte de la tesis de Maestría “Reptiles de Paraguay: una aproximación al estudio de su diversidad y distribución geográfica” presentada en la Universidad de la República, Uruguay.

Agradecemos a Norman Scott (Investigador asociado, Smithsonian Institution), Francisco Brusquetti (Instituto de Investigación Biológica del Paraguay), Paul Smith (Fauna Paraguay), Alberto Yanosky (Asociación Guyra Paraguay) y Santiago Carreira (Serpentario, Instituto de Higiene, Hospital de Clínicas) por ayuda y sugerencias durante la preparación del MS de tesis. A Juan J. Morrone (Facultad de Ciencias, UNAM) por la ayuda con la matriz y la interpretación de los datos del árbol. También a Bolívar Garcete por sus sugerencias que ayudaron a mejorar el artículo. Finalmente, esta tesis fue realizada gracias al subsidio otorgado por la World Wildlife Fund, a través de su programa “Education for Nature Program” de Russell E. Train, quien

falleció el 17 de setiembre del 2012. Un eterno agradecimiento a esta persona que fomentó toda su vida a la educación para la conservación de la biodiversidad.

LITERATURA

- Aguiar, A.J.C. & G.A.R Melo. 2007. Systematics and biogeography of the bee genus *Paratetrapedias*. 1. (Hymenoptera, Apidae, Tapinotaspidini): cerrado as a composite area. *Darwiniana*, 45: 58-60.
- Amaral, A. do. 1933. Estudos sobre Lacertílios neotropicos. I. novos generos e especies de lagartos do Brasil. *Memorias do Instituto Butantan*, 7: 51-75.
- Antúnez, A. & A.L. Márquez. 1992. Las escalas en Biogeografía. *Monografías en Herpetología*, 2: 31-38.
- Antúnez, A. & M. Mendoza. 1992. Factores que determinan el área de distribución geográfica de las especies: conceptos, modelos y método de análisis. *Monografías en Herpetología*, 2: 51-72.
- Brown, J.H. & M.V. Lomolino. 1998. *Biogeography*, 2nd ed. Massachusetts. 691 pp.
- Brusquetti, F. & E.O. Lavilla. 2006. Lista comentada de los anfibios de Paraguay. *Cuadernos de Herpetología*, 20: 3-79.
- Cabrera, M.R. 2012. A new species of *Cnemidophorus* (Squamata, Teiidae) from the South American Chaco. *Herpetological Journal*, 22: 123-131.
- Cabrera, A.L. & A. Willink. 1973. *Biogeografía de América Latina*. *Monografías de la OEA, serie biología*, N° 13. Washington, D. C. 117 pp.
- Cabrera, A. y Yepes, J. 1960. *Mamíferos Sudamericanos*. Buenos Aires, 347 pp.
- Cacciali, P. 2007. Diversidad de anfibios y reptiles en Paraguay. Pp. 109-117 *en*: Salas-Dueñas, D. y Facetti, J.F. (Editores.). *Biodiversidad del Paraguay, Una aproximación a sus realidades*. Fundación Moisés Bertoni, Asunción, Paraguay.
- Cacciali, P. 2011. Reptiles de Paraguay: una aproximación al estudio de su diversidad y distribución geográfica. Tesis Maestría, Facultad de Ciencias, Universidad de la República. Montevideo. 393 pp.
- Cacciali, P., D. Espínola, S. Centrón Viñales, I. Gauto Espínola & H. Cabral. 2011. Squamata, Serpentes, *Micrurus silviae* Di-Bernardo, Borges-Martins and Silva, 2007: Presence confirmation in Paraguay. *Check List*, 7: 809-810.
- Cambiar a: Cacciali, P., N. Scott, A.L. Aquino, L. Fitzgerald & P. Smith. En prensa. *The Reptiles of Paraguay: Literature, Distribution, and an Annotated Taxonomic Checklist*. *Special Publications of the Museum of Southwestern Biology*.
- Cacciali, P., P. Smith, A. Källberg, H. Pheasey & K. Atkinson. 2013. Reptilia, Squamata, Serpentes, *Lygophis paucidens* Hoge, 1952: First records for Paraguay. *Check List*, 9: 131-132.
- Ceballos, G. & Simonetti, J.A. 2002. *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. México, D.F., 582 pp.
- Collard, M. & B. Wood. 2001. Homoplasy and the early hominid masticatory system: inferences from analysis of extant hominids and papionins. *Journal of Human Evolution*, 41: 167-194.
- Cox, C.B. 2001. The biogeographical regions reconsidered. *Journal of Biogeography*, 28: 511-523.
- Del Castillo, H. & R. Clay. 2005. *Atlas de las Aves del Paraguay*. Asunción. 212 pp.
- Dinerstein, E., D. Olson, D. Graham, A. Webster, S. Primm, M. Bookbinder & G. Ledec. 1995. *Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe*. Washington, D.C. 135 pp.
- ENPAB. 2003. *Estrategia Nacional y Plan de acción para la conservación de la biodiversidad del Paraguay*. Asunción. 110 pp.
- Espinosa, D., J.J. Morrone, J. Llorente & O. Flores. 2002. *Introducción al análisis*

- de patrones en biogeografía histórica. México, D. F. 133 pp.
- Farris, J.S. 1989. The retention index and homoplasy excess. *Systematic Zoology*, 38: 406-407.
- Gill Morlis, W., D. Mandelburger & M. Medina. 1998. Peces. Pp. 32-33. *In: Areco, F., O. Romero & A. Yanosky. (Eds.), Fauna Amenazada del Paraguay.* Ministerio de Agricultura y Ganadería/Subsecretaría de Estado de Recursos Naturales y Medio Ambiente. Fundación Moisés Bertoni-USAID, Asunción.
- Giller, P. & J. Gee. 1987. The analysis of community organization: the influence of equilibrium, scale and terminology. Pp. 519-542. *In: Gee, J. & P. Giller. (Eds.), Organization of communities, past and present.* Blackwell Science Publications, Oxford.
- Keel, S., A. Gentry & L. Spinzi. 1993. Using vegetation analysis to facilitate the selection of conservation sites in eastern Paraguay. *Conservation Biology*, 7: 66-75.
- Kluge, A.G. & J.S. Farris. 1969. Quantitative phyletics and evolution of anurans. *Systematic Zoology*, 18: 1-32.
- Lopretto, E.C. & J.J. Morrone. 1998. Anaspidaea, Bathynellacea (Syncarida), generalized tracks, and the biogeographical relationships of South America. *Zoologica Scripta*, 27: 311-318.
- Mello-Leitaõ, C. de. 1938. Estudio monográfico de los Proscópidos. *Revista del Museo de La Plata*, 8: 279-449.
- Mello-Leitaõ, C. de. 1939. Les arachnides et la zoogéographie de l'Argentine. *Physis*, 18: 601-630.
- Mello-Leitaõ, C. de. 1943. Los alacranes y la zoogeografía sudamericana. *Revista Argentina de Zoogeografía*, 2: 125-131.
- Mereles, F. 2007. La diversidad vegetal en el Paraguay. Pp. 89-105. *In: Salas-Dueñas, D. y J.F. Facetti (Eds.), Biodiversidad del Paraguay, Una aproximación a sus realidades.* Fundación Moisés Bertoni, Asunción, Paraguay.
- Morales, M. 2007. Diversidad de Mamíferos en Paraguay. Pp. 133-149. *In: Salas-Dueñas, D. & J.F. Facetti (Eds.), Biodiversidad del Paraguay, Una aproximación a sus realidades.* Fundación Moisés Bertoni, Asunción, Paraguay.
- Morrone, J.J. 1994. On the identification of areas of endemism. *Systematic Biology*, 43: 438-441.
- Morrone, J.J. 1996. Austral biogeography and relict weevil taxa (Coleoptera: Nemonychidae, Belidae, Brentidae, and Caridae). *Journal of Comparative Zoology*, 1: 123-127.
- Morrone, J.J. 1999. Presentación preliminar de un nuevo esquema biogeográfico de América del Sur. *Biogeographica*, 75: 1-16.
- Morrone, J.J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis. SEA, Zaragoza. 150 pp.
- Oakley, L.J. & D.E. Prado. 2011. El dominio de los Bosques Secos Estacionales Neotropicales y la presencia del Arco Pleistocénico en la República del Paraguay. *Rojasiana*, 10: 55-75.
- Pérez, P., N. de la Sancha & P. Cacciali. 2009. Descripción de una nueva especie de *Typhlops* (Serpentes: Typhlopidae) de Paraguay. II Jornada de Jóvenes Investigadores de FaCEN. Asunción, Paraguay.
- Peters, J.A. & R. Donoso-Barros. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata, Part. II; Lizards and Amphisbaenians. *Bulletin of United States National Museum*, 297: 1-293.
- Prado, D.E. 1993. What is the Gran Chaco vegetation in South America? I. A review contribution to the study of flora and vegetation of the Chaco. *V. Candollea*, 48: 145-172.
- Prado, D.E. 1993b. What is the Gran Chaco vegetation in South America? II. A re-

- definition contribution to the study of the flora and vegetation of the Chaco. VII. *Candollea*, 48: 615-629.
- Prado, D.E. 2000. Seasonally Dry Forests of Tropical South America: From forgotten ecosystems to a new phytogeographic unit. *Edinbourg Journal of Botany*, 57: 437-461.
- Prado, D.E. & P.E. Gibbs. 1993. Patterns of species distributions in the dry seasonal forest of South America. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 80: 902-927.
- Ree, R.H. & M.J. Donoghue. 1998. Step matrices and the interpretation of homoplasy. *Systematic Biology*, 47: 582-588.
- Sanmartín, I. & F. Ronquist. 2004. Southern Hemisphere Biogeography Inferred by event-based models: Plant versus animal patterns. *Systematic Biology*, 53: 216-243.
- Santos, A.P. 2009. Revisão taxonômica do grupo de *Taeniophallus occipitalis* e o relacionamento filogenético da tribo Echinantherini (Serpentes, Dipsadidae, Xenodontinae). Tese de Doutorado. Faculdade de Biociências, Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Rio Grande do Sul. 247 pp.
- Sclater, P.L. 1858. On the general geographical distribution of the members of the class Aves. *Journal of Linnean Society*, 2: 130-145.
- Sclater, W.L. & P.L. Sclater. 1899. *The Geography of Mammals*. Londres. 338 pp.
- Shannon, R.C. 1927. Contribución a los estudios de las zonas biológicas de la República Argentina. *Revista de la Sociedad de Entomología Argentina*, 4: 1-14.
- Smith, P., N. Scott, P. Cacciali, K. Atkinson & H. Pheasey. 2013. Confirmation of the presence of *Philodryas nattereri* Steindachner, 1870, in Paraguay. *Herpetozoa*, 26: 91-94.
- Spichiger, R., R. Palese, A. Chautems & L. Ramella. 1995. Origin, affinities and diversity hot spots of the Paraguayan dendrofloras. *Candollea*, 50: 515-537.

ANEXO 1**Localidades situadas en las cuadrículas de grado por grado:**

Cuad. 02: Mayor Pablo Lagerenza.

Cuad. 03: Estancia Campo Grande.

Cuad. 04: Estancia Cerrito, Estancia Chovoreca, Estancia Punto Alto, Fortín Patria, Guyra Toro, Kambá Aká, Río Negro.

Cuad. 05: Sargento Ramírez.

Cuad. 06: Establecimiento Ko'e Pyahu, Fortín Pikyrendá, Ñu Guazú, Parque Cué.

Cuad. 07: Cerro León, Misión Nueva Tribu, Parque Nacional Defensores del Chaco.

Cuad. 08: Agua Dulce, Fortín Madrejón, Mojón 54.

Cuad. 09: Bahía Negra, Colonia Potrerito, Estancia Carmelo Peralta, Estancia Doña Julia, Estancia Inmaculada Concepción, Puerto 14 de Mayo, Puerto Caballo, Puerto Esperanza, Puerto Ramos, Reserva Pantanal Paraguayo.

Cuad. 10: Puerto Leda.

Cuad. 12: COPAGRO, Estancia Piro'y, Parque Nacional Teniente Enciso, Ruta IX, Km 600, Ruta IX, Km 650, Ruta IX, Km 700.

Cuad. 13: Agua Linda, Fortín Américo Picco, Ruta IX, Km 550, Teniente Ochoa.

Cuad. 14: Comunidad Ayoreo Jesudi, Estancia Tres Marías, Laguna León.

Cuad. 15: Cerro 7 Cabezas, General Díaz.

Cuad. 16: Fuerte Olimpo, Parra Cué, San Carlos.

Cuad. 17: Buena Vista, Cañada 1000, Fortín Guachalla, Lomita, Pedro P. Peña, Pozo Hondo.

Cuad. 18: Cruce 10 y Ayala, Estancia Jabalí, Estancia Mbutú Retã, Fortín Prats Gill.

Cuad. 19: Colonia Campo Alegre, Estancia Iparoma, Estancia La Buena Esperanza, Estancia Santa Ma. de los 12 Apóstoles, Filadelfia, Fortín Toledo, Gran Siete, Laguna Negra, Mariscal Estigarribia, Neuland, Ruta IX, Km 450, Ruta IX, Km 500.

Cuad. 20: Campo Loro, Colonia Fernheim, Cruce Boquerón, Cruce Los Pioneros, Estación Experimental Chaco Central, Estancia Calai, Estancia La Victoria, Estancia Palo Santo, Estancia San Juan, Laguna Capitán, Laguna Fortín Teniente, Laguna Porã, Loma Plata, Parque Trébol, Reserva Indígena Casanillo, Ruta IX, Km 400, Teniente Montanía, Tunucojai.

Cuad. 21: Estancia Campo Verde, Estancia Santa Elisa, Estancia Tuparendá.

Cuad. 22: Antevi Cué, Colonia Risso, Estancia Centurión, Estancia Garay Cué, Estancia San Fernando, Parque Nacional Serranía San Luis, Puerto Casado, Puerto Fonciere, Puerto Max, Rancho Z, Río Apa, San Lázaro, Vallemí.

Cuad. 23: Arroyo Capitigio, Bella Vista, Estancia San Juan, Parque Nacional Cerro Corá, Yby Jaú.

Cuad. 24: Estancia Guavirá Poty, Pedro Juan Caballero.

Cuad. 25: Estancia La Gama.

Cuad. 26: Estancia Josefina, Estancia Toro Mocho, Fortín General Díaz, Fortín Tte. Cnel. Miguel A. Ramos, Hacienda Tinfunqué, Parque Nacional Tinfunqué, Vicariato Apostólico del Pilcomayo.

Cuad. 27: Estancia El Tejano, Estancia Juan de Zalazar, Estancia Nanawa, Estancia Sammaklay, Paratodo, Rancho Carandá, Rancho Quemado, Ruta IX, Km 350.

- Cuad. 28:** Estancia Santa Catalina, Loma Verde, Maktlawaya, Pozo Colorado, Ruta IX, Km 250, Ruta IX, Km 300.
- Cuad. 29:** Concepción, Estancia Bella Vista, Estancia Loma Porã, Estancia Pedernal, Estancia Tarumá, Loreto, Peguahjo, Riacho Negro, Ybapobó.
- Cuad. 30:** Carumbé, Colonia Nueva Germania, Colonia Río Verde, Colonia Tacuarita, Colonia Yaguareté Forest, Cororó, Estancia Cerrito, Horqueta, Lima, Paso Barreto.
- Cuad. 31:** Capitán Bado, Carapá, Colonia Ybycui, Estancia Paicuará, Ñandurocai.
- Cuad. 33:** Fortín Caballero.
- Cuad. 34:** Estancia La Golondrina, Estancia Pozo Azul, General Bruguez, Ruta IX, Km 150, Ruta IX, Km 200, Tacuara.
- Cuad. 35:** 25 Leguas, Antequera, Benjamín Aceval, Cerrito, Estancia La Rural, Estancia Villa Rey, Puerto Rosario, Rosario, Ruta IX, Km 100.
- Cuad. 36:** 25 de Diciembre, Colonia Primavera, Jejui, Juan Ramón Chávez, Mbutuy, Río Aguara'í Guazú.
- Cuad. 37:** Colonia Mboi Yaguá, Curuguaty, Estancia Gimenez, Estancia Golondrina, Estancia Rama III, Itaquyry, Lagunita, Reserva Natural del Bosque Mbaracayú, Santa Rosa, Villa Aché, Ygatimí.
- Cuad. 38:** Catueté, Limoy, Refugio Mbaracayú.
- Cuad. 39:** Acahay, Altos, Areguá, Arroyos y Esteros, Asunción, Bahía de Asunción, Caacupé, Capiatá, Cerro Acahay, Cerro Patiño, Cerro Pedregal, Cerro Yaguarón, Chaco'i, Chokoló, Colonia Thompson, Colonia Tte. Fariña, Guarambaré, Jardín Botánico, Lago Ypacaraí, Lago Ypoa, Lambare, Loma Pytã, Luque, Mariano R. Alonso, Matiauda, Nueva Italia, Piquete Cué, Piribebuy, Puente Remanso, San Antonio, San Bernardino, Surubi'y, Tobatí, Trinidad, Villa Hayes, Villeta, Yaguarón, Ypacaraí.
- Cuad. 40:** Balneario Ybyturuzú, Beato R. González de Santa Cruz, Caballero, Colonia Walter Insfrán, Compañía Apyraguá, Coronel Oviedo, Estancia Saladillo, Estancia San Ignacio, Estancia Sombrero, Itacurubi de la Cordillera, Parque Nacional Ybyturuzú, Pira Retã, Sapucaí, Tebicuary, Villarrica, Yhacá.
- Cuad. 41:** Campo 9, Colonia Caacupé, Colonia J. Domingo Ocampos, Estancia La Golondrina.
- Cuad. 42:** Centro Ambiental Itaipú, Centro Forestal Alto Paraná, Ciudad del Este, Distrito Presidente Franco, Hernandarias, Itabó, Monday, Puerto Bertoni, Refugio Biológico Pikyry, Río Acaray, Tatí Yupi, Vivero Itaipú.
- Cuad. 43:** Caí Mboca, Estancia Yacare, Estero Mburica, Guazú Cuá, Paso Lengá, Pilar, Puerto Arara'a, Puerto Naranjo, Tacuara.
- Cuad. 44:** Caapucú, Estancia Purity, Estancia San Antonio, Laguna Verá, Paraje Mbocaya Sapucaí, San Ignacio, San Juan Bautista, Villa Florida, Villa Oliva.
- Cuad. 45:** Coronel Barrientos, Mbuyapey, Parque Nacional Ybycui.
- Cuad. 46:** Alto Verá, Arroyo Pirapó, Colonia Tarumá, Estancia Cuatro Puentes, Estancia San Isidro, Estancia Yacaré, Kangüery, María Auxiliadora, Nueva Gambach, Parabel, Parque Nacional Caaguazú, Parque Nacional San Rafael, Pirapó, San Carlos, San Pedro mi, Tavai, Triunfo, Yataity.
- Cuad. 48:** Curupaity, Estancia San José, Estero Cambá, General Díaz.
- Cuad. 49:** Curuzú Abá, Potrero Esteche, Villalbín, Yabebyry.
- Cuad. 50:** Ayolas, Corateí, Estancia Santa Ana, Estancia Sarandy, Isla Cururú, Isla Modesto, Isla Paloma, Isla Talavera, Isla Yacyretá, Isla Ybycui, San Antonio, Santiago, Villa Permanente.
- Cuad. 51:** Encarnación, El Tirol.

Matriz de datos de distribución de reptiles en Paraguay (continuación)

	TOTAL	1	3	2	11	1	7	37	20	34	2	27	9	16	12	7	14	11	53	34	7	34	47	6	12	15	39	
181	<i>C.durissus</i>	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1
180	<i>B.pauloensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
179	<i>B.moojeni</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
178	<i>B.mattogrossensis</i>	0	0	0	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0
177	<i>B.jararacussu</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
176	<i>B.jararaca</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
175	<i>B.diporus</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
174	<i>B.alternatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
173	<i>M.pyrrhocryptus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
172	<i>M.lemniscatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
171	<i>M.frontalis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
170	<i>M.corallinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
169	<i>M.baliocoryphus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
168	<i>M.altirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
167	<i>X.undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
166	<i>X.merremi</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
165	<i>T.dorsatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
164	<i>T.strigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
163	<i>T.lanei</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
162	<i>T.hypoconia</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
161	<i>T.chaquensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Eliminadas: cuad11, cuad32 y cuad47.

Matriz de datos de distribución de reptiles en Paraguay (final)

	TOTAL	13	26	27	13	1	37	26	53	30	4	70	29	4	36	37	22	27	34	9	8	45	5	1017
181	<i>C.durissus</i>	0	0	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	13
180	<i>B.pauloensis</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	4
179	<i>B.moojeni</i>	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	7
178	<i>B.mattogrossensis</i>	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	18	
177	<i>B.jararacussu</i>	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	3	
176	<i>B.jararaca</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	2	
175	<i>B.diporus</i>	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	8	
174	<i>B.alternatus</i>	0	1	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0	0	1	1	13	
173	<i>M.pyrrhocryptus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3	
172	<i>M.lemniscatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
171	<i>M.frontalis</i>	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	6	
170	<i>M.corallinus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	
169	<i>M.baliocoryphus</i>	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
168	<i>M.altirostris</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	4	
167	<i>X.undulatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	
166	<i>X.merremi</i>	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	18	
165	<i>T.dorsatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	2	
164	<i>T.strigatus</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	4	
163	<i>T.lanei</i>	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	
162	<i>T.hypoconia</i>	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	9	
161	<i>T.chaquensis</i>	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	7	
	cuad28																							
	cuad29																							
	cuad30																							
	cuad31																							
	cuad33																							
	cuad34																							
	cuad35																							
	cuad36																							
	cuad37																							
	cuad38																							
	cuad39																							
	cuad40																							
	cuad41																							
	cuad42																							
	cuad43																							
	cuad44																							
	cuad45																							
	cuad46																							
	cuad48																							
	cuad49																							
	cuad50																							
	cuad51																							
	TOTAL	7	9	6	4	2	18	2	4	6	2	6	1	3	13	8	2	3	18	7	4	13	1017	

Eliminadas: cuad11, cuad32 y cuad47.



***CHELONOIDIS CARBONARIA* (SPIX, 1824) (TESTUDINES: TESTUDINIDAE), ONCE COMMON AND ABUNDANT BECOMES AN ENDANGERED SPECIES IN PARAGUAY**

THOMAS VINKE¹ & SABINE VINKE²

¹Director of Paraguay Salvaje, Editor of Schildkröten im Fokus, Filadelfia 853, 9300 Fernheim, Paraguay. Email: S-T-Vinke@gmx.de

²Chief Editor of Schildkröten im Fokus, Producer of Paraguay Salvaje, Filadelfia 853, 9300 Fernheim, Paraguay. Email: vinke@dauvi.de

Abstract.- *Chelonoidis carbonaria* is highly adapted to its habitat in Paraguay. Investigation on wild populations, especially long-term observation is almost completely lacking, even though such data is vital for effective management. The Paraguayan populations show differences in their reproductive behaviour to better studied northern populations of the species, and there are also clear differences in morphology.

Key words: Reptilia: *Chelonii*, distribution, ecology, threats, conservation status.

Resumen.- *Chelonoidis carbonaria* está altamente adaptado a su hábitat en Paraguay. Prácticamente se carece de investigaciones en poblaciones salvajes, especialmente de observaciones a largo plazo, pese a que dicha información es vital para el manejo efectivo de la especie. Las poblaciones paraguayas muestran diferencias en su comportamiento reproductivo respecto a las mejores estudiadas poblaciones norteamericanas de la especie, existiendo también diferencias claras en la morfología.

Palabras clave: Reptilia: *Chelonii*, distribución, ecología, amenazas, estado de conservación.

The Red-footed tortoise, *Chelonoidis carbonaria*, is widely distributed in South America, its range extending from Panama to Northern Argentina, including Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guyana, Brazil, Bolivia, and Paraguay (Vinke *et al.*, 2008). However it can be difficult to understand Chelonian distributions as they are susceptible to anthropochory. The question of whether the sparse findings of *C. carbonaria* in Peru are of autochthonous or allochthonous origin is still unresolved (Carillo de Espinoza & Lamas, 1985; Walker, 1987), and there is also doubt as to the origin of specimens occurring on some islands of the Caribbean (Vinke *et al.*, 2008).

Despite the large geographic range and morphological differences apparently related to the tortoises' origin (e.g. Pritchard & Trebau, 1984; Vinke & Vinke, 2004a) no subspecies are currently recognized. It was only following a major analysis by Williams (1960) that the specific distinction between *Chelonoidis carbonaria* and *C. denticulata* was first clarified. In fact Paraguayan *Chelonoidis carbonaria* are quite variable in form, size and coloration (Fig. 1), but common to all specimens is a uniquely

dark plastron with brighter spots at the border and the bridge (Fig. 2), and hypertrophied red scales on the forelimbs (Fig. 3), attributes that they do not share with northern populations (Pritchard & Trebau, 1984; Vinke & Vinke, 2004a).

An investigation using sequence data of the mitochondrial cytochrome b gene of 83 *Chelonoidis carbonaria* (five of which originated from two Paraguayan Chaco localities) returned strong evidence for the subdivision of genetically distinct, geographically vicariant populations of which the clade formed by haplotypes from Paraguay constituted a sister clade of all other haplotypes of the species (Vargas-Ramírez *et al.*, 2010). However because of incomplete locality sampling and the restriction to mitochondrial data the authors refrained from describing different species or subspecies, suggesting that further research on geographic and taxonomic variation in *C. carbonaria* is necessary to clarify relationships. The study did not rule out the possibility that *Chelonoidis carbonaria* represents a composite of cryptic species.



Figures 1-3. Morphological features of the Paraguayan red-footed tortoise (*Chelonoidis carbonaria*). **1)** The individuals are variable in form, size and coloration. **2)** A uniquely dark plastron is typical of Paraguayan populations. **3)** All specimens show hypertrophied red scales on the forelimbs.

Distribution and habitat in Paraguay

Chelonoidis carbonaria occurs in both the Chaco and oriental regions of Paraguay (Fig. 4). In the Chaco *Chelonoidis carbonaria* is present in all three departments (Alto Paraguay, Boquerón, and Presidente Hayes) and is found in different Chaco ecotypes. In the dry Chaco the

most northerly Paraguayan localities are from the area of the *Cerro Chovoreca* (GAYET, 2008) and the xerophytic forest between Lagerenza'i and Mendoza in Department Alto Paraguay (pers. obs.). The most south-westerly locality is located on the border with Argentina, at the Río Pilcomayo in the Pozo Hondo region, Dept. Boquerón (Miguel de Machune, pers. comm.).

The transition zone of the Dry Chaco and the Humid Chaco is characterized by a band of saline lagoons bordered by xerophytic forest. In May 2010 we found a population in that region, close to Estancia Campo Maria (Dept. Presidente Hayes, Fig. 5). In the Humid Chaco they have been reported from various localities: San Carlos (80 km west of Puerto Mihanovich); farther south, directly on the banks of the Río Paraguay, between Puerto Sastre and Puerto Casado, Dept. of Alto Paraguay (Müller & Hellmich, 1936); and in Dept. Presidente Hayes at Estancia Kintana (Vinke *et al.*, 2008), Estancia Salazar and a little farther east along the Trans-Chaco Highway in the area of the Estación Experimental Chaco at km 295 (Scott & Lovett, 1975, not 245, as published by Pritchard & Trebbau, 1984).

The wide range of *Chelonoidis carbonaria* in the Paraguayan Chaco should not be interpreted as the presence of the species throughout the region, as large portions of the Chaco are not suitable for the species (see section on Natural history), a result of microhabitat requirements that are locally distributed in the harsh Chaco environment.

Much of the oriental region was once covered by Atlantic Forest (94,000 km² of 159,800 km² Fragano & Clay, 2003; 2005), but the northern departments (Dept. Concepción, Dept. Amambay, Dept. San Pedro, Dept. Canindeyú) represent the southern limits of the Cerrado, with smaller, isolated patches further south to Dept. Cordillera (Mereles, 2013). In the oriental region *Chelonoidis carbonaria* is known in Dept. Concepción from the hills between “Estancia San Luís de la Sierra (Apá Hills) and Estancia Zanja Moroti” (Müller and Hellmich, 1936), within Serranía de San Luís National Park (John Simmons, pers. comm.) and along the Río Aquidabán (own findings). In Dept. Amambay, local rangers report it from Cerro Corá National Park. In Dept. San Pedro the species was common in the 1960s in the

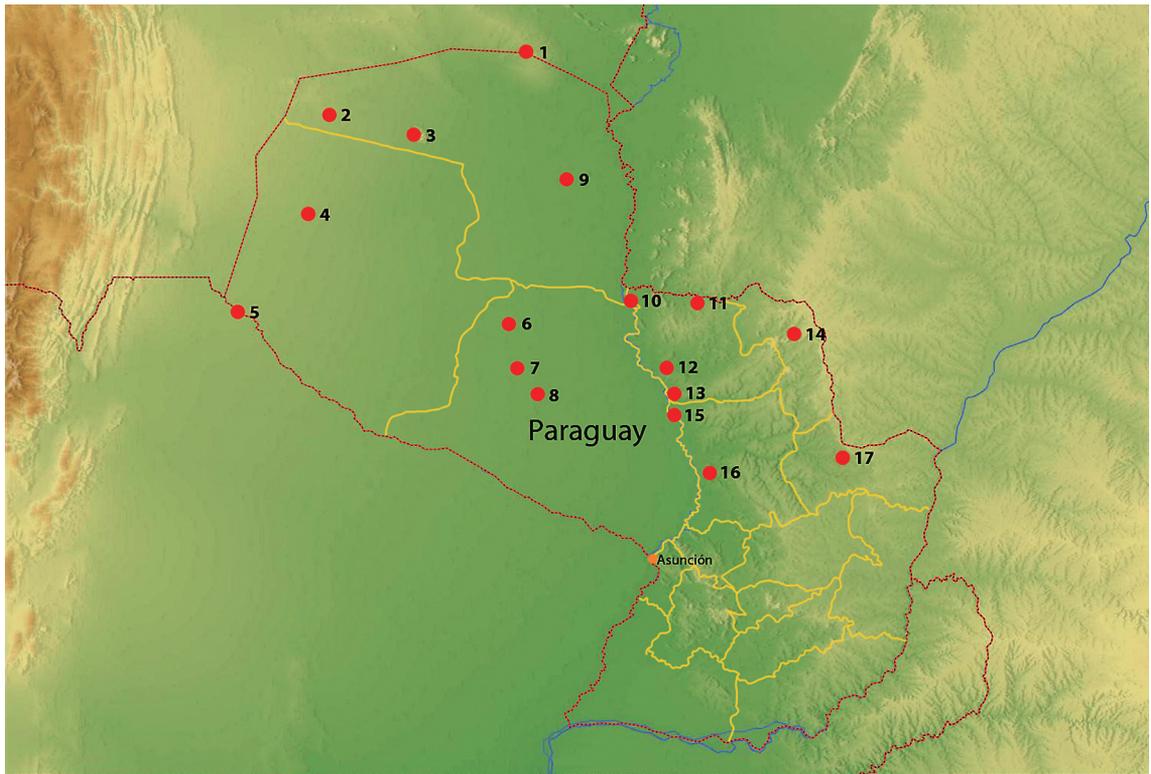


Figure 4. Map of present and former occurrence of *Chelonoidis carbonaria*. Dry Chaco: 1=Cerro Chovoreca, 2=Road between Médanos and Lagerenza'i, 3= Defensores del Chaco National Park, 4=La Patria, 5=Pozo Hondo Region. Transition zone: 6=Estancia Campo Maria, 7=Estancia Salzar, 8=Estación Experimental, Wet Chaco: 9=80 km west of P. Mihanovich, 10=Puerto Casado. Dept. Concepción: 11=Apa Hills, 12=Banks of the Río Aquidabán, 13=Serranías de San Luís National Park. Dept. Amambay: 14= Cerro Corá National Park, Dept.San Pedro: 15=Ybapobó, 16=Volendam. Dept. Canindeyú: 17=Mbaracayú Forest Nature Reserve.

surroundings of Colonia Volendam (Hermann Waldbrunner, pers. comm.), though this area has since been transformed into agriculture and pasture. A specimen was also cited from Puerto Ybapobó (erroneously Ybabopo) by Williams (1960). We are unaware of any recent records of *C. carbonaria* in San Pedro. One *Chelonoidis carbonaria* was hunted by the Ache tribe during sample periods from 1980 to 1996 in the Mbaracayú Forest Reserve (referred to *Geochelone* sp., Hill & Padwe, 2000).

According to Müller and Hellmich (1936) *Chelonoidis carbonaria* prefers open and bushy forests ("lichte Wald- und Buschbestände") and does not occur in grassland or dense forests, which are used habitually by northern populations of the species (Vinke *et al.*, 2008). Consequently it seems probable that the distribution of *C. carbonaria* in the Oriental region

is limited to the Cerrado and its transition zone to Atlantic Forest and Humid Chaco (Río Aquidabán).

It is unclear whether *Chelonoidis carbonaria* once occurred naturally in southern Paraguay in the region of Ayolas and Encarnación, Depts. Misiones and Itapúa (Cabrera, 1998), but if – as we suppose – the species distribution is limited by Cerrado or the transition zone between Cerrado and Atlantic Forest, it would seem unlikely. The red-footed tortoise is frequently kept in captivity in Paraguay, so single reports must not be understood to necessarily imply native origin, especially when they are close to human settlements. Large scale habitat alteration over much of the oriental region coupled with the paucity of records, means that it is now almost impossible to confidently evaluate the former extent of the distribution.



Figure 5. Two views of a perfectly camouflaged *Chelonoidis carbonaria* in its natural habitat, close to a saline lagoon, Presidente Hayes, Paraguay.

Natural history

According to our field experience of the past 15 years *Chelonoidis carbonaria* prefers a relatively more humid micro-habitat within the xerophytic forest of the Dry Chaco. Typically, these are areas where compacted soils allow water to accumulate, in depressions (*bajantes*), marking the riverbeds of temporary rivers such as the Río Verde or the affluxes of the Río Timané. This may be the reason for the absence of the species in large parts of the western Chaco where there is a predominance of sandy soils (e.g. region of Campo Loa, or the Médanos, both Dept. Boquerón). *Chelonoidis carbonaria* is often found in a relatively high density, an experienced person can find 5–10 per hour, in areas where populations are healthy.

With a high domed, black carapace and slender limbs unsuitable for digging, *Chelonoidis carbonaria* does not appear to be morphologically well adapted to life in a hot and arid environment. The flattened, light-coloured carapace and thick-scaled forelimbs of the Chaco tortoise (*C. chilensis*), represented in parallel evolution on other continents by the North American desert tortoise (*Gopherus agassizii*), the African spurred tortoise (*Geochelone sulcata*), and the central Asian steppe tortoise (*Testudo horsfieldii*) are more usually associated with arid environments. *C. carbonaria* however employs an interesting behavioural adaptation to compensate for these apparent morphological deficiencies, using abandoned burrows of the giant armadillo (*Priodontes maximus*) as protection from unfavourable weather conditions such as heat, drought, and cold (Vinke &

Vinke, 2003, Fig. 6). Similar findings were also described from the Bolivian Chaco (Noss et al., 2013) where tortoises occupied burrows with a width of 20–100 cm ($x = 39.7$ cm, standard deviation 19.8) and a height from 17–200 cm (37.5 cm, 34.0). Eight of 27 surveyed burrows had been originally dug by a giant armadillo; the origin of the others is not mentioned. In the Paraguayan Chaco we have found up to five tortoises occupying a burrow at the same time – adults and subadults of both sexes together.

Red-footed tortoises are sedentary in the Paraguayan Chaco (Vinke & Vinke, 2003). In the Bolivian Chaco the home-range is between 50–600 ha (Noss et al., 2013, Montañó et al. 2013). In a restricted environment each tortoise seems to continually re-use the same burrow (Vinke & Vinke, 2012). Radio-tracked animals in the Bolivian Chaco used between 4–18 burrows over the course of a year (Noss et al., 2013). *Chelonoidis carbonaria* do not maintain their burrows; should they become unsuitable (by human or natural influence) they move to another one. If burrows fail to provide sufficient shelter for all the inhabitants, then some of them may move and others remain. We never have found young juveniles (< 20 cm) in a burrow that was occupied by adult tortoises. Under semi-natural conditions we have never observed aggressions between larger and smaller animals, so this may not be a mechanism of active displacement. One explanation is that large burrows with their larger entrances are less secure for smaller tortoises which are under greater predation pressure than adults. Furthermore juveniles can more easily find suitable shelters

under vegetation and in smaller burrows.

In the palm savannahs of the Humid Chaco the species is frequently found in higher grounds with both open and denser forests. The palm savannah frequently floods during the summer and these higher “islands” of bushy forest act as refuges for the tortoises. Within the forests the tortoises prefer places that contain a dense undergrowth of *Aechmea distichantha* (“karaguata”) or other species of Bromeliaceae, which provide both food and shelter.

When foraging tortoises create clearly visible paths between their burrows and grazing and basking areas (Fig. 7). As the terrain which they inhabit is typically flat with sparse vegetation, the paths appear to serve primarily for orientation, providing visual and olfactory markers that help the tortoises to find their shared burrows in this monotonous landscape (Moskovits, 1985; Vinke & Vinke, 2003). However this does not mean that *Chelonoidis carbonaria* has a poor sense of direction or poor learning capability (Wilkinson *et al.*, 2007). Standardized tests showed the species to be capable of social learning (Wilkinson *et al.*, 2010) and solution of the reversal discrimination task (Smith, 2012).

Activity levels change according to environmental conditions. In winter the tortoises are relatively inactive, but they do not hibernate in its strict sense. Whenever the weather permits, they leave their burrows, and even when the forest is mostly bare of leaves, succulent plants provide them with food.

Unlike in other areas of the wide distribution, Paraguayan male *C. carbonaria* do not engage in combat when they meet and are tolerant of other individuals. Courtship behaviour is also significantly different (Vinke *et al.*, 2008) lacking the ritualised head movements described by Auffenberg (1965) and Colvée (2002). There is no information about egg-laying and incubation times for wild Paraguayan populations, but observations of a group under semi-wild conditions revealed significant differences to the reproduction cycle published for populations of northern South America (Vinke & Vinke 2004b, Vinke *et al.* 2008).

Most egg laying takes place in late summer (late February to April) with isolated cases of eggs being laid during warm periods of winter (June–August). Clutch size in Paraguayan red-footed tortoises is low in comparison to other



Figures 6-8. Natural history traits of *Chelonoidis carbonaria*. **6)** An abandoned den of a giant armadillo was used by a group of 4 *Chelonoidis carbonaria*, Defensores del Chaco National Park, Dept. Alto Paraguay. **7)** Broad paths made by *Chelonoidis carbonaria* serving for orientation. Defensores del Chaco National Park, Dept. Alto Paraguay. **8)** Hatchling leaving the breeding chamber.

tortoises of similar size, being 5–8 eggs (Vinke & Vinke, 2004b). The number of clutches laid in a year is unknown, but at least two seems likely. Hatching in Chaco populations takes place after the onset of the rains, which may start as early as September or as late as December. A clutch monitored under natural conditions hatched after



Figures 9-10. Threatening situations for *Chelonoidis carbonaria*. **9)** Remains of a barbecued individual at Defensores del Chaco National Park, Dept. Alto Paraguay. **10)** Individual resting during winter in an inappropriate shelter after the dens in the surrounding area had been destroyed, Defensores del Chaco National Park, Dept. Alto Paraguay.

322 days of incubation, in further clutches the exact data was not available, but seem to be between 10 months and a year (Vinke *et al.* 2008). Hatchlings leave the eggs with a weight of 17–45 g (mean 29.9 g Vinke *et al.* 2008, Fig. 8).

Threats

At first glance the conservation situation of *Chelonoidis carbonaria* does not seem to be of high concern. The species is present in several protected areas and has previously been considered “Least Concern” at the national level in Paraguay (Motte *et al.*, 2009). Subsequently however the species was designated as “Vulnerable” during the “IUCN South American Turtle and Tortoise Red List Workshop, Rio Trombetas, Brazil, 10-14 Oct 2010” (van Dijk, pers. comm.) and “Endangered” due to habitat loss and

degradation (A1c, A2c) in the Southern Cone at the IUCN Red Listing and Action Planning Workshop for Chelonians of the Southern Cone” in Filadelfia, Paraguay in 2012 (Vinke and Van Dijk, in preparation). The species is presumably in rapid decline in the oriental region where habitat alteration has been extreme and 97.3 % of the Paraguayan human population (approx. 6,562,000) live (Martí *et al.*, 2011). The situation in the Chaco is more promising, but threats are increasing. By mid-2009 19.1 % of the Chaco territory had been converted to pasture and the process is accelerating, with deforestation rates often exceeding 1.000 hectares/day. It has been estimated that by 2025 all land that is suitable for agriculture and cattle farming outside of protected areas will have been cleared (Yanosky, 2013). With the distribution of *Chelonoidis carbonaria* closely associated with the developing area of the Chaco, pressure on the species is increasing rapidly.

As *Chelonoidis carbonaria* is unable to adapt to altered habitat, including the extensive cattle farms in the Chaco (Vinke *et al.*, 2008), accelerating loss of habitat represents the most serious threat to the species. This can have a number of unforeseen consequences, for example on the genetic health of populations (Vargas-Ramírez *et al.*, 2010). A 16 year population study in an insular forest fragment in Amazonia revealed a significant shift in population structure towards juveniles and significantly slower growth rates (Aponte *et al.*, 2003).

Though the species is present in protected areas, it is worthy of note that effective enforcement of environmental law in these areas is not existent. Two rangers manage three National Parks (Medanos del Chaco, Defensores del Chaco, and Río Negro, Benítez, 2013), with a combined area of 13,580 km² (Torres s.a.).

In Paraguay the red-footed tortoise is consumed by the Aché (Hill & Pawde, 2000) and Ayoreo ethnic groups (Gayet, 2008). The Ayoreo consider the species a delicacy and this is true both for the Totobiegosode tribe, the last existing traditional nomadic Ayoreo group, as well

as Ayoreo groups which have adopted a settled lifestyle in towns (Fig. 9). Demands of indigenous hunting can effect tortoise populations and in the current conditions may be considered unsustainable, even when traditional methods are used (Strong, 2005). Gayet (2008) notes that large numbers of tortoises may be harvested during such trips (as many as 169 in a single day) and that dens, already in short supply, are habitually destroyed in the process thereby creating a longer term impact than the collecting trip itself (Fig. 10).

The third threat for *Chelonoidis carbonaria* is the pet trade. Although trafficking of wildlife without permits is strictly prohibited, *C. carbonaria* is frequently offered for sale door to door in the Chaco settlements. In the local market "Mercado 4" in Asunción (Paraguay's capital city) tortoises are offered for sale by wildlife dealers. During The Virgin of Caacupé festival (8 December), an event with up to 2,500,000 visitors, the species is traded in the city of Caacupé along with other native wildlife. During the CITES moratorium (September 2003 to February 2014) in combination with the CITES listing at Appendix II, the legal international market was closed so no trade statistics are available. However small numbers of Paraguayan Red-footed Tortoises, continued to be smuggled out of the country into the black market and make their way into the international pet trade.

Actions recommended

The most significant threat to the species is habitat destruction and degradation. For that reason the strengthening of the protected areas system is vital for the conservation of *Chelonoidis carbonaria*, thereby eliminating illegal trade through the effective enforcement of environmental law. Educational efforts should be undertaken to sensitize people against the purchase of wild animals at illegal markets and their removal from nature.

A good knowledge of the biology of the species is essential for effective conservation. *Chelonoidis carbonaria* was included as one of four Chelonians as a priority for research in the Southern Cone during the IUCN Red Listing and Action Planning Workshop for Chelonians of the

Southern Cone, Filadelfia, Paraguay, April 2012 (Vinke & Van Dijk, in prep.). The taxonomic status of the Paraguayan populations requires investigation, even if the description of new species can sometimes imperil species (Stuart *et al.* 2006), this being especially important for possible repatriation of seized animals (Gaur *et al.* 2006). Population studies were also highlighted as a priority for investigation during the IUCN workshop (Vinke and Van Dijk, in prep.).

Regarding a possible reliance on the burrows of the Giant armadillo (*Priodontes maximus*), combined conservation efforts of herpetologists and mastozoologists could be productive.

ACKNOWLEDGEMENTS

We want to thank Paul Smith for encouraging us to write this manuscript, his indispensable help regarding language editing, and helpful comments during manuscript review. Thanks also to Pier Cacciali who also did a great job during his careful review of the manuscript. Sergio Rios very kindly translated the abstract into Spanish.

LITERATURE

- Aponte, C., G.R. Barreto & J. Terborgh. 2003. Consequences of habitat fragmentation on age structure and life history in a tortoise population. *Biotropica*, 35(4): 550-555.
- Auffenberg, W. 1965. Sex and species discrimination in two sympatric South American tortoises. *Copeia*, 1965(4): 335-342.
- Benítez, A. 2013. Estado ausente para proteger el Parque Nacional Río Negro. ABC Color, 11. March 2013.
- Cabrera, M.R. 1998. Las Tortugas Continentales de Sudamérica Austral. Córdoba (privately printed), 180 pp.
- Carillo de Espinoza, N. & G. Lamas. 1985. Un nuevo registro de tortuga terrestre para el Perú. Publicaciones del Museo de Historia Natural "Javier Prado", Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Serie A, Zoología), 31: 1-7.
- Colvée, S. 2002. Reproductive aspects of the Redfoot tortoise in captivity. *Reptilia*, 21: 58-66.

- Fragano, F. & R. Clay. 2003. Biodiversity Status of the Interior Atlantic Forest of Paraguay. Pp. 288-309 in: Galindo-Leal, C. & I de Gusmao Camara, I. (Eds.). The Atlantic Forest of South America Biodiversity Status, Threats and Outlook. Island Press, Washington, Covelo, London.
- Fragano, F. & Clay, R. 2005. Biodiversidad en el Bosque Atlántico del Alto Paraná de Paraguay. Pp. 61-87 in: Cartes, J.L. (Ed.). El Bosque Atlántico en Paraguay. Guyra Paraguay, Asunción, Paraguay.
- Gaur, A., A. Reddy, S. Annapoorni, B. Satyarebala & S. Shivaji. 2006. The origin of Indian Star tortoises (*Geochelone elegans*) based on nuclear and mitochondrial DNA analysis: A story of rescue and repatriation. Conservation Genetics, 7(2): 231-240.
- Gayet, Y. 2008. Las Tortugas de Chovoreca. Sambuku Ediciones, Areguá, Paraguay, 215 pp.
- Hill, K., & J. Padwe. 2000. Sustainability of Ache hunting in the Mbaracayú Reserve, Paraguay. Pp 79-105 in: Robinson, J.G. and Bennet, E.L. (Eds.). Hunting for Sustainability in Tropical Forests. New York, USA. Columbia University Press.
- Martí, F., N.B. Torres, A. Nunes González, N.A. Páez Antúnez & D.M. Varela Cano. 2011. Anuario 2011. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos, Asunción, Paraguay. 45 pp.
- Mereles, M.F. 2013. Acerca de las extensiones de Cerrados y Cerradones en el Paraguay. Paraquaria Natural, 1(1): 35-38.
- Montaño F., R.R., E. Cuéllar, L.A. Fitzgerald, F. Soria, F. Mendoza, R. Peña, T. Dosapey, S.L. Deem & A.J. Noss. 2013. Ranging patterns by the red-footed tortoise - *Geochelone carbonaria* (Testudines: Testudinidae) - in the Bolivian Chaco. Ecología en Bolivia 48(1): 17-30.
- Moskovits, D.K. 1985. The Behavior and Ecology of the Two Amazonian Tortoises, *Geochelone carbonaria* and *Geochelone denticulata*, in Northwestern Brazil. Dissertation, University of Chicago, Chicago. 328 pp.
- Motte, M., K. Núñez, P. Cacciali, F. Brusquetti, N. Scott & A.L. Aquino. 2009. Categorización del estado de conservación de los anfibios y reptiles de Paraguay. Cuadernos de Herpetología, 23(1): 5-18.
- Müller, L. & W. Hellmich. 1936. Wissenschaftliche Ergebnisse der Deutschen Gran Chaco-Expedition. Amphibien und Reptilien. 1. Teil. Amphibia, Chelonia, Loricata. Verlag von Strecker und Schröder, Stuttgart, Germany, 120 pp.
- Noss, A.J., R.R. Montaño F., F. Soria, S.L. Deem, C.V. Fiorello & L.A. Fitzgerald. 2013. *Chelonoidis carbonaria* (Testudines: Testudinidae) activity patterns and burrow use in the Bolivian Chaco. South American Journal of Herpetology, 8(1): 19-28.
- Pritchard, P.C.H. & P. Trebbau. 1984. The Turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles, Oxford, UK, 399 pp.
- Scott, N.J. & J.W. Lovett. 1975. A collection of reptiles and amphibians from the Chaco of Paraguay. University of Connecticut Occasional Papers, Biological Science, Series 2, 16: 257-266.
- Smith, E. 2012. Can a tortoise learn to reverse? Testing the cognitive flexibility of the Red Footed tortoise (*Geochelone carbonaria*). Schildkröten im Fokus Online, 2012(5): 1-18.
- Stuart, B.L., A.G.J. Rhodin, L.L. Grismer & T. Hansel. 2006. Scientific description can imperil species. Science, 312: 1137.
- Strong, J.N. 2005. Seed Dispersal and the Ecological Implications of Hunting *Geochelone carbonaria* and *G. denticulata* in Northwestern Brazil. Masters Thesis, State University of New York, College of Environmental Science and Forestry,

- Syracuse, New York, USA, 121 pp.
- Torres, N.B. s.a. Compendio Estadístico Ambiental del Paraguay, hacia la construcción de indicadores ambientales. Dirección General de Estadística, Encuestas y Censos, la Secretaría del Ambiente, Asunción, Paraguay, 118 pp.
- Vargas-Ramírez, M., J. Maran & U. Fritz. 2010. Red- and yellow-footed tortoises, *Chelonoidis carbonaria* and *C. denticulata* (Reptilia: Testudines: Testudinidae), in South American savannahs and forests: do their phylogeographies reflect distinct habitats? *Organisms, Diversity and Evolution*, 10(2): 161-172.
- Vinke, S. & P.P. van Dijk. (eds.). in prep. Proceedings of the IUCN Red Listing and Action Planning Workshop for Chelonians of the Southern Cone, Filadelfia, Paraguay, April 2012. IUCN/SSC.
- Vinke, S., H. Vetter, T. Vinke & S. Vetter. 2008. South American Tortoises. Edition Chimaira, Chelonian library 3. Frankfurt/Main, Germany, 360 pp.
- Vinke, T. & S. Vinke. 2003. An unusual survival strategy of the red-footed tortoise *Geochelone carbonaria* in the Chaco Boreal of Paraguay. *Radiata*, 12(3): 21-31.
- Vinke, T. & S. Vinke. 2004a. Die Köhlerschildkröte *Geochelone carbonaria* (Spix 1824) im Land des Wassers. *Testudo*, 13(1): 9-20.
- Vinke, T. & S. Vinke. 2004b. Vermehrung von Landschildkröten. Herpeton Verlag Elke Köhler, Offenbach, Germany, 189 pp.
- Vinke, T. & S. Vinke. 2012. Über das Verhalten von *Chelonoidis chilensis* und *Chelonoidis carbonaria* im paraguayischen Chaco – Unterschiede, Gemeinsamkeiten und Folgerungen für die Haltung in Mitteleuropa. *Schildkröten im Fokus*, 9(2): 27-33.
- Walker, P. 1987. Progress report on a study of the conservation status of South American Tortoises. *Testudo*, 2 (5): 48-54.
- Wilkinson, A., H. Chan & G. Hall. 2007. Spatial learning and memory in the tortoise *Geochelone carbonaria*. *Journal of Comparative Psychology*, 121(4): 412-418.
- Wilkinson, A., K. Kuenstner, J. Mueller & L. Huber. 2010. Social learning in a non-social reptile *Geochelone carbonaria*. *Biology Letters*, 6(5): 614-616.
- Williams, E.E. 1960. Two species of tortoises in northern South America. *Breviora*, 120: 1-13.
- Yanosky, A. 2013. The challenge of conserving a natural Chaco habitat. *Paraquaria Natural*, 1(1): 32-34.



PRIMER REGISTRO DE UNA PUESTA DE *TROPIDURUS SPINULOSUS* (SQUAMATA: TROPIDURIDAE) EN EL CHACO ARGENTINO

MATÍAS F. LAMAS¹, JOSÉ A. RUIZ-GARCIA¹ & JORGE A. CÉSPEDEZ¹

¹Laboratorio de Herpetología, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Universidad Nacional del Nordeste, Av. Libertad 5470, Corrientes (CP 3400) Argentina.

Resumen.- Se reporta el primer registro *in situ* de una puesta de *Tropidurus spinulosus* en la región del Chaco Húmedo de Argentina, brindando datos sobre el tamaño de la puesta y el tamaño aproximado de los huevos *in situ*.

Palabras clave: huevos, nidificación, reproducción, *Schinopsis balansae*, Chaco Húmedo,

Abstract.- We report the first record *in situ* of a clutch of *Tropidurus spinulosus* in Humid Chaco Region of Argentina, providing data on clutch size and the approximate size of eggs.

Key words: eggs, nidificación, reproducción, *Schinopsis balansae*, Chaco Húmedo.

El género *Tropidurus* Wied-Neuwied 1825, incluye un complejo y diverso grupo de más de 20 especies de saurios que se distribuyen desde Venezuela hasta el centro de Argentina (Frost, *et al.* 2001; Kunz. & Borgez-Martin, 2013).

Tropidurus spinulosus Cope 1962, es una lagartija de tamaño mediano que se encuentra en diferentes hábitats de Brasil, Bolivia, Paraguay y Argentina (Vitt, 1991; Colli *et al.*, 1992; Martori & Aun, 1994; Lavilla *et al.*, 1995). En cuanto a los aspectos ecológicos de este lagarto, existen algunos antecedentes sobre la alimentación (Martori & Aun, 1994; Cruz, 1998) y otros sobre reproducción en el área del Cerrado de Brasil (Vitt, 1991) y en la Región del “Chaco Seco” de Argentina (Cruz *et al.*, 1998). Sin embargo en ambos trabajos los datos sobre el tamaño de la puesta son inferidos a partir de la cantidad de huevos oviductales, ya que no se logró observar una oviposición directa. Pérez *et al.* (1991) registra un caso de puesta comunal en esta especie para una población de la Provincia de Córdoba (Argentina) proporcionando medidas de los huevos encontrados y aclarando que dicho encuentro correspondía a puestas de temporadas anteriores a la fecha de registro. En el presente trabajo es aportan datos sobre el primer registro *in situ* de una puesta de *Tropidurus spinulosus* para la región del Chaco Húmedo de Argentina.

La puesta de *T. spinulosus* fue encontrada el

12 de abril de 2010 en zonas aledañas al Parque Provincial Pampa del Indio (26° 16' 33" S, 59° 58' W), Departamento Libertador General San Martín, Provincia del Chaco, Argentina. El lugar pertenece fitogeográficamente al Dominio Chaqueño, Provincia Chaqueña, región en la que predominan los bosques caducifolios xerófilos (Cabrera, 1976).

Los huevos, en número de tres, fueron encontrados en una hendidura formada por un ahuecamiento de la base del tronco de un *Schinopsis balansae* (Quebracho Colorado). La orientación de la hendidura tenía dirección suroeste, con forma aproximadamente triangular alargada (Fig. 1). Pérez *et al.* (1991) clasifican a los huevos en tres tipos: a) de forma típica y color blanco, b) de forma típica y color marrón y c) deformados. Según esta clasificación los huevos del tipo “a” pertenecen a una eclosión reciente, mientras que los otros tipos (b y c) corresponden a puestas más antiguas. Estos autores también afirman que los “cortes en forma de V” en uno de los extremos del huevo corresponde a la abertura de eclosión, por lo cual la presencia o ausencia de los cortes permiten identificar la cantidad de huevos eclosionados en la nidada.

Todos los huevos encontrados en esta puesta fueron eclosionados y pertenecen a la categoría “a”. En base a esta categoría y a la estacionalidad reproductiva que exhibe esta especie



Figura 1. Puesta de *Tropidurus spinulosus* dentro de grieta en la base del *Schinopsis balansae* localizada en el Departamento Libertador General San Martín, Chaco Argentina.

(noviembre-enero) para la Región Chaqueña (Cruz *et al.* 1997). Se podría afirmar que este registro corresponde a una postura de la última temporada reproductiva.

Se tomó registro fotográfico de la puesta *in situ* antes de retirar los huevos del lugar encontrado. En el laboratorio fueron medidos con calibre vernier de 0,02 mm, habiéndose obtenido los siguientes datos 1) $19 \times 12,4$ mm; 2) $20,85 \times 11$ mm; 3) $19,85 \times 10,6$ mm.

Vitt (1991) encontró huevos oviductales en los meses de julio, octubre y enero, y determinó que *T. spinulosus* en el Cerrado de Brasil es capaz de producir al menos dos posturas por temporada, mientras que Cruz *et al.* (1997) al haber encontrado huevos oviductales en noviembre y en enero, afirmaron que para la Región del Chaco seco de Argentina esta especie realizaba dos posturas en el año. Nuestros datos sobre esta puesta *in situ* concuerdan con los datos aportados por estos autores donde afirman que la puesta de *Tropidurus* oscila entre 3-6 huevos (Vitt, 1991) y 3-7 huevos (Cruz *et al.*, 1998).

Este registro también deja asentado al Quebracho colorado (*Schinopsis balansae*) como un lugar de oviposición de *Tropidurus spinulosus* para la Región del Chaco Húmedo. Este árbol constituye el hábitat típico de este saurio en la Región Chaqueña. Cabe destacar que también se observaron juveniles neonatos en el mismo árbol de quebracho en el que se halló la puesta, por lo que se considera que podrían haber pertenecido a esta postura.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen el apoyo brindado por la Secretaria General de Ciencia y Tecnología de la Universidad Nacional del Nordeste a través del Proyecto de Investigación PI 12F- 004.

LITERATURA

Cabrera, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. Pp. 1-85. In: W.F. Kugler (Ed.) Enciclopedia argentina de agricultura y jardinería. Tomo 2. 2da edición. Acme. Buenos Aires. Argentina. Fascículo 1.

- Cruz, F.B., E. Teisaire & L. Nieto. 1997. Reproductive biology of the lizard *Tropidurus spinulosus* in the Chaco of Salta, Argentina. *Studies On Neotropical Fauna and Environment*, 32: 28–32
- Frost, D. R., M. T. Rodrigues, T. Grant & T. A. Titus. 2001. Phylogenetics of the Lizard Genus *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae: Tropidurinae): Direct Optimization, Descriptive Efficiency, and Sensitivity Analysis of Congruence Between Molecular Data and Morphology. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 21(3): 352–371.
- Kunz, S. & M. Borgez-Martin. 2013. A new microendemic species of *Tropidurus* (Squamata: Tropiduridae) from southern Brazil and revalidation of *Tropidurus catalanensis* Gudynas & Skuk, 1983. *Zootaxa*, 3681(4): 413-439.
- Martori, R. & L. Aun 1994. Aspects of the ecology of a population of *Tropidurus spinulosus*. *Amphibia-Reptilia*, 15: 317-326.
- Pérez, D. R., J.C. Acosta & L.J. Avila. 1991. Caso de puesta comunal en *Tropidurus spinulosus* (Sauria: Iguanidae) en la provincia de Córdoba (República Argentina). *Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina*, 6(1): 11-12
- Vitt, L. J. 1991. An introduction to the Ecology of Cerrado Lizards. *Journal of Herpetology*, 25(1):79-90.



CUANDO COMER MATA: *HEMIDACTYLUS MABOUIA* Y LA SELECCIÓN DE UNA PRESA PELIGROSA

FREDERICK BAUER^{1,2}, NICOLÁS MARTÍNEZ¹ & JOHN A. KOCHALKA¹

¹Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Ruta Mcal. Estigarribia, Km 10,5, San Lorenzo, Paraguay. ²Email: frebauer@hotmail.com

Resumen.– Se presenta un el caso de un ejemplar de *Hemidactylus mabouia* (Sauria, Gekkonidae) hallado muerto con una araña en la boca y se discute el evento como un caso de presa peligrosa, presas que al ser ingeridas por su depredador pueden causar daño o incluso la muerte del predador.

Palabras clave: *Presa peligrosa*, *Hemidactylus mabouia*, *envenenamiento*.

Resumen.– A case of an individual of *Hemidactylus mabouia* (Sauria, Gekkonidae) found dead with a spider in the mouth is presented and the event as a case of hazardous prey, a prey which can harm or kill the predator when eaten, is discussed.

Keywords: *Hazardous prey*, *Hemidactylus mabouia*, *poisoning*.

Hemidactylus mabouia Moreau de Jonnès, 1818 (Sauria, Gekkonidae) es una especie exótica de salamanquesa (gekko) de hábitos nocturnos, que se encuentra establecida en el Paraguay (Ávila-Pires, 1995; Cacciali & Motte, 2009). No se conocen los datos exactos de la colonización de *Hemidactylus mabouia* en Paraguay, pero el registro más antiguo en el país es del 21 de enero 1983 en la ciudad de Concepción (Cacciali & Motte, 2009), y desde entonces la especie fue colectada en Asunción y Ciudad del Este. Está más ampliamente distribuida en el país, pero sin registros de especímenes en colecciones zoológicas. Todos los registros de *H. mabouia* conocidos hasta ahora en Paraguay pertenecen a ambientes antropogénicos y el efecto real sobre la fauna nativa aún no ha sido evaluado. Según Rocha & Anjos (2007) *H. mabouia* es una especie generalista y oportunista, que en ambientes naturales ingiere mayormente arácnidos y en ambientes antrópicos se alimenta principalmente de insectos voladores que serían atraídos por la iluminación eléctrica.

El concepto de *hazardous prey* (presa peligrosa) hace referencia a presas que al ser ingeridas por su predador pueden causarle daño o incluso la muerte. Hay, por ejemplo, casos reportados de serpientes que mueren al

ingerir puercoespines (Ribeiro Duarte, 2003). En este artículo presentamos y discutimos el caso de un ejemplar de *Hemidactylus mabouia* (Sauria, Gekkonidae) que fue hallado muerto con una araña en la boca, lo que constituiría otro ejemplo de presa peligrosa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la mañana del 10 de junio de 2015, en el cuarto de baño exterior de una vivienda en la ciudad de Fernando de la Mora (25°18'26.44"S, 57°33'0.98"O) se halló un ejemplar de *Hemidactylus mabouia* (LHC= 57,38 mm) muerto con una araña grande (largo del caparazón= 6,7 mm, largo total= 15,1 mm, largo con las patas extendidas= 55 mm) en la boca, también muerta. El ejemplar de *H. mabouia* se hallaba aún prendido de la pared, en posición vertical al suelo, con la cabeza para abajo y en una posición en la que a simple vista el animal aparentaba estar vivo, excepto por presentar la cola colgando (Fig. 1).

Se tomaron fotografías del evento y se colectaron ambos ejemplares, que fueron ingresados a la colección zoológica del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNP): *H. mabouia* = MNHNP 11971 e *Isoctenus* (?) sp. (Araneae, Ctenidae)= IBNP-Invert.-JAK-CR-002.304.



Figura 1. Posición en la que fue hallado el ejemplar de *H. mabouia*, muerto y con la araña en la boca.

Llama la atención que el gekko, aún muerto, se hallaba prendido de la pared lisa y vertical, indicando una acción mecánica de las lamelas de los dedos sin intervención voluntaria por parte del animal. Un caso semejante se registró en las islas Mascareñas, donde un ejemplar de *Phelsuma cepedianana* fue hallado prendido a la rama de un árbol, boca abajo durante un ciclón que había alcanzado vientos de hasta 100 km/h. Tras varias horas y viendo que la cola colgaba y las patas delanteras se habían soltado y se mecía en el viento, el animal fue removido y se constató que estaba muerto. Sin embargo el gekko no terminó de desprenderse de la rama a pesar de los fuertes vientos (Vinson & Vinson, 1969).

También es de notar que el reptil haya intentado ingerir una araña tan grande y con veneno suficientemente potente para matarlo siendo que, como especie generalista, tiene muchos otros recursos alimenticios disponibles. Por un

lado se evidencia el carácter oportunista de la especie y, por otro lado, podría sugerirse que, por tratarse de una especie exótica, no existió un proceso de coevolución predador-presa que facultaría al predador a adaptarse o incluso de sacar provecho de presas peligrosas (Da Cruz et al., 2012) y, por lo tanto, no se han establecido mecanismos para evitar la muerte causada por captura de dichas presas en este ambiente.

La araña es una hembra perteneciente a la familia Ctenidae y probablemente al género *Isoctenus*, lo que constituiría el primer registro de este género para el Paraguay. Existe poca información sobre la peligrosidad del veneno de las arañas del género *Isoctenus*, sin embargo, en la familia Ctenidae también se encuentran las temidas *Phoneutria*, que figuran en casi todas las listas de artrópodos de interés médico o responsables de accidentes (Borges & De Sousa, 2009; Cupo et al., 2003; Valderrama, 1993). Existe también registro de al menos un accidente causado por una especie de *Ctenus* (Herrero et al., 1980). En el caso reportado aquí, la posición en la que se encontró al sistema predador-presa indica que el veneno probablemente actuó con bastante rapidez. No se encontraron marcas de los colmillos de los quelíceros sin embargo es muy habitual que no queden rastros visibles.

De esta observación se rescata además la importancia de coleccionar presas, parásitos, saprófagos y demás otras especies asociadas a individuos de nuestro grupo de interés, ya que podrían constituir registros de gran interés científico.

LITERATURA

- Ávila-Pires, T.C.S. 1995. Lizards of Brazilian Amazonia (Reptilia: Squamata). *Zoologische Verhandelingen*, 299: 1-706.
- Borges, A. & L. De Sousa. 2009. Tema 8: Una aproximación multidisciplinaria para el estudio del envenenamiento por arácnidos en Venezuela. Págs. 137-153. En: Arrivillaga H., J.C.; El Souki, M. &

- B. Herrera (eds.). Enfoques y temáticas en entomología. Sociedad Venezolana de Entomología, Caracas, 299pp.
- Cacciali, P. & M. Motte. 2009. Nuevos registros de *Hemidactylus mabouia* (Sauria: Gekkonidae) en Paraguay. Cuadernos de Herpetología, 23(1): 41-44.
- Cupo, P., M.M. Azevedo-Marques & S.E. Herring. 2003. Envenomation caused by poisonous animals: Scorpions and spiders. Medicina, Ribeirão Preto, 36: 490-497.
- Da Cruz, J.F.; Gaspar, H. & G. Calado. 2012. Turning the game around: toxicity in a nudibranch-sponge predator-prey association. Chemoecology, 22: 47-53
- Duarte, M.R. 2003. Prickly food: snakes preying upon porcupines. Phyllomedusa: Journal of Herpetology, 2(2): 109-112.
- Herrero, M., O. Quesada & R. Bolaños. 1980. Un caso de Aracnidismo por *Ctenus* "Araneae: Ctenidae" en Costa Rica. Acta Médica Costarricense, 23(2): 191-193.
- Rocha, C. F. & L. A. Anjos. 2007. Feeding ecology of a nocturnal invasive alien lizard species, *Hemidactylus mabouia* Moreau de Jonnés, 1818 (Gekkonidae), living in an outcrop rocky area in southeastern Brazil. Brazilian Journal of Biology, 67(3): 485-491.
- Valderrama, R. 1993. Arañas abejas y escorpiones de interés médico. Iatreia, 6(2): 75-86.
- Vinson, J. & J.M. Vinson. 1969. The saurian fauna of the Mascarene Islands. The Mauritius Institute Bulletin, 6(4): 203-320.



REPRESENTACIÓN TAXONÓMICA, DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA Y TIPO DE CONSERVACIÓN DE LOS ESPECÍMENES DEL ORDEN CHIROPTERA (FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE) DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY (MNHNP)

ISABEL GAMARRA DE FOX^{1,2}, MARÍA BELÉN BARRETO², NATHALIA BARROZO² & MARÍA BELÉN ORTIZ²

¹Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. San Lorenzo, Paraguay MNHNP. Secretaría del Ambiente. E-mail: isabeldefox@yahoo.com

²Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción.

Resumen. Se realizó la revisión y evaluación de la representación taxonómica, distribución geográfica y tipo de conservación de los especímenes de Chiroptera, Phyllostomidae del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. La Familia Phyllostomidae cuenta con 2371 especímenes y está representada por 19 especies: *Chrotopterus auritus*, *Macrophyllum macrophyllum*, *Lophostoma brasiliense*, *L. silvicolum*, *Tonatia bidens*, *Mimon crenulatum*, *Glossophaga soricina*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus fimbriatus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. planirostris*, *Platyrrhinus lineatus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Sturnira lilium*, *Vampyressa pusilla*, *Chiroderma doriae*, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngii*. La especie *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) es la más abundante de la colección. Los Departamentos con mayor composición de riqueza de especies de la familia Phyllostomidae son: Amambay, Concepción y Paraguari. Existen vacíos de colectas en los Departamentos Central y Guairá. Los especímenes se hallan conservados en piel, cráneo, esqueleto, fluido.

Palabras clave: *Chiroptera*, *Phyllostomidae*, *Especie*, *Especímenes*, *Distribución*.

Abstract. The review and evaluation of taxonomic representation, geographical distribution and type of conservation of specimens of Chiroptera, Phyllostomidae of the Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. The Family Phyllostomidae has 2371 specimens and is represented by 19 species: *Chrotopterus auritus*, *Macrophyllum macrophyllum*, *Lophostoma brasiliense*, *L. silvicolum*, *Tonatia bidens*, *Mimon crenulatum*, *Glossophaga soricina*, *Carollia perspicillata*, *Artibeus fimbriatus*, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. planirostris*, *Platyrrhinus lineatus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Sturnira lilium*, *Vampyressa pusilla*, *Chiroderma doriae*, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngii*. Great fruit-eating bat species *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) is the most abundant of the collection. Departments with greater wealth of species composition of the Phyllostomidae are: Amambay, Concepción and Paraguari. There are no records in the collections in Central and Guairá Departments. The type of conservation of specimens are in skin, skull, skeleton and fluid.

Key words: *Chiroptera*, *Phyllostomidae*, *Species*, *Specimens*, *Distribution*.

La colección sistemática de mamíferos del mundo constituye un recurso no renovable de vital importancia para la conservación de la biodiversidad. El uso original de las colecciones biológicas era servir de base para describir especies nuevas y para documentar su distribución geográfica, actualmente los científicos entendieron sobre la importancia de la información precisa y se ha incrementado su importancia y utilidad como fuente de información a otras disciplinas como la Paleontología, Arqueología, Genética, Ecología y Sistemática, entre otras.

En el presente trabajo se ha realizado la revisión y evaluación de la representación taxonómica, cobertura geográfica y tipo de con-

servación de especímenes de quirópteros con el fin de determinar los vacíos de información. Los especímenes revisados pertenecen a la colección mastozoológica del “Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNP)” (Figura 1), correspondiendo a la Familia Phyllostomidae Gray, 1825 (Mammalia: Chiroptera), dentro de las Subfamilias Phyllostominae Gray, 1825, Glossophaginae Bonaparte, 1845, Carollinae Miller, 1924, Stenodermatinae Gervais, 1856 y Desmodontinae Bonaparte, 1845.

La colección mastozoológica del (MNHNP) fue establecido por Ley en 1992 e iniciada de hecho en 1980 con el primer proyecto “Inventario Biológico Nacional”, llevado a cabo a nivel país



Figura 1. Algunos ejemplos de especímenes de la Familia Phyllostomidae del MNHNP en diferentes tipos de conservación. **a)** Cráneos. **b)** Piel.

y con énfasis en las Áreas Silvestres Protegidas. Actualmente, es la colección más importante del país, con 4861 especímenes catalogados, comprende el 100% de los Órdenes, 97% de

las Familias y 89 % de las Especies citadas para el Paraguay. Han reportado la colección mastozoológica del MNHNP por primera vez (Gamarra de Fox & Martin, 1996).

Composición de Riqueza de Especies

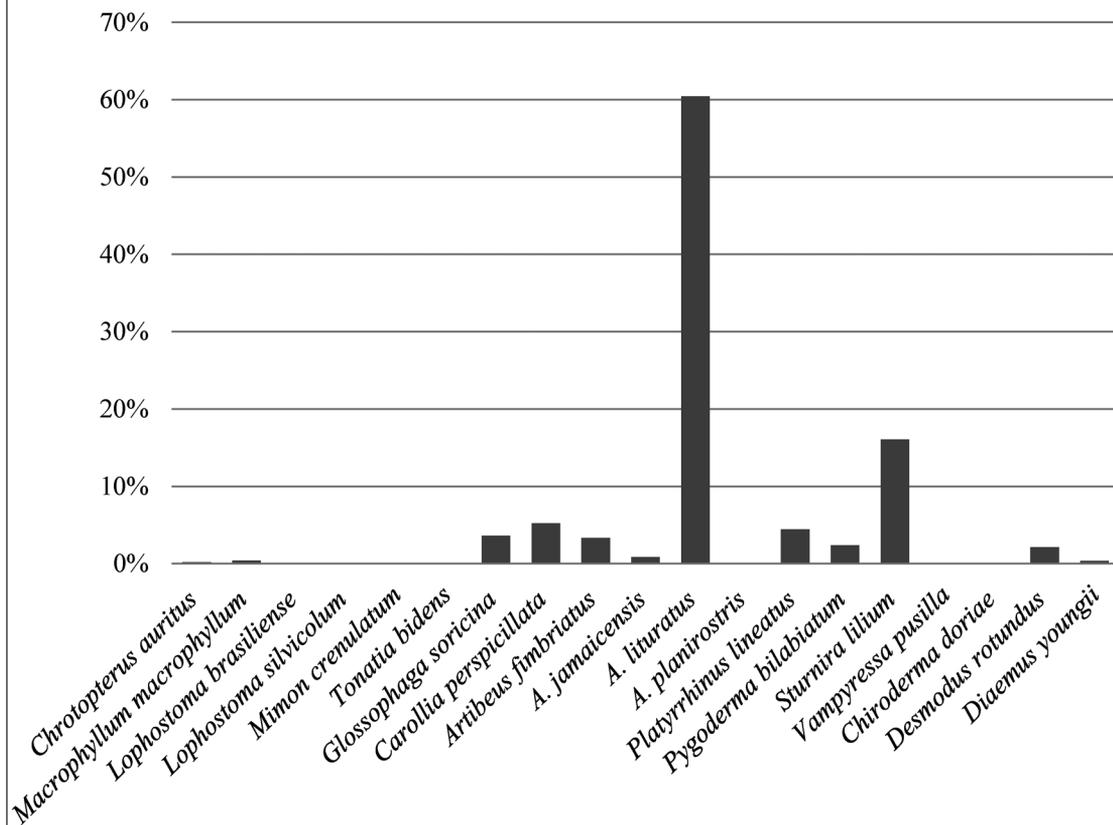


Figura 2. Composición de Riqueza de Especies de Phyllostomidae en la colección del MNHNP.

Tabla 1. Matriz de incidencia de especies de Phyllostomidae por Regiones, según el material depositado en las colecciones del MNHNP. RO (Región Oriental), ROc (Región Occidental), RO y ROc (Presencia en ambas regiones).

Especie	RO	ROc.	RO y ROc.
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	X		
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	X		
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1810)		X	
<i>Lophostoma silvicolium</i> (D'Orbigny, 1836)	X		
<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1866)		X	
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)		X	
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	X		
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	X		
<i>Artibeus fimbriatus</i> (Gray, 1838)	X		
<i>Artibeus jamaicensis</i> (Spix, 1823)			X
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	X		
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	X		
<i>Plathyrrinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)			X
<i>Chiroderma doriae</i> (Thomas, 1821)	X		
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	X		
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)			X
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	X		
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810),			X
<i>Diaemus youngii</i> (Jentink, 1893)		X	

Están catalogados 4861 mamíferos de los cuales pertenecen al Orden Chiroptera el 60,5 % de la colección; estos especímenes se encuentran conservados en medio seco (piel, cráneo, esqueleto) y fluido.

La importancia de dar a conocer como están representados taxonómicamente, así como también la distribución geográfica de la Familia Phyllostomidae en el país, nos ayudará a potenciar los actuales desafíos en la investigación de la mastofauna del Paraguay, más específicamente de la quiróptero fauna a partir de los registros que se tienen actualmente. El mantenimiento de la colección activa, contribuye para la realización de actuales y futuras investigaciones que pueden ser relevantes para la ciencia.

El estudio sobre la cantidad y riqueza de especies depositados dentro de una colección científica contribuye a la disminución de los blancos de información que representan uno de los mayores obstáculos para la conservación de la quiróptero fauna local. El propósito de este trabajo ha sido determinar los vacíos de información de especies de Phyllostomidae por Departamentos, con el propósito de orientar las colectas en aquellos que no se hallan representados y muy especialmente donde se encuentran las Áreas Silvestres Protegidas.

A pesar de ser la colección mastofaunística más importante del país, desafortunadamente, las instalaciones e infraestructura no son las ideales debido al exiguo presupuesto con que cuenta la institución, hecho que pone en peligro el estado de conservación de la colección; siendo el ataque por hongos a los especímenes en seco los que sufren el mayor impacto. Debido fundamentalmente a esta situación se ha optado por conservar los especímenes en fluido.

MATERIALES Y METODOLOGÍA

El trabajo de revisión de la colección e ingreso de especímenes se realizó durante el año 2015 entre los meses de febrero a septiembre. Se catalogaron 880 especímenes disponibles de la colección, confirmando su determinación, su localidad y tipo de preparación. Posteriormente se trabajó con el análisis de la información obtenida. El esquema clasificatorio es de Wilson & Reeder (2005).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La Familia Phyllostomidae cuenta con 2371 especímenes catalogados, representa el 49% de la colección de mamíferos y el 80,6 % de la colección de quirópteros del MNHNP.

La composición de riqueza de especies está dado por: *Chrotopterus auritus* (Peters, 1856) (0,21%); *Macrophyllum macrophyllum* (Schinz, 1821) (0,42%); *Lophostoma brasiliense* (Peters, 1866) (0,04%); *Lophostoma silvicolium* (D'Orbigny, 1836) (0,04%); *Mimon crenulatum* (E. Geoffroy, 1810) (0,04%); *Tonatia bidens* (Spix, 1823) (0,08%), *Glossophaga soricina* (Pallas, 1766) (3,63%); *Carollia perspicillata* (Linnaeus, 1758) (5,23%); *Artibeus fimbriatus* (Gray, 1838) (3,33%), *A. jamaicensis* (Spix, 1823) (0,84%); *A. lituratus* (Olfers, 1818) (60,44%); *A. planirostris* (Spix, 1823) (0,13%); *Platyrrhinus lineatus* (E. Geoffroy, 1810) (4,43%); *Pygoderma*

bilabiatum (Wagner, 1843) (2,36%) *Sturnira lilium* (E. Geoffroy, 1810) (16,07%), *Vampyressa pusilla* (Wagner, 1843) (0,13%), *Chiroderma doriae* (Thomas, 1821) (0,08%), *Desmodus rotundus* (E. Geoffroy, 1810), (2,15%), *Diaemus youngii* (Jentink, 1893) (0,34%), (Figura 2).

La composición de riqueza de especies por Departamentos es: Amambay, Concepción y Paraguari 9 (47%); Canindeyú y Cordillera 8 (42%); San Pedro 7 (37%); Itapúa y Alto Paraguay 6 (32%); Ñeembucú 5 (26%); Alto Paraná, Pdte. Hayes y Caazapá 4 (21%); Misiones 3 (16%); Boquerón 2 (11%) y Caaguazú 1 (5%) (Figura 3).

La Región Oriental representa el 58% y la Región Occidental el 21% de la composición de riqueza de especies. A continuación se presentan las especies por Regiones y Departamentos (Tabla 1, Tabla 2 y Tabla 3).

La composición de riqueza de especies por

Número de Especies por Departamento

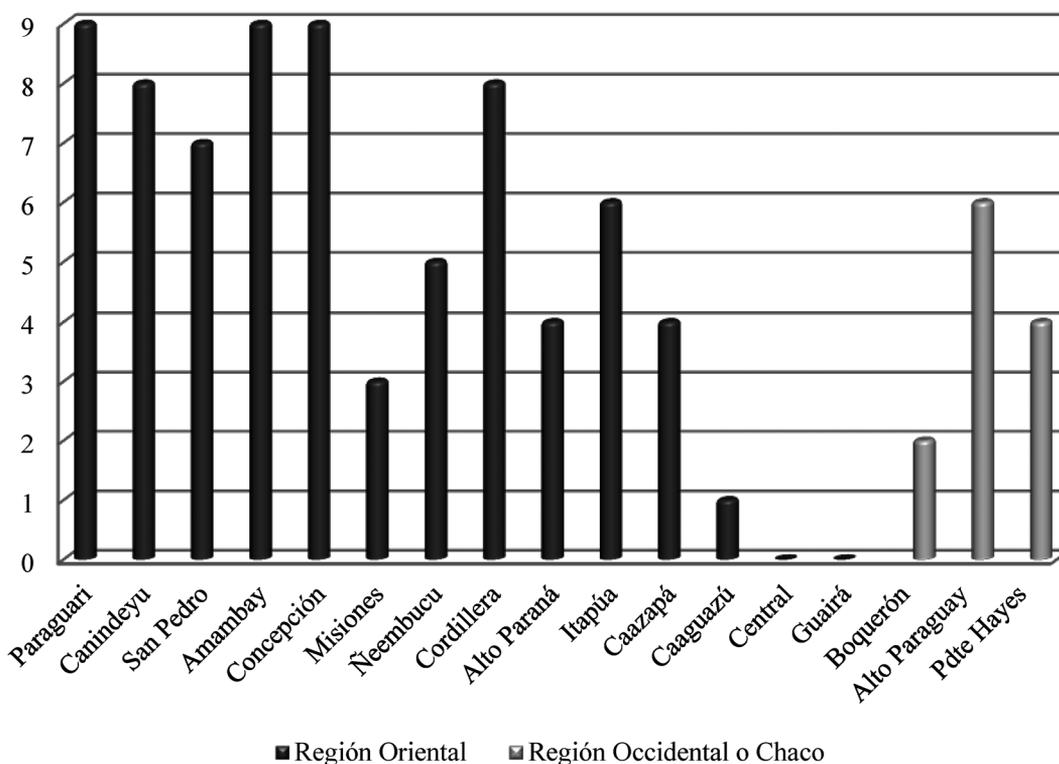


Figura 3. Número de Especies de Phyllostomidae por Departamento en la colección del MNHNP.

Tabla 2. Matriz de incidencia de especies de Phyllostomidae por Departamentos, según el material depositado en las colecciones del MNHNP. A: Amambay, C: Concepción, P: Paraguairí, Ca: Canindeyú, Co: Cordillera, SP: San Pedro, I: Itapúa, AP: Alto Paraná, Ñ: Ñeembucú, Caa: Caazapá, M: Misiones, Cag: Caaguazú. PH: Presidente Hayes, Boquerón, APy: Alto Paraguay.

Especies	Departamentos														
	A	C	P	Ca	Co	SP	I	AP	Ñ	Caa	M	Cag	PH	B	APy
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)			X	X		X									
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	X														
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1810)															X
<i>Lophostoma silvicolum</i> (D'Orbigny, 1836)	X														
<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1866)													X		
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)															X
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	X	X		X	X				X		X				
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X	X	X	X	X		X					
<i>Artibeus fimbriatus</i> (Gray, 1838)		X	X	X	X		X	X	X	X	X				
<i>Artibeus jamaicensis</i> (Spix, 1823)		X			X										X
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)						X									
<i>Platyrrhinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X	X			X	X							X	X
<i>Chiroderma doriae</i> (Thomas, 1821)					X										
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	X	X	X	X		X	X								
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X		
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)			X												
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810),	X	X	X	X	X				X				X	X	X
<i>Diaemus youngii</i> (Jentink, 1893)													X		X

Departamentos es: Amambay, Concepción y Paraguairí 9 (47%); Canindeyú y Cordillera 8 (42%); San Pedro 7 (37%); Itapúa y Alto Paraguay 6 (32%); Ñeembucú 5 (26%); Alto Paraná, Pdte. Hayes y Caazapá 4 (21%); Misiones 3 (16%); Boquerón 2 (11%) y Caaguazú 1 (5%). Existen vacíos de colectas en los Departamentos Central y Guairá. La mayoría de los especímenes han sido colectados en las Áreas Silvestres Protegidas y su área de influencia.

Los especímenes están conservados: en piel y esqueleto (37% de las especies) *Chrotopterus auritus*, *Macrophyllum macrophyllum*, *Lophostoma brasiliense*, *L. silvicolum*, *Tonatia bidens*, *Vampyressa pusilla*, *Chiroderma doriae*; piel (5% de las especies) *Mimon crenulatum*; piel, esqueleto y fluido (59% de las especies) *Glossophaga soricina*, *Carollia perspicillata*, *Arti-*

beus fimbriatus, *A. jamaicensis*, *A. lituratus*, *A. planirostris*, *Platyrrhinus lineatus*, *Pygoderma bilabiatum*, *Sturnira lilium*, *Desmodus rotundus*, *Diaemus youngii*, (Figura 4).

CONCLUSIÓN

La colección biológica es una herramienta que se utiliza para conocer la biodiversidad de cualquier lugar, esto permite trazar a los países Políticas Públicas con enfoque de conservación y sustentabilidad. En nuestro país la mayor representación de la quiróptero fauna se encuentra en el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay.

La colección mastozoológica del (MNHNP) data del año 1980, y es relativamente nueva si la comparamos con otros países de la Región. Cuenta con una representación importante de

Tabla 3. Matriz de incidencia de especies de Phyllostomidae según el tipo de conservación. P: piel, C: cráneo, E: esqueleto, F: fluido.

Especie	Tipo de Conservación			
	P	C	E	F
<i>Chrotopterus auritus</i> (Peters, 1856)	X	X	X	
<i>Macrophyllum macrophyllum</i> (Schinz, 1821)	X	X	X	
<i>Mimon crenulatum</i> (E. Geoffroy, 1810)	X			
<i>Lophostoma silvicolum</i> (D'Orbigny, 1836)	X		X	
<i>Lophostoma brasiliense</i> (Peters, 1866)	X		X	
<i>Tonatia bidens</i> (Spix, 1823)	X		X	
<i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766)	X	X	X	X
<i>Carollia perspicillata</i> (Linnaeus, 1758)	X	X	X	X
<i>Artibeus fimbriatus</i> (Gray, 1838)	X	X	X	X
<i>Artibeus jamaicensis</i> (Spix, 1823)	X	X	X	X
<i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818)	X	X	X	X
<i>Artibeus planirostris</i> (Spix, 1823)	X	X	X	X
<i>Plathyrrinus lineatus</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X	X	X
<i>Chiroderma doriae</i> (Thomas, 1821)	X		X	
<i>Pygoderma bilabiatum</i> (Wagner, 1843)	X	X	X	X
<i>Sturnira lilium</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X	X	X
<i>Vampyressa pusilla</i> (Wagner, 1843)	X		X	
<i>Desmodus rotundus</i> (E. Geoffroy, 1810)	X	X	X	X
<i>Diaemus youngii</i> (Jentink, 1893)	X	X	X	X

la Familia Phyllostomidae, la especie *Artibeus lituratus* (Olfers, 1818) es la más abundante de la colección, en cuanto a su distribución geográfica no se presentan registros de la especie en la Región Occidental; sin embargo abarca todos los Departamentos de la Región Oriental, a excepción del Departamento de Caaguazú donde existe un mínimo esfuerzo de colecta. Esto permite fijar los puntos donde se hallan vacíos de colecta en la actualidad donde podemos mencionar a los Departamentos de Central y Guairá.

La relevancia de contar con estos registros de taxonomía, distribución geográfica y modo de conservación de estos especímenes, se espera en el futuro contribuyan a direccionar las investigaciones sobre la quiróptero fauna.

AGRADECIMIENTOS

A Nicolás Ismael Martínez Torres por su apoyo en la elaboración de los mapas y fotografías.

LITERATURA

- Gamarra de Fox, I. 1986. Quirópteros que se encuentran a lo largo del arroyo Minas, Parque Nacional Ybycuí. Boletín del Inventario Biológico Nacional, 8: 3.
- Gamarra de Fox, I & A. Martín. 1996. Lista de Mamíferos del Paraguay. Pp. 469-573, in Romero Martínez, O (editor). Colecciones de Flora y Fauna del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Asunción, 573 pp.
- Gamarra de Fox, I & M. Ruíz Díaz. 2011. Breve Reseña Histórica y Estado Actual de los Chiropteros que se encuentran en el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNP). Anales del V Congreso de Mastozoología. Bolivia.
- Genoways, R H, J. Clyde & O.L. Rossolimo (editors). 1987. Mammal Collection Management. USA. 219 pp.
- López-González, C., S.J. Presley, R.D. Owen, M.R. Willig & I. Gamarra de Fox. 1998. Noteworthy records of bats from Paraguay. Mastozoología Neotropical, 51: 41-45.
- López-González, C. 2005. Murciélagos del Paraguay. Publicaciones del Comité Español del Programa Hombre y Biosfera Ibero MaB, UNESCO, Nº 9. Madrid. 300 pp.
- Myers, P., A. Taber & I. Gamarra de Fox. 2002. Mamíferos de Paraguay. Pp. 453- 502, in Ceballos G. & J. A. Simonetti (editores). Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales. CONABIO-UNAM, México D.F. 585 pp.
- Ramírez-Pulido, J., I. Lira, S. Gaona, C. Müdspacher & A. Castro. 1989. Manejo y Mantenimiento de Colecciones Mastozoológicas. Universidad Autónoma Metropolitana. México, D.F. 127 pp.

Medio de Conservación de Especímenes

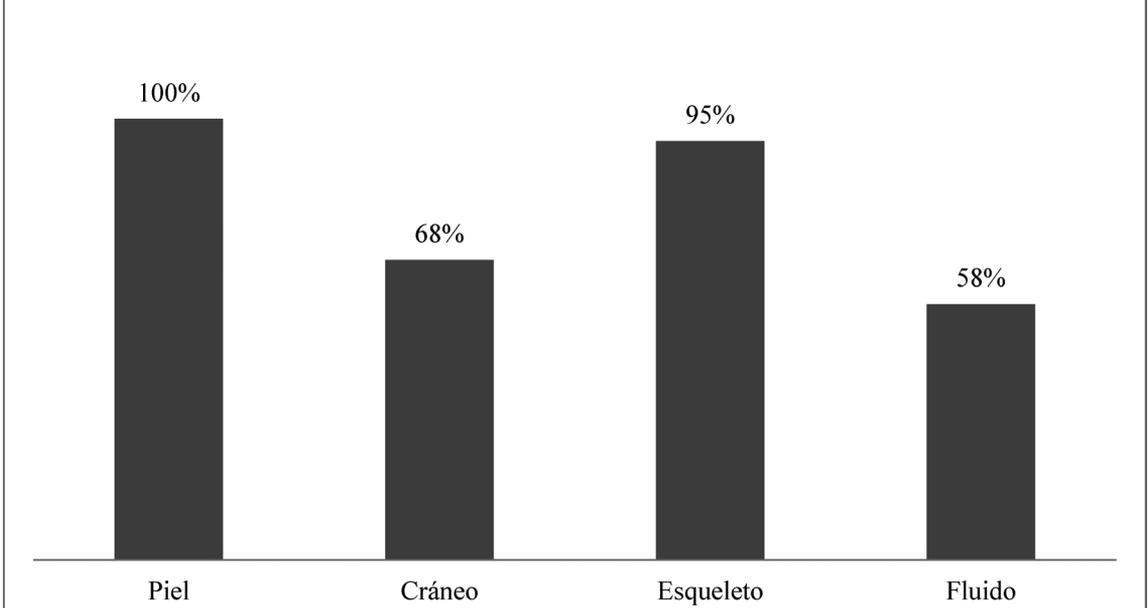


Figura 4. Medio de Conservación de los Especímenes de Phyllostomidae depositados en el MNHNPY.

Stevens, R.D., M.R. Willig, & I. Gamarra de Fox. 2004. Comparative community ecology of bats in eastern Paraguay: Taxonomic, ecological, and biogeographic perspectives. *Journal of Mammalogy*, 85: 698-707.

Wilson, D.E. & I. Gamarra de Fox. 1990. El Murciélago *Macrophyllum macrophyllum* (Chiroptera: Phyllostomatidae) en Paraguay. *Boletín del Inventario Biológico Nacional del Paraguay*, 10: 33-35.

Wilson, D. E., & D. M. Reeder (editores). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (Tercera Edición). Johns Hopkins University Press, Baltimore. 2142 pp.

Yahnke, C. J., I. Gamarra de Fox & F. Colmán. 1998. Mammalian species richness in Paraguay: The effectiveness of national parks in preserving biodiversity. *Biology Conservation*, 84(3): 263-268.



**MORE COMMENTS AND RECOMMENDATIONS ON PARAGUAYAN
“HYPOTHETICAL” SPECIES: *RHEA PENNATA* (RHEIDAE), *BUTEOGALLUS
AEQUINOCTIALIS* (ACCIPITRIDAE), *COLUMBINA PASSERINA*
(COLUMBIDAE), *CAPRIMULGUS HIRUNDINACEUS* (CAPRIMULGIDAE) AND
ATLAPETES CITRINELLUS (EMBERIZIDAE)**

PAUL SMITH¹

¹ Fauna Paraguay, Encarnación, Paraguay, www.faunaparaguay.com, & Para La Tierra, Reserva Natural Laguna Blanca, Santa Rosa del Aguaray, San Pedro, Paraguay. faunaparaguay@gmail.com.

Abstract.- The statuses of five hypothetical bird species considered “doubtful” in Paraguay are reviewed. It is recommended that all be reclassified as “erroneously cited”.

Key words: *Bertoni*, *erroneously cited*, *Podtiaguin*, *status*.

Resumen.- Se analizan los estados de cinco especies de aves actualmente considerados “dudosos” en Paraguay. Se recomienda que sean reclasificados como “citados erróneamente”.

Palabras clave: *Bertoni*, *citado en error*, *Podtiaguin*, *estatus*.

The official list of the Paraguayan avifauna currently stands at 713 species (del Castillo, 2013, Hostettler & Smith 2014, Castillo *et al.* 2015), but an additional 101 species of “hypothetical” occurrence were listed in the last detailed review (Guyra Paraguay, 2004). These were classified into a series of hierarchical categories reflecting the likelihood of their veracity: possible occurrence (30 species), doubtful occurrence (33 species), not evaluated (38 species) and erroneous (12 species). Since this publication eleven of these species have been confirmed to occur in Paraguay (Smith *et al.*, 2006; Centrón, 2011; Álvarez *et al.*, 2012; del Castillo, 2013; Smith *et al.*, 2014b; Smith *et al.* 2015), and detailed discussions on 23 others have also resulted in re-evaluations of their respective statuses in many cases (Smith *et al.* 2014a; Smith & Ríos Díaz, 2014a,b, 2015; Smith *et al.* 2015; Smith in press). In this note the statuses of an additional five hypothetical species are reviewed based on the available data, and new recommendations are made.

Lesser Rhea: *Rhea pennata* d'Orbigny, 1834

Treated as doubtful by Hayes (1995) and Guyra Paraguay (2004), Podtiaguin (1944) provides the only report from Paraguay stating dubiously

that “it seems certain” that the species occurs in western Paraguay, near the Bolivian border. Though Podtiaguin claimed to have examined skins from the Paraguayan Chaco, the rest of his text is written as a second hand account including the unreferenced statement “they say that it is found between Villazón and Estrella and also in the area of Yrendagué, generally in winter when it forms flocks separate from the Greater Rhea”. This species occurs only above 3900m in the altiplano of Bolivia in La Paz, Oruro and Potosí departments and there are no reports from lowland areas close to the Paraguayan border. It would seem clear that Podtiaguin’s trust in these secondhand reports was therefore unwarranted and that the species has never occurred in Paraguay. It should thus be considered “erroneously cited” in Paraguay.

Rufous Crab-hawk: *Buteogallus aequinoctialis* (Gmelin, 1788)

Hayes (1995) states that the species is “often cited for Paraguay at San Ignacio, MIS on the basis of Azara” providing Laubmann (1939) as an example. Laubmann (1939) however stated that the only evidence of the species in Paraguay was Nóveda’s specimen reported on, (but not seen) by Azara, and that there have been no

recent reports. Azara's (1802) no. 14 Gavilán de Estero de Roxo Obscuro is the description referred to, and it was Hartlaub (1847) who made the association with this species based on his own interpretation of Azara, listing "*Morphnus buson*, (Shaw.) – *Buteogallus cathartoides*, Less. – Sonn.". Berlepsch (1887) then updated the nomenclature by listing *Buteogallus aequinoctialis* as the identity of Azara no. 14. All subsequent citations repeated this conclusion without any additional discussion. Hellmayr & Conover (1949) however categorically stated that reports from Paraguay are "clearly erroneous".

Nóveda's description in Azara (1802) is in fact unidentifiable with certainty, but is nonetheless inconsistent with *B. aequinoctialis* in many respects. Consequently *B. aequinoctialis*, a crab specialist confined to coastal mangroves from northeast Venezuela to Paraná, Brazil (Ferguson-Lees & Christie, 2001), should be considered "erroneously cited" in Paraguay.

Common Ground-dove: *Columbina passerina* (Linnaeus, 1758)

Bertoni (1914) listed both *Columbigallina minuta* and *C. passerina griseola* for Paraguay, but in the update to this catalogue he retained only the former (Bertoni, 1939). Perhaps in response to this, Podtiagun (1944) noted that reports of *C. passerina griseola* had in the past been associated with *C. minuta* because of geographic distribution and "theoretical impossibility" of the occurrence of *C. passerina* in Paraguay. Nonetheless after examining a specimen he assigned it to *C. passerina griseola* on the basis that he "had no specimens of the typical form available to him for comparison".

Hayes (1995) later associated Podtiaguin's report with *Columbina squammata*, but he overlooked the fact that the description provides no mention of any scaling on the plumage, in fact making reference to vinous colouration and pale grey tone on the dorsum, both of which are consistent with *C. minuta* and not *C. squammata*. Furthermore the measurements provided, including a

statement that the birds dimensions are "identical to those of Brazil", conclusively rule out confusion with the much larger *C. squammata*. Given the known distribution of *C. passerina* there is little doubt that, as surmised by earlier authors, reports of that species do indeed refer to *C. minuta*, a bird well-documented in Paraguay. *C. passerina* should thus be considered "erroneously cited" in Paraguay.

Pygmy Nightjar: *Caprimulgus hirundinaceus* Spix, 1825

Pygmy Nightjar is a poorly known, non-migratory Caprimulgid confined to eastern Brazil where it occurs in three subspecies distributed from southern Piauí to Espírito Santo (Cleere & Nurney, 1998). Hayes (1995) and later Guyra Paraguay (2004) listed this species as "doubtful" in Paraguay based on Bertoni no.215 *Caprimulgus hirundinaceus* (Bertoni 1914) and no.237 *Nyctipolus hirundinaceus* (Bertoni 1939), reportedly from Puerto Bertoni (Alto Paraná department) but listed without further details.

Though its identity was correctly elucidated by Hellmayr as early as (1906), the name *Caprimulgus hirundinaceus* was often included in the synonymy of *Chordeiles acutipennis acutipennis* (Hartert, 1892; Ridgway, 1914) and confusion as to its true identity and distribution persisted for some time later, with Spix's locality of "Amazonia" being "corrected" to southern Brazil on the basis of the presumed distribution of the form (eg. Cory, 1918). In fact there are no known records outside of eastern Brazil and the inclusion of other countries in the distribution is thus an error.

Chordeiles acutipennis has been reported in Paraguay at Aguara Ñu, Mbaracayú Forest Reserve, Canindeyú department (Guyra Paraguay 2004), a locality not too far removed from that reported by Bertoni (1914, 1939). Though there is no way to confirm whether or not Bertoni's record conclusively refers to this species, its presence in Paraguay means that it is a plausible explanation stemming from the confusion that reigned in the literature at the time of Bertoni's

publications. Regardless, the distribution of *C. hirundinaceus* is geographically far removed; it occurs in a different habitat to that reported for Paraguay and a misidentification or misapplication of the nomenclature seems obvious. Consequently *Caprimulgus hirundinaceus* should be treated as “erroneously cited” in Paraguay.

Yellow-striped Brush-finch: *Atlappetes citrinellus* (Cabanis, 1883)

Though Berlepsch (1887) had earlier hypothesised that Azara’s no. 117 “Del verde obscuro y oro” might be a species of *Sicalis*, Bertoni (1914, 1939) suggested with a query but without supporting argument that the description may in fact refer to *Atlappetes citrinellus* and this was later repeated by Pereyra (1945). Azara’s description however bears no real resemblance to this species and omits what might be considered key identification features including the bold head pattern. This calls into question Bertoni’s later record of the species from the “forests of the Rio Aguarañ-guasú” (SPE) during April 1920 (Bertoni, 1924). The identity of the bird seen by Bertoni on that date, and indeed that of Azara no. 117, can only be guessed at, but it seems clear that no credible case can be made for either to refer to this species, an endemic of the undergrowth of Yungas forest between 400-3100m in the Andes of north western Argentina (Jaramillo, 2011; Capplonch *et al.*). Thus the species should be considered “erroneously cited” in Paraguay.

ACKNOWLEDGMENTS

This article is dedicated to the memory of my much missed friend and colleague Andrés Contreras. I am grateful for the support of the PRONII program of CONACYT.

LITERATURE

- Álvarez, A., L. Amarilla, & R. Fernández. 2012. Primer registro reportado de loro kerú (*Amazona xanthops*) en la ecorregión cerrado del Paraguay. *Compendio de Ciencias Veterinarias*, 2: 7-11.
- Berlepsch, H. von. 1887. Appendix systematisches verzeichniss in der Republik Paraguay bisher beobachteten vogelarten. *Journal für Ornithologie*, 35: 113-134.
- Bertoni, A de W. 1914. Fauna Paraguaya. Catálogos sistemáticos de los vertebrados del Paraguay. Gráfica M. Brossa, Asunción. 86 pp.
- Bertoni, A. de W. 1924. Notas sobre aves del Paraguay. *El Hornero*, 3: 279.
- Bertoni, A. de W. 1939. Catálogos sistemáticos de los vertebrados del Paraguay. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay*, 4: 3-60.
- Capplonch, P., D. Ortiz, M. G. Núñez Montellano, & P. G. Blendinger. 2014. Aportes sobre la distribución, comportamiento y biología del cerquero amarillo, *Atlappetes citrinellus* (Aves: Emberizidae). *Acta Zoológica Lilloana*, 58: 224-242.
- Castillo, L., O. Rodríguez, F. Castillo & N. Chamorro. 2015. *Phaethornis subochraceus* Todd, 1915, registro nuevo para el Paraguay (Aves: Trochilidae). *Paraguay Biodiversidad*, 2: 22-26.
- Centrón, S. 2011. Ave del mes. “Mainumby guasu” *Galbula ruficauda*. *El Urutau*, 9(6): 1-4.
- Cleere, N. & D. Nurney. 1998. *Nightjars: A Guide to Nightjars and Related Nightbirds*. Pica Press, Surrey. 318 pp.
- Cory, C.B. 1918. Catalogue of the birds of the Americas Part 2 Number 1. Field Museum of Natural History Publication 197, Zoological Series, 8: 1-315.
- Del Castillo, H. 2013. Actualización de la lista comentada de las aves de Paraguay (Guyra Paraguay, 2004). *Paraquaria Natural*, 1(1): 6-9.
- Del Castillo, H. & R.P. Clay. 2004. Lista Comentada de las Aves de Paraguay / Annotated Checklist of the Birds of Paraguay. Guyra Paraguay, Asunción. 200 pp.
- Ferguson-Lees, J. & D.A. Christie. 2001. *Raptors of the World*. Houghton Mifflin, New York. 992 pp.

- Hartert, E. 1892. Coraciae, of the families Cypselidae, Caprimulgidae, Podargidae, and Steatornithidae. Pp. 434-703, in O. Salvin & E. Hartert. Catalogue of Birds in the British Museum, 16: ixvi + 1-703.
- Hartlaub, C.J.G. 1847. Systematischer index zu Don Félix du Azara's Apuntamientos para la Historia Natural de los Páxaros del Paraguay y Río de la Plata. Bremen: Schünemann. 29 pp.
- Hayes, F. 1995. Status, Distribution and Biogeography of the Birds of Paraguay. American Birding Association Monographs in Field Ornithology, 1: 1-230.
- Hellmayr, C.E. 1906. Revision der Spix'schen Typen brasilianischer Vögel. Abhandlungen der Mathematisch-Physikalischen Klasse der Königlich Bayerischen Akademie der Wissenschaften, 22: 561-726.
- Hellmayr, C.E. & B. Conover. 1949. Catalogue of the birds of the Americas Part 1 Number 4. Field Museum of Natural History Publication 634, Zoological Series, 8: 1-358.
- Hostettler, H. & P. Smith. 2014. Long-trained Nightjar (*Macropsalis forcipata*) (Aves, Caprimulgidae): first Paraguayan record. Brazilian Journal of Ornithology, 22: 411-413.
- Jaramillo, A. 2011. Yellow-striped Brushfinch *Atlapetes citrinellus*. Pp. 592-593 in del Hoyo, J., A. Elliott & D. Christie (Eds.) Handbook of the Birds of the World Volume 16: Tanagers to New World Blackbirds. Lynx Edicions, Barcelona. 894 pp.
- Laubmann, A. 1939. Die vögel von Paraguay I. Verlag von Strecker und Schröder Verlag, Stuttgart. 245 pp.
- Pereyra, J.A. 1945. La obra ornitológica de Azara. Biblioteca Americana, Buenos Aires. 161 pp.
- Podtiaguin, B. 1944. Catálogo sistemático de las aves del Paraguay. Aumentado por las contribuciones al conocimiento de la ornitología paraguaya. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay, 6(3): 7-120.
- Ridgway, R. 1914. The birds of Middle and North America Part 6. Bulletin of the United States National Museum, 50: 1-882.
- Smith, P. (in press). Black-necked Swan *Cygnus melancoryphus*: Is there any evidence that it ever occurred in Paraguay? Swan News, 12.
- Smith, P., H. del Castillo, & R.P. Clay. 2006. Common Tern *Sterna hirundo* A new species for Paraguay. Bellbird, 1: 35-37.
- Smith, P. & S.D. Ríos Díaz. 2014a. Comments on supposed occurrence of Andean Avocet and American Oystercatcher in Paraguay. Dutch Birding, 36: 26-29.
- Smith, P. & S.D. Ríos Díaz. 2014b. On certain specimens reported for Paraguay by F. Schade & R. Masi Pallarés: Southern Wigeon *Anas sibilatrix* (Aves: Anatidae) and Azure-shouldered Tanager *Thraupis cyanopectus* (Aves: Thraupidae). Paraquaria Natural, 2(2): 66-68.
- Smith, P. & S.D. Ríos Díaz. 2015. On supposed Paraguayan specimens of *Sicalis columbiana* and *Saltator maxillosus* in the Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay reported by Amarilla & Etcheverry (1996), with a discussion on Bertoni's treatment of *Saltator*. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, 19: 23-28.
- Smith, P., A. Cibois & F. Straube. 2014a. On the Paraguayan specimens of *Nothura darwini* (Aves: Tinamidae) and *Glaucis hirsutus* (Aves: Trochilidae) in the collection of the Natural History Museum of Geneva (Switzerland), with a review of South Brazilian reports of the latter. Revue Suisse de Zoologie, 121: 3-9.
- Smith, P., N. Pérez, R. Derna, A. Colmán, H. del Castillo, & A. Álvarez. 2014b. On the presence of Rusty-margined Flycatcher *Myiozetetes cayanensis* in Paraguay. Alauda, 82: 71-72.
- Smith, P., S.D. Ríos Díaz & A. Cibois. 2015. Shedding more light on historical hypothetical records of some Paraguayan birds listed by Bertoni (1914, 1939). Revue Suisse de Zoologie, 122: 407-413.



REVISIÓN PRELIMINAR DE LOS SATURNIIDAE (INSECTA: LEPIDOPTERA) DEL DEPARTAMENTO DE ÑEEMBUCÚ, REPÚBLICA DEL PARAGUAY

SERGIO D. RÍOS¹, PAUL SMITH², ERICA RÍOS QUINTANA³, ANDRÉS O. CONTRERAS CHIALCHIA³
& JULIO R. CONTRERAS ROQUÉ³

¹Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción, San Lorenzo, Paraguay. Email: sergiord40@gmail.com

²Fauna Paraguay, Encarnación, Paraguay, www.faunaparaguay.com & Para La Tierra, Reserva Natural Laguna Blanca, Santa Rosa del Aguaray, San Pedro, Paraguay. www.paraletierra.org. E-mail: faunaparaguay@gmail.com

³Instituto de Biología e Investigación Subtropical - Universidad Nacional de Pilar, Pilar, Ñeembucú-Paraguay. E-mail: erinsect@gmail.com, juliorafaelcontrerasroque@gmail.com

Resumen.- Se presenta una lista preliminar de 19 especies de Saturniidae registradas en el Departamento de Ñeembucú, suroeste de la República del Paraguay, basada principalmente en especímenes de la colección IBIS-UNP. De estas, *Pseudautomeris grammivora* Jones e *Ithomisa kinkelini* Oberthür, son nuevos registros para el país.

Palabras clave: Saturníidos, humedales, biodiversidad.

Abstract.- A preliminary checklist of the 19 Saturniidae species recorded in Ñeembucú department, southwestern Paraguay is provided, based mainly on specimens in the IBIS-UNP Collection, Pilar. *Pseudautomeris grammivora* Jones and *Ithomisa kinkelini* Oberthür are new records for the country.

Key words: Saturniids, wetlands, biodiversity.

A la fecha, se conocen aproximadamente 95 especies de Saturniidae (Lepidoptera) en el Paraguay (Drechsel, 2015), siendo varias de ellas registradas a base de muy pocos ejemplares, por lo que información sobre su distribución y ecología es aún muy limitada. En años recientes, se documentó la presencia de numerosas nuevas especies para el Paraguay (Racheli, 1995, 1996, Smith *et al.*, 2013, Ríos Díaz & Smith, 2013, Drechsel 2014a, 2014b), incluyendo nuevas especies para la ciencia (Lampe, 1995, Mielke & Drechsel, 2009, Brechlin & Meister, 2011). Áreas extensas del país aún no han sido debidamente muestreadas, por lo que se espera el descubrimiento de numerosas especies adicionales.

El departamento de Ñeembucú se encuentra localizado en el vértice sur occidental de la Región Oriental del Paraguay, rodeado en sus extremos oeste y sur por los ríos Paraguay y Paraná, que lo separan de la Argentina. El departamento posee una superficie de cerca de 1.200.000 hectáreas, que en un 80 % están cubiertas por humedales (Contreras & Contreras, 2008), y su centro geométrico es 27°00'S 58°00'O (Paynter, 1989). Desde el punto de vista biogeográfico se

considera que Ñeembucú se encuentra de la ecoregión Chaco Húmedo (Dinerstein *et al.*, 1995).

Los antecedentes relacionados a la familia Saturniidae para el Departamento de Ñeembucú, se limitan a los aportes recientes de Contreras Chialchia (2009a,b) y Contreras Chialchia & Contreras Roqué (2010), además del mapeo de especies paraguayas elaborado por Drechsel (2015), que reporta algunas especies de la familia colectadas en Ñeembucú. En esta publicación documentamos especímenes de esta familia, colectados en el Departamento de Ñeembucú y depositados mayormente en la colección del IBIS-UNP, Pilar.

METODOLOGÍA

Los especímenes citados fueron colectados esporádicamente entre los años 2006 y 2014, en el marco de trabajos de campo y laboratorio dedicados al estudio de la distribución, diversidad, ecología y taxonomía de la fauna del Orden Lepidoptera proveniente de Ñeembucú. Para este estudio además se reitera el uso de un mapa departamental basado en un grillado de 82 cuadros o unidades de percepción, como ha sido

empleado en otras contribuciones de estudio de la lepidopterofauna ñeembuqueña (Contreras & Contreras, 2008; Contreras Chialchia, 2009a,b) y sobre el que se ha hecho énfasis en 24 cuadros (Fig. 1). Se agrega además a la material estudiado un ejemplar de *Eudyaria venata* depositado en el MNHNPY, siendo este el único espécimen de la familia proveniente de Ñeembucú y alojado en dicho museo.

La identificación de los ejemplares fue realizada a partir de la comparación con revisiones de las subfamilias (Lemaire, 1978, 1980, 1988, 2002) y algunas contribuciones más recientes (ej. Lampe, 1995). Se incluye además una propuesta de afinidades ecológicas de las especies, teniendo en cuenta su presencia en las ecorregiones propuestas por Dinerstein *et al.* (1995) y en el mapeamiento de saturnidos de Drechsel (2015).

Abreviaturas institucionales:

IBIS-UNP: Instituto de Biología e Investigación Subtropical “Félix de Azara” - Universidad Nacional de Pilar, Pilar, Ñeembucú.

MNHNPY: Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, San Lorenzo, Paraguay.

Abreviaturas de las ecorregiones:

CS: Chaco Seco, CH: Chaco Húmedo, BA: Bosque Atlántico, CE: Cerrado, PA: Pantanal.

RESULTADOS

Fueron revisados, hasta octubre de 2014, un total de 128 especímenes de 19 especies, en 17 géneros y 4 subfamilias. Entre ellos, dos especies que no fueron previamente citados ni documentados para el Paraguay, *Pseudautomeris grammivora* Jones e *Ithomisa kinkelini* Oberthür. Las localidades mencionadas en el texto se encuentran señaladas en la Fig. 1.

Se presenta a continuación un catálogo de los especímenes, así como una lista de especies de ocurrencia probable en la región, teniendo en cuenta su distribución en el resto de Paraguay y regiones vecinas.

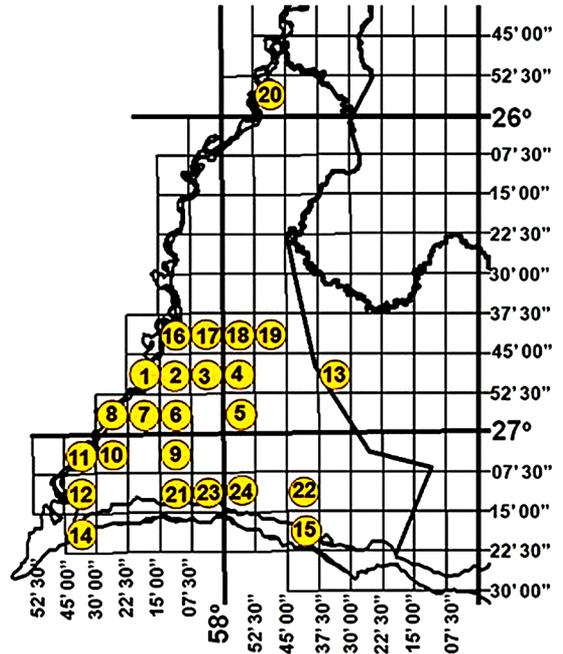


Figura 1. Mapa referencial de localidades de muestreo en el Ñeembucú. 1) Pilar; 2) Isla Hú, Arroyo Caimán - Camba Cuá (Distrito Pilar); 3) Guazú Cuá; 4) Tacuaras; 5) Guazú Cuá; 6) Valle Apu'a (Distrito Pilar); 7) Isla Umbú; 8) Boquerón (Distrito Isla Umbú); 9) Islería (Distrito Isla Umbú); 10) Itá Cajón/Arroyo Hondo (Distrito Isla Umbú); 11) Humaitá; 12) Curupaty (Distrito Humaitá); 13) Estero Cambá, cruce ruta IV (Distrito San Juan de Ñeembucú); 14) Paso de Patria; 15) Cerrito; 16. Mburicá; 17) Costa Rosado-Arroyo Yacaré (Distrito San Juan de Ñeembucú); 18) San Juan de Ñeembucú; 19) Paraje Purity-Estero Cambá (Distrito San Juan de Ñeembucú); 20) Villa Oliva; 21) Desmochados; 22) Laureles; 23) Mayor Martínez; 24) Villalbín.

Especies encontradas en Ñeembucú

SATURNIINAE

Copaxa flavina Draudt, 1929

Material examinado: Distrito Villalbín: 1 ♂?, Dunas de Tte. Sánchez, Villalbín. 12.VIII.2011 (IBIS 011.632).

Afinidades ecológicas: CH, BA.

Comentarios: El único ejemplar conocido del departamento está representado solo por una de las alas posteriores, por lo que el sexo se indica con dudas. Este registro es el primero de la especie para el Chaco Húmedo en el Paraguay.

***Rothschildia lutea* (Jordan, 1911)**

Material examinado: Distrito Pilar: B° Gral. Díaz, Sede IBIS, 25.XI.1996 (IBIS 0.012); IBIS, 19.VII.2006 (IBIS 0.215); IBIS, 14.VIII.2006 (IBIS 0.658); IBIS, 7.IX.2006 (IBIS 0.947); IBIS, 29.III.2009 (IBIS 8.708); B° Gral. Díaz, Pilar, 13.VIII.2011 (IBIS 011.614); IBIS, Pilar, 27.VIII.2011. (IBIS 011.654); IBIS, Pilar, 28.VIII.2011 (IBIS 011.655); IBIS, Pilar, 06.X.2011 (IBIS 011.696); B° San Francisco, Puente Taguató, 27.IX.2006 (IBIS 1505); Compañía Cambá Cuá, Arroyo Caimán, 16.III.2007 (IBIS 10.353); Compañía Cambá Cuá, Arroyo Caimán, 21.IV.2007 (IBIS 3.965); Compañía Cambá Cuá, Arroyo Caimán, 1.VIII.2007 (IBIS 4.360); Caballero Paso, Arroyo Ñeembucú, 13.IV.2007 (IBIS 3.779); B° Guaraní, EASIL, 5.IX.2006 (IBIS 1.211); Laguna Gadea, 5.XII.2006 (IBIS 1.529); Compañía Valle Apu'a, 10.III.2007 (IBIS 10.797); San Roque Medina, 13.XI.1996 (IBIS, sin número). **Distrito Cerrito:** Cerrito, 13.VIII.2006 (IBIS 0.641). **Distrito Guazú Cuá:** Compañía Karandayty, paraje Isla Hú, 20.IV.2007 (IBIS 10.820); Potrero Ysyó, 9.IX.2006 (IBIS 1.414); 2.IV.2007 (IBIS 3.770). **Distrito Humaitá:** Arroyo Franco Cué, 29.VII.2006 (IBIS 0.538); Arroyo Franco Cué, 7.IX.2006 (IBIS 0.947). **Distrito Isla Umbú:** Compañía Valle Poí, 18.IX.2006 (IBIS, 0.294); Compañía Boquerón, Puerto Naranjito, 7.VIII.2006 (IBIS 0.569), Compañía Boquerón, Arroyo Hondo, Paraje Itá Cajón, 2.IV.2007 (IBIS 10.850); Compañía Islería, Islería, 3.IV.2007 (IBIS 10.805). **Distrito Tacuaras:** Compañía Vicepresidente Sánchez, Arroyo Las Hermanas, 6.IX.2006 (IBIS 1.384); Compañía Vicepresidente Sánchez, Arroyo Las Hermanas, 2.V.2007 (IBIS 4.048); Tacuaras, 22.III.07 (IBIS 10.830, 10.831 y 10.832). **Distrito San Juan de Ñeembucú:** Compañía Costa Rosada, Arroyo Yacaré, 2.IV.2007 (IBIS 3.770).

Afinidades ecológicas: CH, BA.

Comentarios: Descrita originalmente como subespecie de *Rothschildia maurus* (Burmeister, 1879), fue posteriormente tratada como parte

de *Rothschildia hesperus* (Linnaeus, 1758) por Lemaire (1978), hasta la reciente propuesta de Contreras Chialchia (2009) de elevarla al rango de especie.

ARSEURINAE***Paradaemonia thelia* (Jordan, 1922)**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♀, Tercera Compañía Yatayty, Pilar, 6.II.2007 (IBIS 010.041).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

Comentario: Primer registro de la especie en el Chaco Húmedo paraguayo.

CERATOCAMPINAE***Citheronia laocoon* (Cramer, 1777)**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar 14.XII.2007 (IBIS 6.865); 1♀, B° Crucecita, Pilar 20.I.2008 (IBIS 7.248). **Distrito San Juan de Ñeembucú:** 1♀, Estero Cambá, San Juan de Ñeembucú, 12.III.2007 (IBIS 010.649).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

***Eacles imperialis tucumana* Rothschild, 1907**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 18.I.2008 (IBIS 8.095); 1♀, Tercera Compañía Yatayty, Distrito Pilar, 4.IV.2007 (IBIS 010.241); 1♂, B° Ytororó, Pilar, 25.IV.2014 (IBIS 012.027). **Distrito Isla Umbú:** 1♂, Puerto Naranjito, Isla Umbú, 7.VIII.2006 (IBIS 5069).

Afinidades ecológicas: CS, CH para la subespecie *tucumana*. BA y CE para *E. imperialis magnifica* (Walker, 1856)

***Syssphinx molina* (Cramer, 1780)**

Material examinado: 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 5.XII.2006 (IBIS 010.081); 1♀, Banco Ybycui, 9.XI.2012 (IBIS, sin número); 1♂, B° Conavi, Pilar, 15.I.2013 (IBIS, sin número). **Distrito Tacuaras:** 1♀, Arroyo las Hermanas, Tacuaras, 14.XII.2007 (IBIS 6.866).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

***Giacomellia bilineata* (Burmeister, 1878)**

Material examinado: Distrito Tacuaras: 1♀, Compañía Vicepresidente Sánchez, Mburicá/Arroyo Las Hermanas, 10.VIII.2007 (IBIS 6.857).

Afinidades ecológicas: CS, CH.

***Psilopygida walkeri* (Grote, 1867)**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♀, EASIL, Pilar, 7.VI.2007 (IBIS 4.153); 1♀, Tercera Compañía Yatayty, Pilar, 6.II.2007 (IBIS 010.063); 1♀, Gral. Díaz, Pilar, 2.V.2007 (IBIS 010.590); 1♀, Gral. Díaz, Pilar, 2.V.2007 (IBIS 010.593); 1♀, Banco Ybycuí, 9.XI.2012 (IBIS 012.094); 1♂, Banco Ybycuí, 9.XI.2012 (IBIS 012.095); 1♂, Banco Ybycuí, 9.XI.2012 (IBIS 012.096).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

***Adelowalkeria flavosignata* (Walker, 1855)**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♂, EASIL, Pilar, 12.IX.2010 (IBIS 011.328).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

Comentario: Primer registro de la especie en el Chaco Húmedo paraguayo.

***Adeloneivaia subangulata* (Herrich-Schäffer, [1855])**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♂, A° Caimán, Camba Cuá, 11.XII.2007 (IBIS, sin número). Distrito Humaitá: 1♂, Humaitá, Hotel Municipal, 3.XI.2014. Coll. S. Ríos (IBIS, sin número).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

HEMILEUCINAE***Hylesia remex* Dyar, 1913**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 4.II.2012 (IBIS 011.755); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 4.II.2012 (IBIS 011.756); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 4.II.2012 (IBIS 011.757); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.II.2012 (IBIS 011.758); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.II.2012 (IBIS 011.759); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 6.IV.2012 (IBIS 011.760); 1♀, B° Gral.

Díaz, Pilar, 6.II.2012 (IBIS 011.761); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 6.II.2012 (IBIS 011.762); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 6.II.2012 (IBIS 011.763); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.IV.2012 (IBIS 011.820); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.IV.2012 (IBIS 011.821); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.IV.2012 (IBIS 011.822); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.IV.2012 (IBIS 011.823); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.IV.2012 (IBIS 011.824); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 6.II.2012 (IBIS 011.858); 1♀, EASIL, Pilar, 23.IV.2012 (IBIS 011.830); 1♀, EASIL, Pilar, 23.IV.2012 (IBIS 011.831); 1♀, EASIL, Pilar, 23.IV.2012 (IBIS 011.832); 1♀, EASIL, Pilar, 23.IV.2012 (IBIS 011.833); 1♀, EASIL, Pilar, 23.IV.2012 (IBIS 011.835); 1♀, EASIL, Pilar, 23.IV.2012 (IBIS 011.836); 1♀, EASIL, Pilar, 23.IV.2012 (IBIS 011.837); 1♀, EASIL, Pilar, 23.IV.2012 (IBIS 011.838).

Afinidades ecológicas: CH, BA.

***Pseudautomeris luteata* (Walker, 1865)**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♂, B° Crucecita, Pilar, 20.I.2007 (IBIS 3.311); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar 3.III.2011 (IBIS 011.447); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 11.III.2011 (IBIS 011.450); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 11.III.2011 (IBIS 011.452); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 11.III.2011 (IBIS 011.454); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 15.III.2011 (IBIS 011.455); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 16.III.2011 (IBIS 011.456); 1♀, IBIS, Gral. Díaz, Pilar, 16.III.2011 (IBIS, sin número); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 11.III.2011 (IBIS 011.453).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

Comentario: Previamente conocida en el Paraguay solo del Bosque Atlántico y Cerrado.

***Pseudautomeris grammivora* (Jones, 1908)**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♂, 1.345 Barrio Gral. Díaz, 30.XII.2006 (IBIS 1.345). **Distrito Guazú Cuá:** 1♂, Isla Hù, Guazú Cuá, 26.VI.2006 (IBIS 2.338).

Afinidades ecológicas: CH.

Comentario: Esta se trata de la primera mención de esta especie para el Paraguay (Fig. 2a),

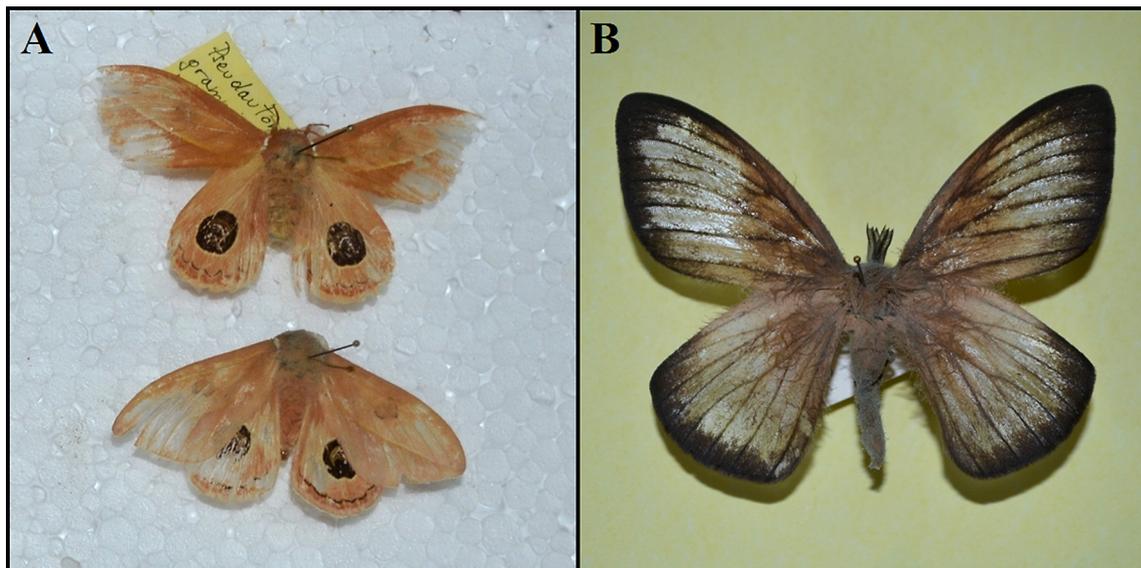


Figura 2. Nuevos registros a nivel nacional. A) *Pseudautomeris grammivora* (Arriba IBIS 1.345 y abajo IBIS 2.338). B) *Ithomisa kinkelini* (IBIS 010.651).

conocida previamente solo del centro y norte de la Argentina (incluyendo Misiones y el Delta del Paraná, cercanos a Paraguay), Uruguay y sur de Brasil (Lemaire, 2002, Pastrana, 2004).

Leucanella memusae (Walker, 1855)

Material examinado: Distrito Pilar: 1♂, B° Crucecita, Pilar, 25.X.2006 (IBIS 1.578); 1♂, B° Crucecita, Pilar, 22.X.2006 (IBIS 1.650); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 13.X.2010 (IBIS 011.106); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 19.III.2011 (IBIS 011.453); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 19.III.2011 (IBIS 011.454); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.IV.2012 (IBIS 011.791); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 9.IV.2012 (IBIS 011.816); 1♀, Gral. Díaz, Pilar 7.XI.2012 (IBIS, sin número); 1♀, Gral. Díaz, Pilar, 19.III.2011 (IBIS 011.451); 1♂, Gral. Díaz, Pilar, 19.III.2011 (IBIS 011.452); 1♀, Gral. Díaz, Pilar, 23.III.2011 (IBIS 011.457); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 2.IV.2012 (IBIS 011.792); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 16.IV.2012 (IBIS 011.817); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 17.IV.2012 (IBIS 011.826); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 18.IV.2012 (IBIS 011.828); 1♂, EASIL, Pilar, 20.II.2011 (IBIS 011.435); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 23.X.2013 (IBIS 012.104); 1♂, B°

Gral. Díaz, Pilar, 8.IX.2014 (IBIS 012.172); 1♂, Loma Clavel, Pilar, 9.IX.2014 (IBIS, sin número). **Distrito Humaitá:** 1♀, Humaitá, 22.X.2010 (IBIS 011.171); 1♂, Humaitá, 22.X.2010 (IBIS 011.172).

Afinidades ecológicas: CH, BA.

Leucanella aspera (R. Felder & Rogenhofer, 1874)

Material examinado: 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 8.XI.2012 (IBIS, sin número); 1♂, (IBIS 010.631).

Afinidades ecológicas: CS, CH.

Molippa simillima Jones, 1907

Material examinado: Distrito Pilar: 1♀, B° San Francisco, Pilar, 16.X.2006 (IBIS 1.665); 1♂, B° San Francisco, Pilar, 15.III.2007 (IBIS 3.593); 1♂, B° Crucecita, Pilar, 21.II.2007 (IBIS 010.066); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 8.XI.2007 (IBIS, sin número); 1♂, B° Crucecita, Pilar, 12.X.2010 (IBIS 011.107); 1♂, B° Gral. Díaz, Pilar, 28.IX.2010 (IBIS 011.571); 1♂, B° Crucecita, Pilar 19.II.2013 (IBIS, sin número); 1♂, B° Ytororó, 25.IV.2014 (IBIS, sin número).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

***Periga circumstans* Walker, 1855**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♀, B° Crucecita, 23.VIII. 2006 (IBIS 832); 1♀, B° Gral. Díaz, Pilar, 30.IX.2006 (IBIS 1.346).

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

***Eudyaria venata* (Jones, 1908)**

Material examinado: Distrito Pilar: 1♀, 14.X.1984, coll. R.T. Bonace (MNHNPY); 1♀, B° Loma Clavel, Pilar, 10.IX.2014 (IBIS, sin número).

Afinidades ecológicas: CH, BA.

Comentario: Primer registro de *E. venata* en el Paraguay fuera de la ecorregión Bosque Atlántico.

***Ithomisa kinkelini* Oberthür, 1881**

Material examinado: Distrito Guasú Cuá: 1♂, “La Poderosa”, Guasu Cuá, 20.IV.2007 (IBIS 010.651).

Afinidades ecológicas: CH.

Comentario: Primer registro de la especie para el Paraguay (Fig. 2b), *I. kinkelini* era conocida solo de Argentina y el sur de Brasil (Lemaire, 2002).

Especies de ocurrencia probable o hipotética**ARSENURINAE*****Dysdaemonia fosteri* Rothschild, 1906**

Afinidades ecológicas: CS, CH, BA, CE

Comentario: Su presencia en gran parte del Paraguay hace muy probable su ocurrencia en Ñeembucú.

CERATOCAMPINAE***Psilopygida crispula* (Dognin, 1905)**

Afinidades ecológicas: CS, CH

Comentario: Conocida de gran parte de la Región Occidental y de intrusiones chaqueñas en la Región Oriental, su presencia en Ñeembucú es altamente probable.

***Giacomellia drechseli* Lampe, 1995**

Afinidades ecológicas: CS, CH.

Comentario: Los cuatro ejemplares mencionados por Contreras Chialchia & Contreras Roqué (2010) no han podido ser localizados en la colección del IBIS.

***Scolesa hypoxantha* (Rothschild, 1907)**

Afinidades ecológicas: CS, CH, BA, CE.

Comentario: *S. hypoxantha* es conocida de casi todas las ecorregiones del Paraguay, esperable en Ñeembucú.

***Citheronia vogleri* (Weyenbergh, 1881)**

Afinidades ecológicas: CS, CH

Comentario: Esta especie es conocida de gran parte de la Región Occidental del Paraguay y norte de Argentina, incluyendo ambientes similares a los presentes en Ñeembucú.

HEMILEUCINAE***Hyperchiria incisa* Walker, 1855**

Afinidades ecológicas: CH, BA, CE.

Comentario: Presente en gran parte de la Región Oriental, incluyendo de sitios cercanos al Ñeembucú.

***Hyperchiria orodina* (Schaus, 1900)**

Afinidades ecológicas: CS, CH, BA, CE.

Comentario: Esta especie es aún más extendida en el Paraguay que su congénere *H. incisa*, por lo que su presencia en Ñeembucú es muy probable.

***Molippa eophila* (Dognin, 1919)**

Afinidades ecológicas: CS, CH.

Comentario: En el Paraguay esta especie es puramente chaqueña, su presencia en el Chaco Húmedo hace razonable su ocurrencia en Ñeembucú.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIÓN

Pese a ser una lista de carácter preliminar, es posible realizar algunos comentarios respecto al conjunto de especies. No se ha realizado un análisis de similitud faunística, debido a que los

datos disponibles son aún escasos. Aunque se ha considerado a las especies residentes *a priori* como afines a la ecorregión Chaco Húmedo, se observa una gran cantidad de especies generalistas (presentes en más de 2 ecorregiones) y algunas otras que están aparentemente ausentes en el Chaco Húmedo de la Región Occidental (*Rothschildia lutea*, *Paradaemonia thelia*, *Adelowalkeria flavosignata*, *Pseudautomeris luteata* y *Eudyarina venata*). Esto es concordante con la posición geográfica del Departamento de Ñeembucú y con la hipótesis de que el Chaco Húmedo constituye una zona de transición entre las biotas del Chaco Seco (o Chaco *sensu stricto*) y el Bosque Atlántico o Paranaense (Dinerstein *et al.*, 1995; Morrone, 2004).

Los nuevos registros a nivel nacional, *Pseudautomeris grammivora* e *Ithomisa kinkelini*, eran especies conocidas por su asociación con áreas abiertas, siendo *P. grammivora* registrada en Argentina en áreas con vegetación acuática (F. Penco *comm. pers.*). *I. kinkelini*, junto a *Eudyarina venata* y la recientemente citada para el Paraguay *Heliconisa pagenstecheri* Geyer (Ríos Díaz & Smith, 2013) formarían un ensamble de hemileucinos con una distribución intrusiva en áreas abiertas del sur de Paraguay, probablemente vinculada a la presencia de algunas especies del género de apiáceas *Eryngium*, conocido por ser planta huésped de dichos saturnidos (Pastrana, 2004). Serán necesarios muestreos adicionales en el Departamento de Ñeembucú, así como el estudio de los pobremente conocidos saturnidos de las provincias argentinas de Corrientes, Chaco y Formosa para comprender mejor la composición faunística de la región.

AGRADECIMIENTOS

Dedicamos este trabajo a la memoria de Andrés O. Contreras Chialchia (1960-2013), quien brindó numerosos años de su vida al estudio de la lepidopterofauna del Ñeembucú, así como a enriquecer el conocimiento relacionado a la ecología y biodiversidad de los humedales del Ñeembucú. Agradecemos a las autoridades de

la Universidad Nacional de Pilar (UNP) por su estímulo para la realización de este trabajo. Finalmente a Bolívar Garcete Barrett y Fernando Penco por proveernos de literatura indispensable para la realización de este trabajo.

LITERATURA

- Brechlin, R. & F. Meister. 2011. Funfzig neue Ceratocampinae (Lepidoptera: Saturniidae). *Entomo-Satsphingia*, 4: 5-58.
- Contreras Chialchia, A.O. 2009a. Nuevos registros y algunas observaciones acerca de *Rothschildia lutea* (Jordan, 1911) y su oruga "Marandova del Urukura" en la ecoregión del Ñeembucú. *Azariana*, 1: 41-56.
- Contreras Chialchia, A.O. 2009b. Notas sobre *Psilopygida walkeri* (Grote, 1867) (Lepidoptera: Saturniidae) controlador biológico del jukeri-estero (*Mimosa pigra* Fabaceae) en la ecoregión del Ñeembucú. *Azariana*, 1: 70-76.
- Contreras, A.O. & J.R. Contreras. 2008. Lista preliminar de especies de la familia Nymphalidae (Papillonoidea [sic]) en el departamento de Ñeembucú, sudoeste de la región oriental, República del Paraguay. *Las Ciencias*, 1: 61-65.
- Contreras Chialchia, A.O. & J.R. Contreras Roque. 2010. Aportes sobre *Giacomellia bilineata* (Burmeister, 1878) y *Giacomellia drechseli* Lampe, 1995 (Lepidoptera: Saturniidae) en el departamento de Ñeembucú, Paraguay. *Azariana*, 1: 161-169.
- Dinerstein, E., D. Olson, D. Graham, A. Webster, S. Prim, M. Bookbinder & G. Ledec. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecorregiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF y Banco Mundial, Washington. 135 pp.
- Drechsel, U. 2014a. Four new records of Saturniidae from Paraguay. *Paraguay Biodiversidad*, 1: 1-6.
- Drechsel, U. 2014b. *Dirphia rubricauda* Bouvier, 1929 new record from Paraguay

- (Lepidoptera: Saturniidae: Hemileucinae). Paraguay Biodiversidad, 1(17): 86-88.
- Drechsel, U. 2015. Paraguay Biodiversidad. www.pybio.org. (Consultado: octubre, 2015)
- Lampe, R., 1995. *Giacomellia drechseli* n. sp. und *Giacomellia escobari* n. sp., zwei neue Saturniidae aus Paraguay (Lepidoptera). Entomologische Zeitschrift, 105: 457-461.
- Lemaire, C. 1978. Les Attacidae americains. The Attacidae of America (= Saturniidae). Attacinae. Neuilly-sur-Seine. Edición del autor. 238 pp.
- Lemaire, C. 1980. Les Attacidae americains. The Attacidae of America (= Saturniidae). Arsenurinae. Neuilly-sur-Seine. Edición del autor. 199 pp.
- Lemaire, C. 1988. Les Saturniidae americains. The Saturniidae of America. Los Saturniidae americanos (=Attacidae). Cera-tocampinae. Museo Nacional de Costa Rica, San José. 480 pp.
- Lemaire, C. 2002. The Saturniidae of America. Les Saturniidae americains (= Attacidae). Hemileucinae. Goecke & Evers, Keltern, Germany. 1388 pp.
- Mielke, C.G. & U. Drechsel. 2009. Description of a new *Eudyaria* Grote, 1896 from Paraguay (Lepidoptera: Saturniidae, Hemileucinae, Hemileucini). Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, 30(1/2): 93-94.
- Morrone, J.J. 2014. Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. Zootaxa, 3782: 1-110.
- Pastrana, J.A. 2004. Los Lepidópteros argentinos. Sus plantas hospederas y otros sustratos alimenticios. Braun, K., Logarzo, Cordo, H.A. y Di Iorio, O.R. (coordinadores). Sociedad Entomológica Argentina ediciones. Buenos Aires. 334 pp.
- Paynter, R.A. 1989. Ornithological gazetteer of Paraguay. Second Edition. Bird Department, Museum of Comparative Zoology, Harvard University. 59 pp.
- Racheli, L. 1995. Nota sui Saturnidi del Paraguay e descrizione della femmina de *Scolesa hypoxantha* (Lepidoptera: Saturniidae). Fragmenta Entomologica, 27: 145-154.
- Racheli, L. 1996. Additional notes on the distribution of Saturniidae in Paraguay (Lepidoptera: Saturniidae). Nachrichten des Entomologischen Vereins Apollo, 18: 67-74.
- Ríos Díaz, S.D. & P. Smith. 2013. Cuatro nuevas especies de Saturniidae (Insecta: Lepidoptera) para el Paraguay. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, 17: 86-90.
- Smith, P., S.D. Ríos, K. Atkinson, O.H.H. Mielke & M.M. Casagrande, M. 2013. *Almeidaia aida* Mielke & Casagrande (Lepidoptera: Saturniidae): First record for Paraguay. Entomological News, 123: 38-40.



SINOPSIS DE LOS SEMATURIDAE GUENÉE, 1857 (LEPIDOPTERA: GEOMETROIDEA) DEL PARAGUAY

FERNANDO C. PENCO¹ & ERICA RÍOS QUINTANA²

¹Área de Biodiversidad, Fundación de Historia Natural Félix de Azara. Departamento de Ciencias Naturales y Antropología CEB-BAD - Universidad Maimónides Hidalgo 775 piso 7 (C1405BDB) Ciudad Autónoma de Buenos Aires, República Argentina. Email: fernando_penco@hotmail.com

²Área de Entomología, Instituto de Bioecología e Investigación Subtropical (IBIS) "Félix de Azara"- Programa de Investigación y Extensión Universitaria, Universidad Nacional de Pilar, Mcal. Estigarribia 335, Ciudad de Pilar, Ñeembucú, Paraguay. Email: erinsect@gmail.com

Resumen.- Se presentan e ilustran a las especies de la familia Sematuridae del Paraguay. Se menciona la distribución, con nuevos registros para el país y registro de plantas hospedadoras de cada una de las especies. Se proporciona un mapa con la distribución geográfica de las especies dentro del país.

Palabras Clave: *especies, Sematura, Coronidia, distribución, taxonomía.*

Abstract.- The species of the family Sematuridae from Paraguay are reviewed and illustrated. The geographical distribution, including new country records and host plants of each species are provided. A map showing the geographical distribution of species within the country is included.

Keywords: *species, Sematura, Coronidia, distribution, taxonomy.*

La familia Sematuridae Guenée, 1857 se encuentra representada por unas 40 especies de mediano tamaño y distribución geográfica principalmente neotropical, con sólo un representante africano (Janse, 1932). Se trata de polillas fácilmente reconocibles debido a sus llamativos colores y a su formato característico. Sus alas traseras poseen una prolongación caudiforme de las nervaduras M2 y M3, que le confieren el aspecto de rudimentarias "colas" redondeadas o espatuladas (Lima, 1950). Poseen hábitos de vuelo crepuscular y nocturno. Las especies nocturnas son frecuentemente atraídas por las luces del alumbrado público, especialmente bombillas que funcionan con vapor de mercurio.

La coloración de las alas es por lo general críptica, de tonos oscuros y apagados, pero con intrincados diseños. Se destacan colores llamativos sólo en el área postmedial de las alas posteriores de algunas especies del género *Coronidia*, que van desde el naranja al azul metalizado. Por lo general, poseen pequeños ocelos o "falsos ojos" en las alas traseras, dispuestos en el ángulo anal y en el extremo de las prolongaciones espatuladas (Penco, 2012).

En la actualidad la posición taxonómica de la familia Sematuridae sigue siendo incierta. Lima (1950) los había ubicado entre los Uraniidae, asociados con los Epicopeiidae asiáticos (en la actualidad Uraniidae) y Common (1970) los incluyó entre los Geometroidea, mientras que Holloway *et al.* (1987) sin una posición definida junto a las familias Uraniidae y Geometridae, todo dentro de la superfamilia Geometroidea, destacando que los genitales masculinos eran similares a los de geométridos de la familia Ennomidae (Pastrana, 2004).

Por su parte, Beljaev (2009) realizó un análisis morfológico comparativo de los segmentos abdominales y genitales de las familias Geometridae, Uraniidae, Drepanidae, Epicopeiidae y Sematuridae. Señaló la estrecha relación entre los Epicopeiidae y Sematuridae, así como también entre los Geometridae y los Uraniidae, dejando apartada a la familia Drepanidae.

Respecto a los Sematuridae, Minet y Scoble (1999) los dividieron provisoriamente en dos subfamilias: los Apoprogoninae, representados por un sólo género y con una única especie oriúnda de Sudáfrica (Janse, 1932) y los Se-

maturinae, a la que pertenecen la mayoría de las especies conocidas en el neotrópico, exceptuando a una sola especie neártica oriunda de Arizona (Gaede, 1930). Algunas publicaciones consideran a los apoprogonidos con status de familia, apartados de los Sematuridae, no obstante se sigue sosteniendo la mencionada clasificación de Minet y Scoble (1999).

Weswood (1879) y Fassl (1910) describieron e ilustraron a la pupa y a la larva del género *Homidiana* (sinónimo de *Coronidia*), pero los ciclos biológicos y las plantas hospedadoras de la mayoría de las especies continúan siendo desconocidas, así como casi toda su historia natural.

En la bibliografía que ha tratado a los Sematuridae se destacan los trabajos de Godman y Salvin (1879-1901), Westwood (1879), Strand (1911), Pfeiffer (1917), Hampson (1918), Dalla Torre (1924), Biezanko (1938), Lima (1950), Minet (1986), Breyer (1930), Gaede (1930), Holloway *et al.* (1987), Salazar (2001), Pastana (2004) y Penco (2012).

Los registros de Sematuridae para el Paraguay son escasos. En la obra editada por Romero Martínez (1996) un grupo de biólogos, elaboró un Inventario Biológico Nacional pero no incluyó a ejemplares de esta familia. Hampson (1918) había mencionado a la especie *Coronidia orithea* para el Paraguay, sin precisar localidades y ulteriormente, Penco (2012) hizo lo propio con *Sematura diana* y *Sematura empedocles*, determinados en base a fotografías publicadas en diversas páginas web de fauna del Paraguay (<http://www.fau-naparaguay.com/>).

METODOLOGÍA

Para la realización del presente trabajo se ha indagado toda la información bibliográfica disponible, así como también material fotográfico y ejemplares de diversas colecciones tanto de Argentina como del Paraguay. Las fotografías de los ejemplares fueron tomadas con una cámara Canon EOS Digital Rebel T2i, y editadas

con el programa Photoshop 8.0 cs.

La presentación de las geonemias se ha realizado mediante la señalización de datos a través de círculos, rombos y estrellas en un mapa político del Paraguay (Fig. 1), cuya cuadrícula señala los grados latitudinal y longitudinalmente. A su vez dicha cuadrícula se encuentra dividida a la mitad, siendo cada cuadro resultante el equivalente a 55,5 x 55,5 km, es decir, una superficie de 3080,25 km².

Se presenta la lista de especies con sus respectivas sinonimias, una breve descripción de los aspectos morfológicos más destacados de los adultos de ambos sexos, así como mención de sus plantas hospedadoras cuando estas son conocidas.

Abreviaturas institucionales:

MNHNP: Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Asunción, Paraguay.

PROC: Pro Cordillera San Rafael. Parque Nacional San Rafael, Itapúa, Paraguay (Procosara).

IBIS: Instituto de Bioecología e Investigación Subtropical Félix de Azara, Pilar, Ñeembucú, Paraguay.

FCP: Fernando César Penco [colección privada]. Morón, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

UD: Ulf Drechsel. Paraguay Biodiversidad de Ulf Drechsel, Jorge Escobar y Sebastián Peña [en línea] publicada en: <http://www.pybio.org/index.php?s=sematuridae> (última fecha de consulta: 26/02/14).

PSFP: Paul Smith, Fauna Paraguay [en línea] publicada en: <http://www.fau-naparaguay.com/sematuridae.html> (última fecha de consulta: 26/02/14).

Registros departamentales:

(AMA) Amambay; (APA) Alto Paraná; (CAN) Canindeyú; (CEN) Central; (ITA) Itapúa

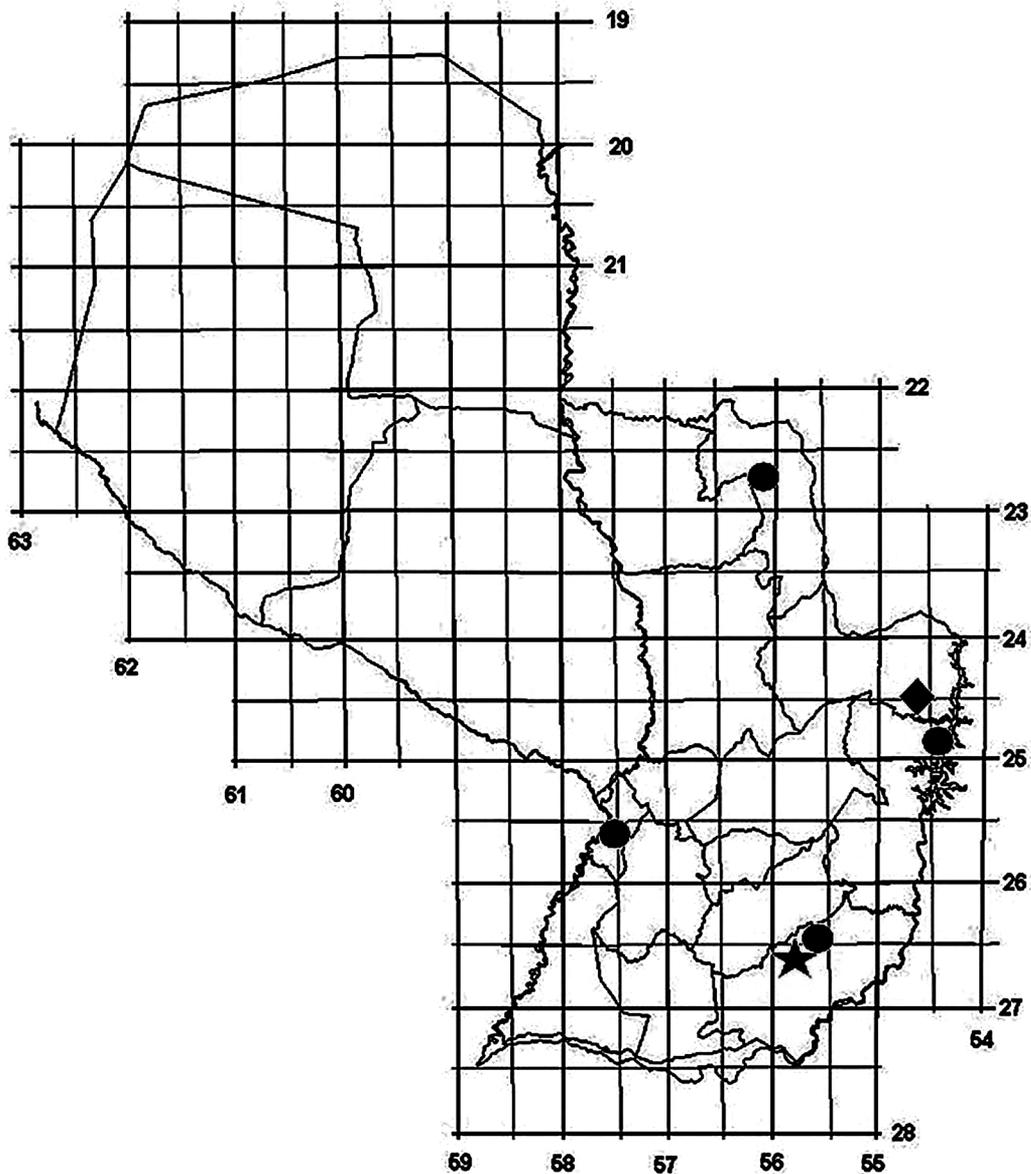


Figura 1. Distribución geográfica de los Sematuridae de Paraguay. *Sematura diana* (Rombo); *Sematura empedocles* (Círculo); *Coronidia orithea* (Estrella).

RESULTADOS

A continuación se propone catalogar e ilustrar a las especies de Sematuridae del Paraguay y brindar su distribución geográfica conocida dentro del país, con base en comunicaciones personales de algunos colegas y en el examen de

ejemplares de diferentes colecciones nacionales.

Género SEMATURA Dalman, 1825

1. *Sematura diana* Guenée, 1857

(Figs. 2 y 3)

Distribución: Según Guenée (1857) y Hampson

(1918) se encontraría restringida a la porción Sudeste de Brasil (Rio Grande do Sul). Penco (2012) la registró para Argentina y el Paraguay.

Planta hospedadora: Desconocida. Posiblemente se alimente de especies de Fabaceae o Myrtaceae (Dyer y Gentry, 2002).

Ejemplares examinados: (CAN) Armistio, 29.viii.2008, Ulf Drechsel Leg., ♂ [UD].

El diseño alar de las especies del género *Sematura* son similares entre sí, tanto en los machos como en las hembras, resultando difícil su determinación a simple vista. *Sematura diana* aparece en simpatria con *Sematura empedocles*, aunque esta última es mas abundante en el Paraguay. Durante años *diana* fue considerada sólo como una forma o variedad de *Sematura lunus*, pero diferencias encontradas en el ADN y en la estructura genital de los machos, sumado a características en el diseño de los ocelos del ángulo anal, y en las bandas postmedial y marginal de las alas delanteras prueban que son especies diferentes (Penco, 2012).

2. *Sematura empedocles* (Cramer, 1779)

(Figs. 6 y 7)

Papilio empedocles Cramer, 1779

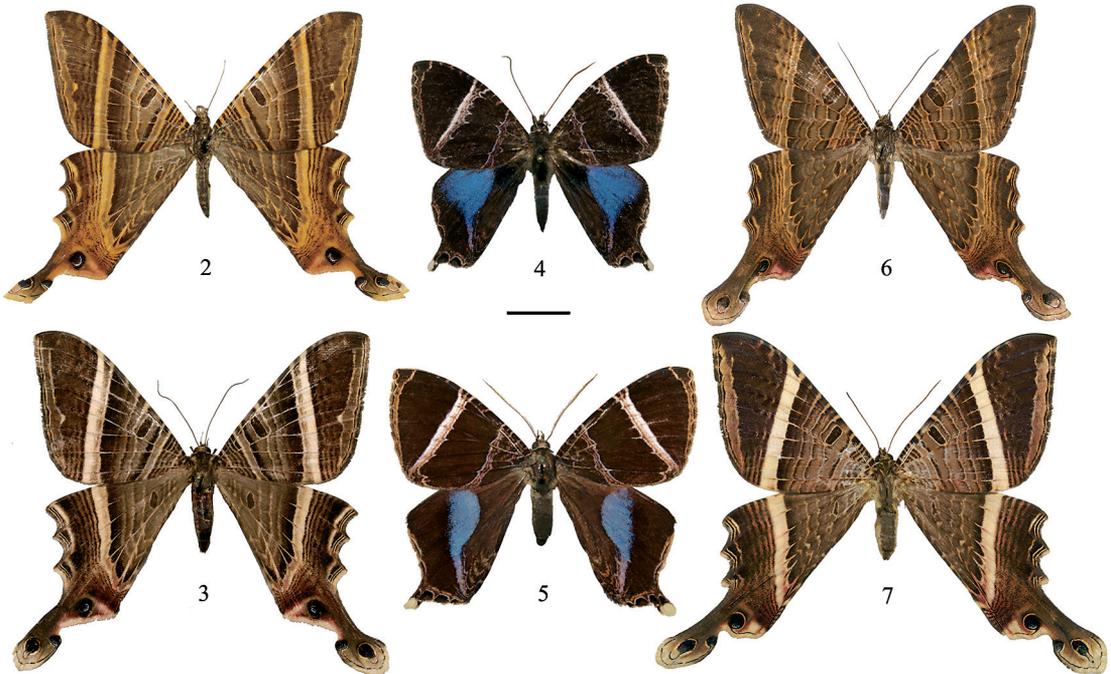
Mania empedoclaria Hübner, [1819]

Sematura selene Guenée, 1857

Distribución: México, Honduras, Costa Rica, Guatemala, Panamá, Trinidad, Guyana Británica, Perú, Ecuador, Venezuela, Colombia, Brasil (Hampson, 1918), Argentina y Paraguay (Penco, 2012).

Planta hospedadora: Desconocida.

Ejemplares examinados: (APA), Limoy, 1.xi.2006, Ulf Drechsel Leg., ♂ [UD]; 6.xi.2006, U. Drechsel Leg., ♀ [UD]; (AMA), Parque Nacional Cerro Corá, 3.xi.1983, Col. J. Kochalka, ♂ [MNHNP]; 29.v.1982, Col. A.Ferreira y J. Kochalka, ♀ [MNHNP]; (CEN) Asunción Capital, Paraguay, Jardín Botánico, 04.xi.1982, Col. Hill Hahn, ♀ [MNHNP]; (ITA) Parque Nacional San Rafael, 9.xii.2008, "CZPC-I 957", Karina Atkinson Leg., ♀ [MNHNP]; 19.xii.2008, "CZPC-I 1016", Karina Atkinson



Figuras 2-7. Especies de Sematuridae de Paraguay. 2-3) *Sematura diana*. 4-5) *Coronidia orithea*. 6-7) *Sematura empedocles*. 2, 4 y 6) Machos. 3, 5 y 7) Hembras.

Leg., ♂ [MNHNP]; iv.2010, Paul Smith Leg., ♀ [PSFP].

En páginas web es frecuente encontrar a la especie *Sematura lunus* (Linnaeus) con el nombre a nivel de especie cambiado de género gramatical, es decir "*Sematura luna*". Se trata de un intento erróneo de aplicación del Art. 31.2 del Código Internacional de Nomenclatura Zoológica referente a la "Concordancia de género gramatical". Linnaeus (1758) describió dentro del género *Phalaena* a las especies *Phalaena luna* (pág. 496) y *Phalaena lunus* (pág. 508). La primera de ellas se trata de un Saturniidae de distribución neártica conocido actualmente con el nombre de *Actias luna* y la segunda es *Sematura lunus* (Lamas, 2012 com.pers.). Dichos nombres no pueden ser homónimos, y debido a que ambos son sustantivos, estarían contemplados por los Art. 31.2.1 y 34.2.1 del Código, donde se expresa que si un nombre de nivel especie es un nombre simple, compuesto o un sustantivo en aposición, dicho nombre no necesita concordar con el nombre genérico con el que se combina, debiendo mantener la grafía original escrita por el autor.

Género CORONIDIA Westwood, 1879

3. *Coronidia orithea* (Cramer, [1780])

(figs. 4 y 5)

Phalaena orithea Cramer, [1780]

Coronis d'urrille [sic] Latreille, [1829]

Coronidia durvillii Guenée, 1857

Coronidia hysudrus Hopffer, 1857

Coronidia boreada Westwood, 1879

Distribución: Surinam, Guyana Francesa, Brasil (Westwood, 1879); México, Guatemala, Costa Rica, Panamá, Colombia, Ecuador, Paraguay, Bolivia (Hampson, 1918) y la Argentina: Misiones (Penco, 2012) y Salta recientemente descubierto por el Sr. Ezequiel Nuñez Bustos en Aguas Blancas (com.pers., 2013).

Planta hospedadora: Hasta el presente ha sido registrada sólo en una Viscaceae: *Phoradendron quadrangulare* ("muérdago") en Costa Rica.

Ejemplares examinados: (ITA) Parque Nacional San Rafael, [ix.2008], Paul Smith Leg., ♂ [PSFP]; [sin fecha] Alberto Esquivel Leg., ♂ [PSFP].

CONCLUSIÓN

Se confirma la presencia en Paraguay de 3 especies pertenecientes a la familia Sematuridae: *Sematura empedocles*, *Sematura diana* y *Coronidia orithea*. Teniendo en cuenta que el conocimiento sobre este grupo es fragmentario, esta contribución debe asumirse como un primer nivel de síntesis que sirva para orientar a estudios posteriores.

AGRADECIMIENTOS

Esta contribución es fruto de la intención de varios colegas de homenajear al investigador Andrés Oscar Contreras Chialchia, hijo del destacado científico Julio Rafael Contreras Roqué. De esta manera, rendimos tributo a su memoria y al recuerdo de su esfuerzo y sus aportes a la entomología paraguaya, en especial del Ñeembucú. A quienes han brindado su apoyo tanto directa como indirectamente, antes y durante la realización del presente trabajo, les brindamos nuestro agradecimiento en esta mención: Sergio Ríos, Arturo Roig Alsina, Analía Lanteri, Sergio Bogan, Rubén La Rossa, Gerardo Lamas, John Heppner, Aldo Fortino, Leonardo Aguado, Ezequiel Nuñez Bustos, Osvaldo Di Iorio, Joaquín Carreras, Julio Rafael Contreras Roqué, Ulf Drechsel, Paul Smith, Karina Atkinson, Nelson Pérez Villamayor.

LITERATURA

- Beljaev, E.A. 2009. Phylogenetic relationships of the geometroid lepidopterans (Lepidoptera: Cimeliidae, Eicopeiidae, sematuridae, Drepanidae, Uraniidae, Geometridae). *Spixiana*, 32 (1): 134-136.
- Biezanko, C.M. 1938. Apontamentos lepidopterológicos. *Boletim Biológico (Nova Série)*, 3 (3-4): 119-126.
- Biezanko, C.M. 1938. Breves apontamentos sobre alguns lepidopteros encontrados nos arredores de Posadas, em Missões,

- na Argentina e da Villa Encarnación, no Paraguai, feitos durante excursões em 1931. *O Campo*, 9 (97): 1-7.
- Breyer, A. 1930. Lepidopteros nuevos para la Rep. Argentina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 3 (14): 151-153.
- Bryk, F. 1930. Zwei neue Sematuriden. *Societas entomologica*, 45: 1-16.
- Butler, A.G. 1877. Illustrations of typical specimens of Lepidoptera Heterocera in the collection of the British Museum. Part I. Natural History Museum, London. 59 pp.
- Cock, M.J.W. & G. Lamas. 2011. *Sematura* Dalman, 1825 (Insecta, Lepidoptera, Sematuridae): proposed over *Mania* Hübner, 1821. Case 3531. *Bulletin of Zoological Nomenclature*, 68 (3): 184-189.
- Common, I.F.B., 1990. *Moths of Australia*. Melbourne University Press, Melbourne. 535 pp.
- Lima, A.M. da C. 1950. Insetos do Brasil. Tomo 6, Cap. XXVIII. *Lepidópteros*, 2. Escola Nacional de Agronomía. Serie Didáctica, 8: 147-149.
- Dalla Torre, K.W. 1924. Epiplemidae, Uraniidae. *In*: Strand, E. (ed.) *Lepidopterorum Catalogus*, 34: 211.
- Dyer, L.A. & G.L. Gentry. 2002. Caterpillars and parasitoids of a tropical lowland wet forest. <http://www.caterpillars.org>. [Fecha de acceso: 20 Jun 2011].
- Forbes, W.T.M. 1942. Lepidoptera of Barro Colorado Island, Panamá. N. 2. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*, 90: 287-289.
- Gaede, M. 1936. Epiplemidae. Pp. 1141-1170. *In*: Seitz, A. (Ed.). *Die Gross-Schmetterlinge der Erde, Die Amerikanischen Spinner und Schwärmer*, 6, Stuttgart.
- Godart, M. 1819. *In*: Latreille, M. 1819. *Encyclopédie Methodique. Histoire Naturelle. Entomologie, ou Histoire Naturelle des Crustacés, des Arachnides et des Insectes*, 9. Chez M. veuve Agasse, Imprimeur-Libraire, rue des Poitevins 6, Paris. 828 pp.
- Guenée, A. 1857. Uranides et Phalénites 1. *In*: Boisduval, J.B. & A. Guenée. *Histoire naturelle des Insectes, Species général des Lépidoptères*, 9: [i]- lvi, 1-514.
- Hampson, G.F. 1918. Some small families of the Lepidoptera which are not included in the key to the families in the catalogue of Lepidoptera Phalaenae, a list of the families and subfamilies of the Lepidoptera with their types and a Key to the families. *Novitates Zoologicae*, 25: 366-394.
- Janse, A.J.T. 1932. *The Moths of South Africa, Vol. 1. Sematuridae and Geometridae*. E.P. Commercial Printing Company, Durban. 376 pp.
- Koptur, S. 1983. Flowering phenology and floral biology of *Inga* (Fabaceae: Mimosoideae). *Systematic Botany*, 8: 354-368.
- Minet, J. & Scoble, M.J. 1999. Pp. 301-329. *The Drepanoid/Geometroid Assemblage*. *In*: Kristensen, N.P. (Ed.). *Lepidoptera, Moths and Butterflies. Volume 1: Evolution, Systematics, and Biogeography*. *Handbuch der Zoologie. Eine Naturgeschichte der Stämme des Tierreiches / Handbook of Zoology. A Natural History of the phyla of the Animal Kingdom. Band / Volume IV Arthropoda: Insecta Teilband / Part 35*. Walter de Gruyter, Berlin.
- Pastrana, J. 2004. *Los Lepidópteros Argentinos. Sus plantas hospedadoras y otros sustratos alimenticios, distribución geográfica y actualización sistemática*. Sociedad Entomológica Argentina, Buenos Aires. 334 pp.
- Penco, F.C. 2012. *Sematuridae y Uraniidae. Lepidoptera Argentina, Catalogo ilustrado y comentado de las mariposas de Argentina*, 4: 1-36.
- Pfeiffer, L. 1917. Bemerkungen über einige von Herrn A.H. Fassl in Columbien gefangene *Castnia*-, *Urania*- und *Homidiana*- Arten. *Entomologische Zeitschrift*, 31: 7-8.

- Salazar, J.A. 2001. Contribución al conocimiento de las especies pertenecientes a los géneros *Homidiana* Strand y *Sematura* Dalman (Lepidoptera: Sematuridae) de Colombia. Boletín Científico del Museo de Historia Natural de la Universidad de Caldas, 5: 126-128.
- Scoble, M.J. 1995. The Lepidoptera: Form, Function and Diversity. Oxford University Press, Oxford. 416 pp.
- Strand, E. 1911. Zur Kenntnis der Uraniidengattungen *Coronidia* Westw. und *Homidia* Strand n. g. [= *Coronidia* aut. p. p.] (Lep.). Deutsche entomologische Zeitschrift, 25: 635-649.
- Strand, E. 1916. Ueber die (♀♀) von *Coronidia orithea* Cr. und *difficilis* Strand. Entomologische Zeitschrift, 30: 1.
- Walker, F. 1854. Lepidoptera Heterocera. List of the Specimens of Lepidopterous Insects in the Collection of the British Museum, 2: 279-581.
- Westwood, J.O. 1879. Observations on the Uraniidae, a family of lepidopterous insects, with a synopsis of the family and a monograph of "*Coronidia*", one of the genera of which it is composed. Transactions of the Zoological Society of London, 10(12): 1-35.



ZETA MENDOZANUM (SCHROTTKY, 1909) (HYMENOPTERA: VESPIDAE: EUMENINAE) EN EL EXTREMO NORTE DE CHILE Y OBSERVACIONES SOBRE SU MORFOLOGÍA Y COLORACIÓN

ROBERTO BARRERA-MEDINA*

*Pasaje 2, casa 279 Villa Empart, Puente Alto, Santiago, Chile. E-mail: roberto.barrera.medina@gmail.com

Resumen.- Se establece que *Zeta mendozanum* es la única especie en su género distribuida en Chile y se reporta como nueva para el extremo norte de Chile; se entrega información y una clave que permiten separar esta especie de la cercanamente relacionada *Zeta argillaceum*; se realiza un análisis de la coloración entre las diferentes poblaciones presentes en Chile. Adicionalmente se entrega la distribución del género en América del Sur.

Palabras clave: *Hymenoptera*, *Arica*, *Parinacota*, complejos miméticos, Chile.

Abstract.- *Zeta mendozanum* is confirmed as the only species in its genus found in Chile and it is newly recorded from the far north of the country; information and a key for separating this species from the closely related *Zeta argillaceum* are given; an analysis of coloration among the different populations present in Chile is performed. Additionally distribution of the genus in South America is given.

Key words: *Hymenoptera*, *Arica*, *Parinacota*, mimetic complexes, Chile.

El género *Zeta* de Saussure, 1855, corresponde a estilizadas avispa albañiles pecioladas que se distribuyen desde Argentina hasta México, incluyendo el Caribe (Carpenter & Garcete-Barrett, 2003). El género está representado por cuatro especies: *Z. abdominalis* (Drury, 1770), presente en Jamaica con dos subespecies, una habitante de Haití y la de Puerto Rico (St. Thomas, St. Croix y Antigua); *Z. confusus* (Bequaert and Salt, 1931), habita en Cuba; *Z. argillaceum* (Linnaeus, 1758), con una distribución desde México a Argentina e introducida en USA, y finalmente *Z. mendozanum* (Schrottky, 1909), presente en Argentina (Mendoza y Chubut) e introducida en la zona central de Chile.

Las especies de este género construyen nidos en forma de vasija que son llenados con pequeñas larvas de lepidópteros. Taffe (1979), Menke & Stange (1986) y Matthews & González (2004) han dado detalles de la biología de *Zeta argillaceum* (Linnaeus), indicándose en los dos últimos artículos que su presa consiste en larvas de geométridos.

El mimetismo mülleriano se puede sintetizar como el fenómeno de similitud superficial (sobre todo en el patrón de coloración y el

tamaño) entre dos o más especies con defensas secundarias eficaces (Ruxton *et al.*, 2004; Garcete-Barrett, 2014). Los anillos o complejos miméticos müllerianos son conjuntos mayores de especies con mimetismo mülleriano mutuo y son comunes en Vespidae (Garcete-Barrett, 2014). En ocasiones estos anillos incluyen himenópteros de otras familias, y al parecer éstos se encuentran de alguna forma relacionados con el área o la región biogeográfica que habitan, como en el caso de los véspidos europeos que han colonizado Sur América y que comparten el mismo patrón de coloración, que consistente en tegumento negro con franjas y diseños amarillos (Barrera-Medina & Vidal, 2013; Barrera-Medina, 2015). El mismo efecto se observa en las avispa alfareras de Chile donde el complejo mimético predominante es tegumento negro con diseños marfileños y ferruginosos (Barrera-Medina 2011, 2013; Garcete-Barrett, 2014). Adicionalmente se ha reportado en Chile que los diseños claros tienden a desaparecer mientras el individuo sea de origen más meridional (Barrera-Medina, 2011, 2013), aunque esta última situación no ocurre en todas las especies.

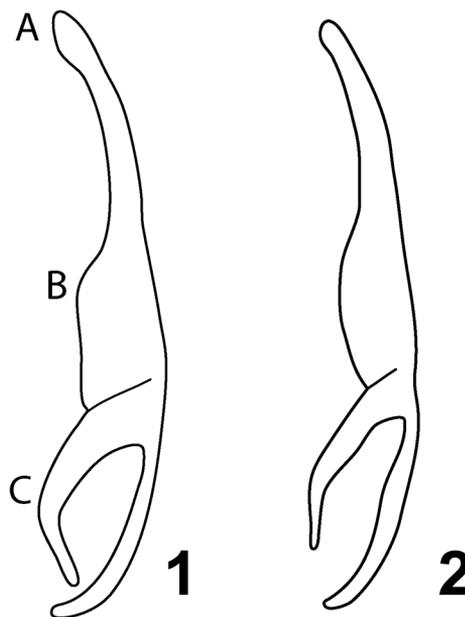
Zeta mendozanum, fue citada por primera

vez de Chile por Curkovic & Barría (1995), indicando su presencia en la zona central del país. Esta especie de color ferruginoso con diseños negros y amarillos fue aparentemente introducida desde Argentina. Su coloración corresponde a un complejo mimético posiblemente asociado a la provincia biogeográfica del monte (Morrone, 2001). Otras especies del género presenta variabilidad en la coloración por lo que se describieron varias subespecies basadas en la coloración, solo *Z. argillaceum* llegó a contar con más de diez subespecies, en forma posterior James Carpenter (2002) establece los límites de las especies y sinonimiza la mayoría de las subespecies.

En este trabajo se reporta *Zeta mendozanum* del extremo norte de Chile y con un patrón de coloración diferente al de la forma típica, más parecido al de algunas formas de *Zeta argillaceum*, y se establecen características morfológicas para separar estas dos especies.

MATERIALES Y MÉTODOS

Se revisaron dieciocho especímenes del grupo de las avispas euménides de la colección del Museo Nacional de Historia Natural de Chile (MNHN) y la colección del autor (RBM). Para las observaciones y el estudio de los especímenes se utilizó una lupa estereoscópica con objetivos de 2x y 4x, aumentos de 20x y 40x. Para las fotografías se utilizaron las siguientes cámaras: Canon EOS T5 rebel (réflex) de 20 megapíxeles con tubo de extensión de 3 partes, y Canon Powershot SX 170 IS, con 16x de aumento y 16 megapíxeles. Para las mediciones se utilizó un ocular graduado y calíper o pie de metro digital (0-150 mm). Los nombres utilizados para la morfología del edeago son explicados en la Fig. 1. La identificación genérica se realizó siguiendo la clave de Carpenter & Garcete-Barrett (2003) y las especies se identificaron por medio de la clave entregada por Giordani Soika (1975).



Figuras 1 y 2. Edeago en vista lateral. **1)** *Zeta mendozanum*, indicando sus partes (A: ápice, B: ángulo medial, C: apodemas). **2)** *Zeta argillaceum*.

RESULTADOS

La comparación del material permitió identificar algunas diferencias que podrían ayudar en la separación de *Z. mendozanum* y *Z. argillaceum*, tales como: **a)** El edeago de *Z. mendozanum* en vista lateral, presenta, yendo del ápice hacia los apodemas en la base, una expansión medial abrupta, que forma un ángulo abierto de aproximadamente 120° (Fig. 1), mientras el edeago de *Z. argillaceum* presenta la expansión gradual, suave y curvada (Fig. 2); **2)** El primer tergo en *Z. mendozanum* es apicalmente campaniforme (Figs. 3A, 4 y 5) mientras en *Z. argillaceum* el mismo tiene los lados rectos, no campaniformes apicalmente (Figs. 3B y 6); **3)** El punteado del primer tergo metasomal de *Z. mendozanum* es espaciado, sobre todo en el medio, donde se genera el ángulo (Figs. 4 y 5), mientras en *Z. argillaceum* el punteado está apenas espaciado (Fig. 6).

Se determinó que los ejemplares examinados provenientes de Argentina y Chile corresponden a *Zeta mendozanum* (Schrottky, 1909) (Figs. 7 y 8), mientras aquellos de Paraguay corresponden a

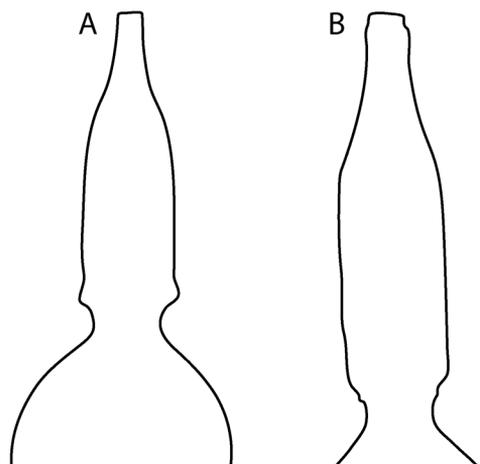


Figura 3. Silueta del primer tergo em vista dorsal. **A)** *Zeta mendozanum*. **B)** *Zeta argillaceum*.

Z. argillaceum (Linnaeus, 1758) (Fig. 9). Se trató de hacer caso omiso a los caracteres de coloración concentrando esfuerzos en comparaciones meramente morfológicas. De esta manera se concluyó que los ejemplares provenientes de Arica y Parinacota, en el extremo norte de Chile (Fig. 8), a pesar de su coloración diferente, correspondían más bien a *Zeta mendozanum*.

Este reporte constituye una nueva cita para la región de Arica y Parinacota. Se resalta la diferencia en la coloración que presentan las poblaciones de Santiago y la del extremo norte del país: la primera presenta una coloración típica de la provincia biogeográfica del monte (Fig. 7) (Argentina) y la segunda presenta una coloración mayormente variegada de amarillo y negro (Fig. 8), más parecida a la de algunas poblaciones de *Zeta argillaceum* del norte de la Argentina. Se ilustra ambas poblaciones y *Z. argillaceum*. (Fig. 9) para mostrar las diferencias de coloración. A continuación se dan los datos taxonómicos y se lista el material examinado que hace parte de este trabajo.

Zeta mendozanum (Schrottky)

(Figs. 1, 3A, 4, 5, 7 y 8)

Eumenes mendozana Schrottky, 1909

Eumenes canaliculatus var. *mendozanus*;

Zavattari, 1912

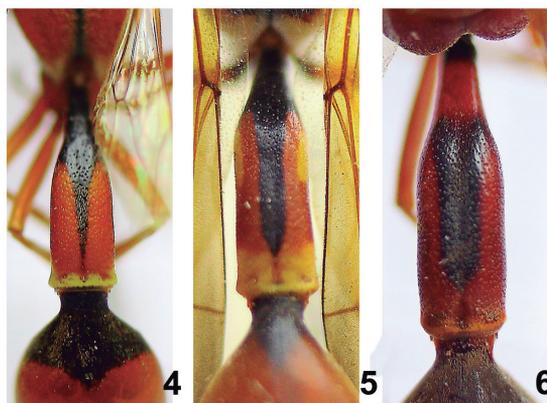
Zeta mendozanum; Giordani Soika, 1975

Distribución geográfica general: Argentina (Mendoza y Chubut), Chile, probablemente Perú (nueva cita).

Distribución geográfica en Chile: en las regiones Metropolitana y la región de Arica y Parinacota (Nueva cita para esa región).

Material examinado para este trabajo:

ARGENTINA: PROVINCIA MENDOZA: DEPARTAMENTO CAPITAL: Desaguadero, 25-28/03/2005, 3 ♀, leg. Roberto Barrera (RBM); PROVINCIA CHUBUT: DEPARTAMENTO BIEDMA: Península Valdés, 42°41'03"S 64°14'29"W, 28/12/2011, 1 ♀, leg. Daniel Rojas Lanus (RBM). **CHILE:** REGIÓN DE ARICA Y PARINACOTA, PROVINCIA DE ARICA: Arica, 1 ♀, (RBM.); Arica, 6/2010, 1 ♂, en otra etiqueta: criada en nido, leg. H. Vargas; Azapa Km 12 en maleza, 3/4/1992, 1 ♀, leg. A. Gallardo (MNHN); Azapa Km., 12-20/11/2013, 1 ♂, leg. J. Sepúlveda (RBM); Molino de Lluta, 2/7/1986, Leg. D. Bobadilla (MNHN); Arica, 1 ♂, leg. Héctor Vargas, 06/2010, criado en nido (RBM); REGIÓN METROPOLITANA, PROVINCIA CORDILLERA: El Alfalfal, 1 ♂, 3/2009, leg. Roberto Pérez de Arce (RBM); Los Queltehues, 3 ♂, 13/12/2005, leg. Roberto Barrera (RBM); Pirque Puente Blanco, 1 ♂, 21/03/2014, leg. Roberto Barrera (RBM)].



Figuras 4-6) Primer tergo, mostrando punteado y patrón de color. **4)** *Zeta mendozanum* (zona central de Chile). **5)** *Z. mendozanum* (Arica). **6)** *Zeta argillaceum* (Paraguay).



Figuras 7-9) Hábito en vista lateral. 7) *Zeta mendozanum* (zona central de Chile). 8) *Zeta mendozanum* (Arica). 9) *Zeta argillaceum* (Paraguay).

***Zeta argillaceum* (Linnaeus)**

(Figs. 2, 3B, 7 y 9)

- Sphex argillacea* Linnaeus, 1758
Apis argillosa Linnaeus, 1767
Vespa canaliculata Olivier, 1792 (1791)
Vespa diadema Fabricius, 1798
Eumenes diadema; Fabricius, 1804
Eumenes canaliculata; de Saussure, 1852
Eumenes orbignii de Saussure, 1852.
Eumenes lineatifrons Cameron, 1912
Zeteumenes canaliculata; Bertoni, 1921
Zeteumenes canaliculata forma *riojana* Bertoni, 1934
Eumenes argillaceus; van der Vecht, 1959
Zeteumenes argillaceus hubrichi Giordani Soika, 1969
Zeta argillaceum argillaceum; Giordani Soika, 1975
Zeta argillaceum orbignii; Giordani Soika, 1975
Zeta argillaceum hubrichi Giordani Soika, 1975
Zeta argillaceum dives; Giordani Soika, 1975
Zeta argillaceum riojanum; Giordani Soika, 1975

Zeta argillaceum distinguendum Giordani Soika, 1975

Zeta argillaceum apurimacensis Giordani Soika, 1975

Zeta argillaceum peruensis Giordani Soika, 1975

Zeta argillaceum pallidior Giordani Soika, 1975

Zeta canaliculatum; Taffe, 1979

Zeta argillacea; Rocha, 1981

Distribución geográfica general: México; Costa Rica; Venezuela; Guyana; Surinam; Guyana Francesa; Ecuador; Perú; Brasil; Bolivia; Paraguay; Uruguay; Argentina; introducida en EE.UU.

Material examinado para este trabajo:

PARAGUAY: DEPARTAMENTO AMAMBAY: P.N. Cerro Cora, Zona Histórica, 1 ♂, 240-280 msnm. 22°38'S 56°01'W, 01-06/02/2006, leg. Roberto Barrera (RBM); DEPARTAMENTO BOQUERÓN: Ruta Transchaco, P.N. Teniente Enciso, 1,3 km SSE. Del puesto Siracua, 21°02'58,9"S 61°45'17"W 272 msnm. 3 ♂, 4/02/2007, leg. Roberto Barrera (RBM).

Clave propuesta para separar *Z. argillaceum* de *Z. mendozanum*

1. Primer tergo alrededor de 4 veces más largo que ancho en el ápice, apicalmente recto, no campaniforme y con punteado no espaciado (Figs. 3B y 6). Edeago en vista lateral desde el ápice hacia la base expandiéndose medialmente en forma paulatina, formando una curva suave hasta los apodemas (Fig. 2)..... ***argillaceum* (Linnaeus)**
- Primer tergo un poco más de 3 veces su ancho en el ápice, apicalmente campaniforme y con punteado espaciado, sobre todo de manera notoria donde se produce la curvatura del mismo (en vista superior) (Figs. 3A, 4 y 5). Edeago en vista lateral expandiéndose del ápice a la base de forma abrupta en un ángulo de abierto de 120° (aproximadamente) hasta los apodemas (Fig. 1)..... ***mendozanum* (Schrottky)**

CONCLUSIONES

Z. mendozanum solo ha sido citada para Argentina y Chile. Con el nuevo reporte de esta especie en Arica, se abre la posibilidad que se encuentre en Bolivia y Perú, países con que con quienes el extremo norte de Chile comparte zonas biogeográficas y donde no existen barreras naturales que impidan el intercambio de especies. De hecho muchas de las especies de véspidos del extremo norte de Chile se encuentran en los países limítrofes y en general no se han expandido hacia el sur del país, debido posiblemente al desierto de Atacama. Tentativamente esto hace pensar que de esta manera se generaron dos poblaciones distintas de *Zeta mendozanum*. Adicionalmente hemos recibido fotografías de avispas del género *Zeta* provenientes de Perú, que podrían corresponder también a *Zeta mendozanum* en base a la morfología visible en tales fotos, aunque debe examinarse material directamente para una confirmación.

Los resultados indican que poblaciones separadas y que habitan en diferentes ambientes biogeográficos podrían llegar a generar diferencias en los patrones de coloración entre ellas. Posiblemente las poblaciones tiendan a alinearse a los complejos miméticos que han tenido éxito en la zona biogeográfica donde se encuentra o colonice una especie, bajo presión de la selección natural. Esto explicaría tantas variaciones de color que presentan en particular algunas especies de véspidos, tal como ocurre con el género *Zeta*. A causa de esto se han propuesto muchas especies o subespecies basadas sólo en coloración, y por esta razón creemos que no es prudente realizar descripciones y/o identificaciones basadas solo en la coloración, excepto en casos que cuenten con probada justificación.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Mario Elgueta D. por su apoyo y permitir el estudio de los ejemplares depositados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago de Chile; a Héctor Vargas, Gerardo Arriagada y Víctor Sepúlveda por el material

cedido; a Bolívar Garcete-Barrett por su constante apoyo en el estudio de este género, y a Luis Saavedra por la revisión del texto.

BIBLIOGRAFÍA

- Barrera-Medina, R. 2011. Descripción de una nueva avispa alfarera del norte chico chileno, *Hypodynerus anae* n. sp. (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 48: 157–162.
- Barrera-Medina, R. 2013. Una nueva especie chilena de *Stenodynerus* Saussure 1863 (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) y clave para las especies chilenas del género. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 53: 87–94.
- Barrera-Medina, R. & C. Vidal. 2013. Primer reporte de *Vespula vulgaris* (Linnaeus, 1758) (Hymenoptera: Vespidae) en Chile. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 52: 277–278.
- Barrera-Medina, R. & C. Lukhaup. 2015. *Eumenes* Latreille, 1802 (Hymenoptera: Vespidae), un nuevo género para Chile. Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 56: 309–311.
- Carpenter, J. M. 2002. Return to the subspecies concept in the genus *Zeta* (Hymenoptera: Vespidae; Eumeninae). Boletín Museo Nacional Historia Natural del Paraguay, 14(1-2): 19-24.
- Carpenter, J.M. & B.R. Garcete-Barrett. 2003 [2002]. A key to the Neotropical genera of Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, 14(12): 52-73.
- Curkovic, T. & G. Barría. 1996 [1995]. Presencia de *Zeta mendozanum* (Schrottky) (Hymenoptera: Vespidae) en Chile. Revista Chilena de Entomología, 22: 93-94.
- Elgueta, M. 1989. Antecedentes sobre especies de reciente introducción a Chile (Diptera: Stratiomyidae; Hymenoptera: Vespidae). Revista Chilena de Entomología, 17:

- 97-98.
- Garcete-Barret, B.R. 2014. *Stenonartonia tekoraava* sp. nov. (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae), a new member of a typical Amazonian mimicry ring. *Zootaxa*, 3860(1): 97–100.
- Giordani Soika, A. 1975. Sul genere *Zeta*. *Bollettino del Museo Civico di Storia Naturale di Venezia*, 27: 111-135.
- Matthews, R.W. & J.M. González. 2004. Nesting biology of *Zeta argillaceum* (Linnaeus) (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) in southern Florida, U.S. *Florida Entomologist*, 87: 37-40.
- Menke, A.S. & L. A. Stange. 1986. *Delta campaniforme rendalli* (Bingham) and *Zeta argillaceum* (Linnaeus) established in southern Florida, and comments on generic discretion in *Eumenes* s. l. (Hymenoptera: Vespidae: Eumenidae). *Florida Entomologist*, 69(4): 697-702.
- Ruxton, G.D., T.N. Sherratt & Speed, M.P. 2004. *Avoiding attack: the evolutionary ecology of crypsis, warning signals, and mimicry*. Oxford University Press, Oxford and New York, xii + 249 pp.
- Taffe, C.A. 1979. The ecology of two West Indian species of mud-wasps (Eumenidae: Hymenoptera). *Biological Journal of the Linnean Society*, 11: 1-17.



STILETTO FLIES (INSECTA: DIPTERA: THEREVIDAE) FROM PARAGUAY, WITH TWO NEW RECORDS

BOLÍVAR R. GARCETE-BARRETT^{1,2}

¹Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Km 10 y 1/2, Sucursal 1 Campus U.N.A., 2169 CDP, Central XI, San Lorenzo, PARAGUAY. E-mail: bolosphex@gmail.com

²Departamento de Biología c/o Dirección de Investigación, FaCEN, Universidad Nacional de Asunción, Casilla de Correo 1039, Campus U.N.A., 2160 CDP, Central XI, San Lorenzo, Paraguay.

Abstract.- A checklist of the 13 species of Therevidae (Insecta: Diptera) recorded from Paraguay, together with brief discussions about their geographical distributions is presented. Complete label data and photographs of the three species (two of them new to Paraguay) housed in the collection of the Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay are also provided.

Key words: *Diptera, Therevidae, Neotropical Region, Paraguay, checklist, new records*

Resumen.- Se presenta el listado de las 13 especies de Therevidae (Insecta: Diptera) reportadas del Paraguay, junto con breves discusiones sobre sus distribuciones geográficas, así como datos completos de especímenes y fotografías de las tres especies (dos de ellas nuevas para el Paraguay) depositadas en la colección del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay.

Palabras clave: *Diptera, Therevidae, Región Neotropical, Paraguay, listado, reportes nuevos.*

Therevidae is a moderately diverse family of asiloid flies (Insecta: Diptera), with more than 1100 species worldwide (Webb *et al.*, 2013). Therevid larvae are known to predate on other insects in loose friable substrates (from leaf litter to dry sand) (Gaimari & Webb, 2009), while adults, are typically found on flowers or drinking at water edges (Marshall, 2012). They are rather infrequently collected insects present in a wide variety of habitats, though they seem to be commoner in arid scrub habitats (Gaimari & Webb, 2009; Marshall, 2012). Up to now, 6 genera and 11 species of Therevidae are known from Paraguay (Webb *et al.*, 2013), which surely represents just a part of the unrealized diversity of the country, especially taking into account that most of the records are based on unique isolated collectings made during the first quarter of the 20th century and mostly restricted to the localities of Asunción, San Bernardino and Villarrica. The Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNPY) has few holdings of therevid specimens, coming from just three localities, yet they extend the records to the Paraguayan Chaco and add one genus and two

species to the national list. This paper presents an updated list of the species of Therevidae recorded from Paraguay and gives complete data and habit photographs for the material housed in the MNHNPY.

FAMILIA THEREVIDAE

Subfamily Phycusinae

Ataenogera abdominalis Kröber, 1914

Previously known from western **Argentina** (south from San Luis and Mendoza north to Salta), **Bolivia** (El Beni y Santa Cruz), **Brasil** (Paraná) and **Paraguay** (Cordillera, San Pedro). There are seven specimens in the MNHNPY collection with the following data:

PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, Zona Administración, 6.viii.1994 (*B. Garcete*) [1 male and 2 females]; PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, on decaying armadillo, 6.viii.1994 (*B. Barrios*) [1 female]; PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, on decaying cactus along path near the administration house, 7.viii.1994 (*B. Barrios*) [1 male]. PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque

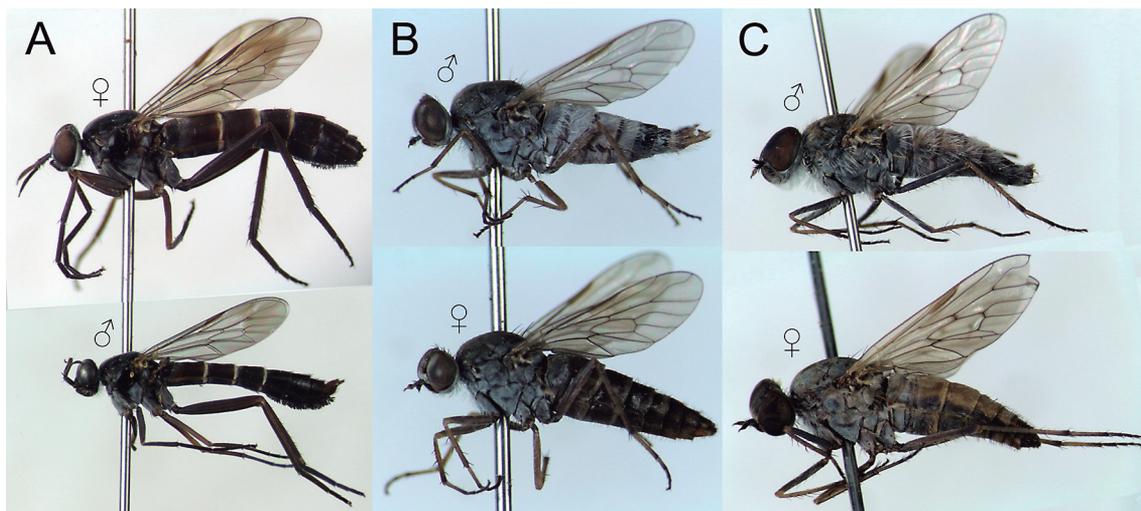


Figura 1. Species deposited in the National Natural History Museum of Paraguay. A) *Ataenogera abdominalis* Kröber. B) *Brachylinga clausa* (Kröber). C) *Notiothereva argentina* Webb.

Nacional Teniente Enciso, Siracua, 8.viii.1994, close to a pond (*B. Barrios*) [1 male]; PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, Zona Siracua, 7.viii.1994 (*B. Garcete*) [1 male].

Individuals of this species are apparent mimics of some small species of Pompilidae (Hymenoptera: Vespoidea) (pers. observations), and walk around waving their forelegs as they were wasp antennae.

Subfamily Therevinae

Anolinga longiventris (Kröber, 1911)

Only known from San Bernadino (Cordillera) in Paraguay.

Brachylinga clausa (Kröber, 1929)

Previously recorded from western Argentina (south from Neuquén north to Salta) and eastern Bolivia (Tarija and Santa Cruz). The MNHNPY collection has 11 specimens as follows:

PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, Siracua, close to a pond, 8.viii.1994 (*B. Barrios*) [3 males and 6 females]; PARAGUAY: CHACO: Parque Nacional Defensores del Chaco, Madrejón, 11.ix.1982 (*H. Ferreira & F. Colmán*) [1 female]. PARAGUAY:

BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, Zona Administración, 7.viii.1994 (*B. Garcete*) [1 female].

This is a **new record** to Paraguay.

Brachylinga ornata (Kröber, 1911)

Recorded from north-eastern, central and south-eastern **Brazil**, as well as from **Paraguay** without a specific locality.

Cerocatus analis (Kröber, 1911)

A species known just from Cordillera department, **Paraguay**.

Cerocatus beckeri (Kröber, 1911)

Known from **Argentina**, **Brazil**, **Peru** and **Paraguay** (Cordillera).

Cerocatus femoratus (Kröber, 1911)

Described from an unknown locality in **Paraguay**.

Cerocatus kroeberi (Cole, 1960)

This species ranges from **Costa Rica** to **Uruguay**. In **Paraguay** it has been recorded from San Bernardino [Cordillera] (under the name *scutellaris* Loew, by Kröber, 1914) and Villar-

rica [Guairá] (Cole 1960).

***Cerocatus politus* (Kröber, 1911)**

This species is known from **Argentina**, **Bolivia**, **Brasil** (Paraná) and **Paraguay** (Cordillera).

***Cerocatus raspui* Hauser, 1913**

It was originally described from **Paraguay**, without further data, as *Phycus rufiventris* Kröber (1911).

***Notiothereva argentina* Webb, 2005**

The known distribution of this species is from Catamarca to Salta in **Argentina**. Seven specimens are deposited in the MNHNPY:

PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, on decaying cactus along path near the administration house, 7.viii.1994 (*B. Barrios*) [1 male]; PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, Siracua, close to a pond, 8.viii.1994 (*B. Barrios*) [3 females]; PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, Zona Administración, 7.viii.1994 (*B. Garcete*) [2 males]. PARAGUAY: BOQUERÓN: Parque Nacional Teniente Enciso, Zona Siracua, 7.viii.1994 (*B. Garcete*) [1 female].

These specimens from Paraguay constitute a **new record**.

***Penniverpa megaplex* Webb, 2008**

This species ranges from Catamarca to Salta in **Argentina** and Santa Cruz in **Bolivia**. There is also an old record from Asunción, **Paraguay**.

Subfamily Xestomyzinae

***Henicomys flava* Lyneborg, 1972**

This species is widely distributed through Amazonian, central and eastern **Brazil**. It is also recorded from **Argentina** (Jujuy), **Bolivia** (Beni) and **Paraguay** (Alto Parana).

ACKNOWLEDGMENTS

My very special thank to Martin Hauser (Plant Pest Diagnostics Center, California Department of Food and Agriculture, Sacramento, California, USA) for his help with literature and encouraging words. Thanks to John Kochalka and María Teresa Florentín Peña, from the MNHNPY for the facilities given to my work at the institution.

LITERATURA

- Cole, F.R. 1960. Stiletto-flies of the genus *Furcifera* Kröber (Diptera: Therevidae). *Annals of the Entomological Society of America*, 53: 160-169.
- Gaimari, S.D. & D.W. Webb. 2009. Therevidae (stiletto flies). Chapter 46. Pp. 643–647. *In*: Brown, B.V., Borkent, A., Cumming, J.M., Wood, D.M., Woodley, N.E. and Zumbado, M. (eds.). *Manual of Central American Diptera*. Volume 1. National Research Council Research Press, Ottawa, Canada. 714 pp.
- Kröber, O. 1911. Die Thereviden Süd- und Mittelamerikas. *Annales Musei Nationalis Hungarici*, 9: 475-529.
- Kröber, O. 1914. Beiträge zur Kenntnis der Thereviden und Omphraliden. *Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten (= Mitteilungen des Naturhistorischen Museums Hamburg)*, 31(2): 29-74.
- Marshall S.A. 2012. *Flies: The Natural History and Diversity of Diptera*. Firefly Books. New York (U.S.A.) and Richmond Hill (Canada). 616 pp.
- Webb, D.W., S.D. Gaimari, M. Hauser, K.C. Holston, M.A. Metz, M.E. Irwin, G.E. Kampmeier & K. Algin. 2013. An annotated catalogue of the New World Therevidae (Insecta: Diptera: Asiloidea). *Zootaxa*, 3600(1): 001-105.

INSTRUCCIONES PARA LOS AUTORES

El Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay se publica en un volumen por año, dividido en dos números. Los manuscritos recibidos hasta el 1 de abril podrán ser considerados para la edición de junio (nº 1) y los recibidos hasta el 1 de octubre para la edición de diciembre (nº 2). En caso de no tener un número completo para la edición de junio, se publicará un volumen de doble número en diciembre.

Se aceptan trabajos de investigación originales en las áreas de Botánica, Zoología, Paleontología y Geología Descriptiva, cubriendo la Región Neotropical y preferentemente el Paraguay y regiones limítrofes. Se aceptan trabajos en Español, Portugués o Inglés.

Los manuscritos deben presentarse en archivo electrónico generado en Microsoft Word, en papel tamaño A4 con todos los márgenes de 2,5 cm y texto en fuente Times New Roman tamaño 11. No se aceptarán pies de página.

Las figuras deben ser originales, con número de referencia escrito a lápiz al dorso o en su defecto archivos electrónicos numerados, de buena resolución en formatos JPG, TIF o PNG. Los pies de ilustración deben ir en hoja aparte, indicando claramente los números de referencia de las ilustraciones originales o los archivos respectivos. Las tablas deben ir por separado, en versión electrónica, en archivo generado en Microsoft Excel.

Toda la documentación relacionada con el artículo debe enviarse a la dirección electrónica del Boletín: boletin.mnhnpy@gmail.com. Se pide que los autores provean nombre, dirección postal y correo electrónico de al menos dos revisores potenciales.

La primera página del manuscrito debe llevar los siguientes datos: **1)** título conciso e informativo en letra mayúscula, **2)** nombre del autor o autores, **3)** dirección completa del autor o autores (incluyendo dirección electrónica si existe), **4)** resumen en español, **5)** abstract en inglés, **6)** palabras clave en español y **7)** key words en inglés.

El cuerpo del manuscrito puede constar de las siguientes partes ordenadas, cada una claramente titulada: **1)** Introducción, **2)** Materiales y Metodología, **3)** Resultados y Discusión, **4)** Conclusión, **5)** Agradecimientos y **6)** Literatura. Se aceptan modificaciones de este esquema siempre que sigan una secuencia lógica equivalente a lo propuesto.

Los trabajos deberán respetar las disposiciones de los códigos de nomenclatura Zoológica y Botánica vigentes. Los nombres científicos deben escribirse en *itálicas*. Se sugiere que los nombres científicos se escriban completos, incluyendo autor(es), al menos la primera vez que se mencionan. La citación de autores de nombres científicos es obligatoria en trabajos de índole taxonómico. Los nombres genéricos al principio de una oración deben escribirse completos.

Las citas bibliográficas deberán hacerse de acuerdo a los siguientes ejemplos: López (1992) o (López, 1992). Cuando un trabajo tiene dos autores se mencionarán ambos apellidos y cuando sean más se citará como en los ejemplos: López *et al.* (1991) o (López *et al.*, 1991).

En la sección Literatura se deben incluir los trabajos citados en el manuscrito o que merecen mención justificada por su importancia en el tema tratado. Las referencias deben ir por orden alfabético y cronológico y cada una siguiendo el modelo de secuencia: Autor. Año. Título. Publicación serial o Casa editora y Ciudad. Volumen (Número): Intervalo o total de páginas. Abajo hay algunos ejemplos:

Carpenter, J.M. 1986. A synonymic generic checklist of the Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae). *Psyche*, 93(1-2): 61-90.

Carpenter, J.M. & J. Vecht. 1991. A study of the Vespidae described by William J. Fox (Insecta: Hymenoptera), with assessments of taxonomic implications. *Annals of Carnegie Museum*, 60(3): 211-241.

Polazek, A., S. Abd-Rabou & J. Huang. 1999. The Egyptian species of *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae); a preliminary review. *Zoologische medelingen Leiden*, 73: 131-163.

Hanson, P. & A.S. Menke. 1995. The sphecoid wasps (Sphecidae). Capítulo 17, pp. 621-646, in Hanson P. & I.D. Gauld (editores). *The Hymenoptera of Costa Rica*. Oxford Science Publications/The Natural History Museum, London. 893 pp.

Richards, O.W. 1978. *The social wasps of the Americas excluding the Vespinae*. British Museum (Natural History), London. 580 pp.

INSTRUCTIONS TO AUTHORS

Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay is published a volume a year, divided in two numbers. The manuscripts received as late as April 1 are to be considered for the June edition (nº 1) and those received as late as October 1 for the December edition (nº 2). A double number volume will be published in December if no papers were available to complete the June edition.

The editorial accepts original research papers on several aspects of Botany, Zoology, Paleontology and Descriptive Geology, covering the Neotropical Region, preferably Paraguay and neighbouring areas. Papers written in Spanish, Portuguese or English will be accepted.

The manuscripts should be submitted as electronic files in Microsoft Word format, in A4 size paper with 25 mm margins and text in Times New Roman font, size 11. Footnotes will not be accepted.

Figures should be submitted as original hard copies, with reference numbers penciled on back or, alternatively as numbered electronic files with good resolution in JPG, TIF or PNG format. The figure legends must go in a separate page, clearly indicating the reference numbers of the original illustrations or files. Tables should be sent separately as electronic files made in Microsoft Excel format.

All the documentation related to the manuscript must be sent to the e-mail address of the Boletín: boletin.mnhnpy@gmail.com. Authors are asked to provide name, address and e-mail of at least two potential referees.

The first page of the manuscript must contain the following data: **1)** short and concise title in capitals, **2)** name of the author(s), **3)** complete address of the author(s) (including e-mail address if available), **4)** Spanish *resumen*, **5)** English abstract, **6)** *palabras clave* in Spanish and **7)** key words in English.

The manuscript body could be composed by the following ordered parts, each one clearly entitled: **1)** Introduction, **2)** Materials and Methods, **3)** Results and Discussion, **4)** Conclusions, **5)** Acknowledgements and **6)** Literature. Modifications could be accepted if they follow a logic sequence equivalent to the one here proposed.

Papers must respect the rules of the codes on Zoology and Botany in force. Scientific names must be in *italics*. It is suggested that scientific names should be mentioned complete, including author(s) at least in the first mention. Authority is mandatory in taxonomic papers. Generic names must be completely spelled at the beginning of a sentence.

References in the text should follow the examples: López (1992), or (López, 1992). Papers with two authors should mention both names, and papers with more authors should follow the examples: López *et al.* (1991), or (López *et al.*, 1991).

The Literature section must include all the works referred in the text and could include those with justified influence on the subject. References should go in alphabetic and chronologic order, each one according to the following model: Author. Year. Title. Serial publication or editorial house and city, Volume (Number): Page range or total. Examples are given below:

Carpenter, J.M. 1986. A synonymic generic checklist of the Eumeninae (Hymenoptera: Vespidae). *Psyche*, 93(1-2): 61-90.

Carpenter, J.M. & J. Vecht. 1991. A study of the Vespidae described by William J. Fox (Insecta: Hymenoptera), with assessments of taxonomic implications. *Annals of Carnegie Museum*, 60(3): 211-241.

Polazek, A., S. Abd-Rabou & J. Huang. 1999. The Egyptian species of *Encarsia* (Hymenoptera: Aphelinidae); a preliminary review. *Zoologische medelingen Leiden*, 73: 131-163.

Hanson, P. & A.S. Menke. 1995. The sphecoid wasps (Sphecidae). Capítulo 17, pp. 621-646, in Hanson P. & I.D. Gauld (editores). *The Hymenoptera of Costa Rica*. Oxford Science Publications/The Natural History Museum, London. 893 pp.

Richards, O.W. 1978. *The social wasps of the Americas excluding the Vespinae*. British Museum (Natural History), London. 580 pp.

BOLETÍN

DEL

MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DEL PARAGUAY

CONTENIDO

Editorial

- Teresa Florentín Peña, Héctor S. Vera Alcaraz, Nicolás Martínez Torres, Bolívar R. Garcete-Barrett & Sergio D. Ríos.** Invitación para publicar listas de especies depositadas en el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, en el volumen 20, número 2, año 2016, del Boletín del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. 3-4

Herpetología

- Pier Cacciali & Martín Ubilla.** Distribución de reptiles en Paraguay: un aporte al conocimiento de su biogeografía. 5-30
- Thomas Vinke & Sabine Vinke.** *Chelonoidis carbonaria* (Spix, 1824) (Testudines: Testudinidae), once common and abundant becomes an endangered species in Paraguay. 31-39
- Matías F. Lamas, José A. Ruiz-García & Jorge A. Céspedes.** Primer registro de una puesta de *Tropidurus spinulosus* (Squamata: Tropiduridae) en el Chaco Argentino. 40-42
- Frederick Bauer, Nicolás Martínez & John A. Kochalka.** Cuando comer mata: *Hemidactylus mabouia* y la selección de una presa peligrosa. 43-45

Mastozoología

- Isabel Gamarra de Fox, María Belén Barreto, Nathalia Barrozo & María Belén Ortiz.** Representación taxonómica, distribución geográfica y tipo de conservación de los especímenes del orden Chiroptera (familia Phyllostomidae) del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNP). 46-52

Ornitología

- Paul Smith.** More comments and recommendations on Paraguayan “hypothetical” species: *Rhea pennata* (Rheidae), *Buteogallus aequinoctialis* (Accipitridae), *Columbina passerina* (Columbidae), *Caprimulgus hirundinaceus* (Caprimulgidae) and *Atlapetes citrinellus* (Emberizidae). 53-56

Entomología

- Sergio D. Ríos, Paul Smith, Erica Ríos Quintana, Andrés O. Contreras Chialchia & Julio R. Contreras Roqué.** Revisión preliminar de los Saturniidae (Insecta: Lepidoptera) del departamento de Ñeembucú, República del Paraguay. 57-64
- Fernando C. Penco & Erica Ríos Quintana.** Sinopsis de los Sematuridae Guenée, 1857 (Lepidoptera: Geometroidea) del Paraguay. 65-71
- Roberto Barrera-Medina.** *Zeta mendozanum* (Schrottky, 1909) (Hymenoptera: Vespidae: Eumeninae) en el extremo norte de Chile y observaciones sobre su morfología y coloración. 72-77
- Bolívar R. Garcete-Barrett.** Stiletto flies (Insecta: Diptera: Therevidae) from Paraguay, with two new records. 78-80

Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Parag.	San Lorenzo (Paraguay)	ISSN 1680-4031 (versión impresa) ISSN 2310-4236 (versión digital)	Vol. 20 (1)	Junio 2016	Páginas 1-80
--	---------------------------	--	-------------	------------	--------------