

---

## VARIACIÓN INTRAESPECÍFICA EN *PHALOTRIS MATOGROSSENSIS* Y *P. TRICOLOR*: UNA EVALUACIÓN DE SUS CARACTERES DIAGNÓSTICOS (SQUAMATA, COLUBRIDAE)

---

PIER CACCIALI<sup>1</sup> & MARTHA MOTTE<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Conservación y Biodiversidad, Instituto de Investigación Biológica del Paraguay. Del Escudo 1607, Asunción, Paraguay.

<sup>2</sup> Sección Herpetología, Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay, Sucursal 1, Ruta Mcal. Estigarribia, Campus Universitario, San Lorenzo, Paraguay.

pier\_cacciali@yahoo.com

mnhnp@sce.cnc.una.py

**R E S U M E N.** — *Phalotris matogrossensis* es una especie del grupo *tricolor*, descrita recientemente en base a ejemplares procedentes de Brasil y Paraguay. Se diferencia claramente de *P. cuyanus* y *P. mertensi* por la coloración y algunos detalles de la lepidosis corporal, y según la bibliografía de *P. tricolor* por la mayor longitud del anillo cervical blanco respecto al negro en *P. matogrossensis*, siendo el negro mucho mayor en *P. tricolor*. Los resultados del presente trabajo demuestran que este carácter no debe ser tomado tan estrictamente como diagnóstico ya que se encontraron grandes variaciones en los ejemplares revisados. Las diferencias encontradas aquí que mejor sirven para diferenciar entre ambas especies son: 1) la coloración de la mandíbula, oscura o al menos manchada en *P. tricolor* y siempre immaculada en *P. matogrossensis*; 2) la longitud del anillo negro respecto a la proporción total del cuerpo, que en *P. tricolor* resulta mayor que en *P. matogrossensis* sin solapamiento de valores; y 3) el color dorsal, ya que *P. tricolor* en ocasiones presenta manchas o líneas interrumpidas en el dorso, en contraste con la coloración totalmente immaculada del dorso de *P. matogrossensis*. Además se dan algunos datos acerca de las afinidades biogeográficas de ambas especies en Paraguay.

**PALABRAS CLAVE:** *Phalotris tricolor*, *Phalotris matogrossensis*, Taxonomía, Biogeografía, Sudamérica.

**A B S T R A C T.** — *Phalotris matogrossensis* is a species belonging to the *tricolor* group that was recently described from specimens collected in Brazil and Paraguay. This species can be easily distinguished from *P. cuyanus* and *P. mertensi* by its coloration and some traits of the body pholidosis and, after bibliography, from *P. tricolor* by the reduced black and longer white cervical ring. The results of this work shows that this character should not to be treated as diagnostic as great variation was found among the specimens examined. Characters that better differentiate between the two species: 1) mandible coloration, dark or at least spotted in *P. tricolor* but always clear in *P. matogrossensis*; 2) the length of the black ring with respect to the total body length, which is greater in *P. tricolor* and does not overlap with results for *P. matogrossensis*; and 3) the dorsal color, *P. tricolor* sometimes showing spots or interrupted stripes on the dorsum, in contrast to the uniform coloration of *P. matogrossensis*. Some data regarding the biogeographic affinities of both species in Paraguay are also provided.

**KEYWORDS:** *Phalotris tricolor*, *Phalotris matogrossensis*, Taxonomy, Biogeography, South America.

## INTRODUCCIÓN

El género *Phalotris* está constituido por culebras neotropicales de hábitos fosoriales (Lema *et al.*, 2005; Tipton, 2005). Se reconocen tres grupos (*nasutus*, *bilineatus* y *tricolor*) (Ferrarezzi, 1993), de los cuales, el grupo *tricolor* contiene cuatro especies: *P. mertensi* (Hoge), *P. cuyanus* (Cei), *P. tricolor* (Duméril, Bibron y Duméril) y *P. matogrossensis* Lema, D'Agostini y Cappellari. Estas dos últimas especies poseen una distribución simpátrica, y según Lema *et al.* (2005) los patrones corológicos se solapan en Paraguay.

En Paraguay *P. tricolor* se citó en reiteradas ocasiones (Bertoni, 1914, 1939; Gatti, 1955; Talbot, 1979). Luego de la descripción de *P. punctatus* (Lema, 1979), esta especie también se registró en el país (Aquino *et al.*, 1996).

La diferencia diagnóstica entre estas dos especies es la presencia de una línea oscura vertebral (continua o discontinua) en *P. punctatus*, ausente en *P. tricolor*; el cual representa un carácter altamente variable (Giraud, 2001), por lo que Lema *et al.* (2005) las sinonimizaron. Por otro lado, estos mismos autores describen *P. matogrossensis*, por presentar el collar blanco más ancho que el collar negro posterior; siendo el negro más ancho en *P. tricolor*. Además se mencionan otras características menos evidentes, entre las que se pueden mencionar la zona inferior de la cabeza, clara en *P. matogrossensis* en oposición a oscura en *P. tricolor*, color rojo (rosado en fijador) del hocico reducido en *P. tricolor* y menor tamaño corporal de ésta última.

Giraud (2001) describe la coloración de *P. punctatus* (actual sinónimo de *P. tricolor*) como rojo parduzco con manchas vertebrales que pueden insinuar una línea. Menciona que los ejemplares fijados pierden la coloración, tornándose clara e incluso blanquecina. Lema *et al.* (2005) no encuentra mayores diferencias en la coloración dorsal, más que las

manchas presentes en esta especie y ausentes en *P. matogrossensis*. El color general es rojo ladrillo con el vientre amarillento a blanquecino.

En este trabajo se presentan datos acerca de la variación intraespecífica de *P. tricolor* y *P. matogrossensis* en un área de simpatria como lo es parte del territorio paraguayo. Además se discute la validez de algunos caracteres taxonómicos.

## METODOLOGÍA

Se revisaron siete ejemplares de *P. tricolor* y siete de *P. matogrossensis* (Apéndice) de las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (MNHNP) y de la Colección Zoológica (CZ) de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay.

El conteo de escamas ventrales se efectuó según Dowling (1951). En el conteo de escamas subcaudales no se incluyó, ni el par en contacto con la cloaca, ni la espina terminal. Se examinó la reducción del número de hileras de escamas dorsales a una cabeza de longitud por detrás de la misma, y la misma distancia antes de la cloaca. En los conteos de supralabiales se incluye en paréntesis las escamas que contactan las órbitas, y en el de las infralabiales se incluyen las escamas que contactan las geneiales.

Los valores de todas las estructuras pareadas se presentan en orden de izquierda / derecha.

La longitud hocico-cloaca (LHC) se tomó desde la punta del hocico hasta el borde posterior de la escama anal. La longitud de la cola (LC) desde el borde posterior de la escama anal, hasta la punta de la cola. Se consideró la longitud total (LT) como la suma de LHC + LC.

Se tomó la longitud de la capucha negra (desde la punta del hocico hasta el borde posterior), el collar nucal blanco y el collar cervical negro, en la línea

media vertebral, para establecer un parámetro estándar. La descripción del color, fue en base a especímenes fijados.

La medida de la capucha (coloración negra cefálica), así como la de los collares, se realizó con un calibre digital, de 0,001 mm de precisión. Las demás medidas se tomaron con regla milimetrada o cinta métrica, dependiendo de la longitud del espécimen.

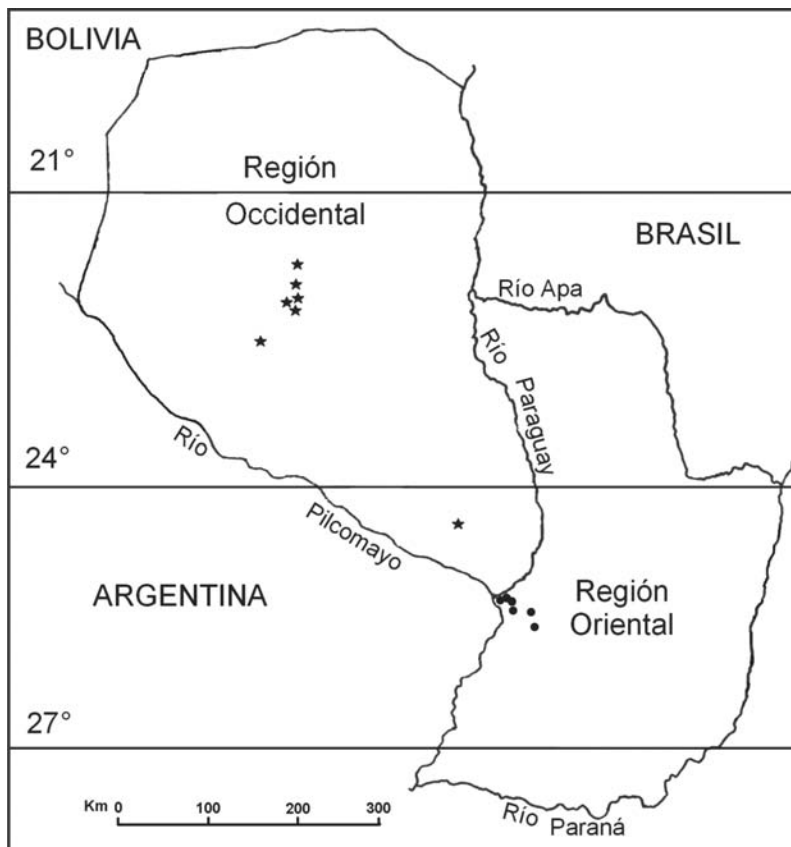
Para aquellos especímenes que no tuvieron evertidos los hemipenes, el sexo se determinó mediante una incisión subcaudal.

Para la caracterización biogeográfica de las especies, se usaron las ecorregiones propuestas por Dinerstein *et al.* (1995).

## RESULTADOS

Todos los especímenes analizados presentaron preoculares 1/1. Las postoculares por lo general 2/2, habiéndose registrado 1/2 únicamente en el ejemplar CZ 198. Temporales 1+1+2/1+1+2. Supralabiales siempre 6(2-3)/6(2-3); con la excepción de los especímenes CZ 204 y MNHNP 2627 que presentaron 8(1-5)/7(1-5) infralabiales, todos los demás tuvieron 8(1-5)/8(1-5) infralabiales.

El ejemplar más pequeño de *P. matogrossensis* midió 204 mm de longitud total, mientras que el más grande midió 646 mm (Tabla 1). En cuanto a *P. tricolor*, el ejemplar más pequeño y más grande midieron 213 mm y 661 mm de longitud total respectivamente. En *P. matogrossensis* el rango de escamas



**Figura 1.** Mapa de Paraguay mostrando la localización de los ejemplares revisados. Círculos: *Phalotris matogrossensis*. Estrellas: *P. tricolor*.

ventrales es de 193-219 y en *P. tricolor* varía entre 189 y 221. En cuando a las subcaudales, *P. matogrossensis* presenta un rango de 18 a 29, mientras que *P. tricolor* de 20 a 32 (Tabla 2). En la Tabla 2 se puede ver la relación entre el largo de la cola y el corporal, con lo que queda en evidencia la gran variabilidad.

Con respecto a la coloración dorsal, esta resulta muy variable, y va desde el rosado pálido al ocre en ambas especies. Sin embargo, únicamente *P. tricolor* presenta manchas corporales, teniendo el ejemplar MNHNP 10574 una gran cantidad de manchas dorsales, y una línea dorsal interrumpida. El espécimen MNHNP 10099 presenta puntuaciones negras en los extremos laterales de las escamas ventrales de la zona media del cuerpo.

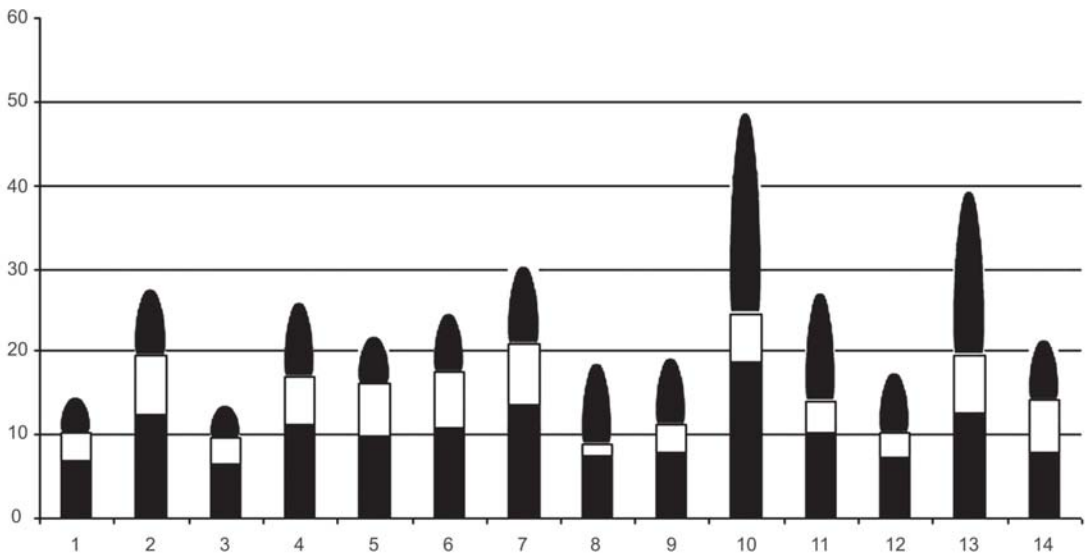
La longitud del capuchón cefálico más corta en *P. matogrossensis* fue de 6,5 mm y la mayor fue de 13,6, que coinciden con el tamaño del menor y mayor ejemplar respectivamente; siendo en *P. tricolor* de 7,3 y 18,6 mm. En el caso de esta última especie, no se corresponde con el largo del capuchón más corto con el menor ejemplar ni tampoco el del capuchón más largo con el mayor ejemplar (Tabla 1). En la Ta-

bla 1 se observan las medidas tanto de los capuchones, como de los collares postcefálicos de los ejemplares revisados. El tamaño relativo de los collares blancos en *P. matogrossensis*, en relación a la longitud total de cada espécimen varió entre el 1,1 y 1,7%, mientras que los negros constituían entre el 1,4 y el 2,0% de la longitud total. Por su parte los collares blancos en *P. tricolor* constituían entre el 0,7 y el 2,0% de la longitud total. El tamaño relativo del collar negro en esta especie comprende desde el 2,2 al 4,4% del total del cuerpo. Región inferior de la cabeza crema clara inmaculada en *P. matogrossensis* y con punteado negro (en ocasiones muy desarrollado) en *P. tricolor*.

Respecto a la distribución de las especies se observó que los registros de *P. tricolor* se encuentran restringidos a la Región Occidental del país, mientras que *P. matogrossensis* sólo fue registrada en la Región Oriental (Fig. 1).

## DISCUSIÓN

Los caracteres diagnósticos de las especies el género *Phalotris* son complejos de establecer como se observa en



**Figura 2.** Tamaños relativos de los anillos y capuchón cefálico de los ejemplares analizados. Del 1 al 7 *P. matogrossensis* y del 8 al 14 *P. tricolor*.

algunas especies como *P. bilineatus* cuya variación intraespecífica es muy grande (Carreira *et al.*, 2005). Dentro del grupo *tricolor*, *P. mertensi* puede ser fácilmente reconocible de las demás especies por las puntuaciones negras ubicadas en el ápice de las escamas dorsales (Lema, 1984; Leynaud *et al.*, 2005). Por su parte, *P. cuyanus* posee una coloración bastante similar a *P. tricolor* y *P. matogrossensis*. Sin embargo Leynaud *et al.* (2005) encontraron que los rangos en el número de escamas ventrales no se solapa entre los machos de *P. tricolor* y *P. cuyanus*, el cual puede considerarse un buen carácter diagnóstico. En este trabajo se observó que si bien *P. matogrossensis* posee una leve tendencia a un menor número en las escamas subcaudales, las ventrales presentan un solapamiento total, quedando su conteo incluido en el amplio rango de *P. tricolor*.

Según Lema *et al.* (2005) *P. matogrossensis* es fácilmente reconocible de *P. tricolor* y *P. cuyanus* por el tamaño mayor del collar blanco, respecto del collar negro, siendo en estas dos especies el blanco notoriamente más pequeño que el collar negro. Los resultados

del presente trabajo sugieren que ésta no puede ser tomada estrictamente como carácter diagnóstico (autapomorfía) de *P. matogrossensis*, porque de hecho solamente un individuo de esta especie presentó este carácter (MNHNP 2628) (Tabla 1, Fig. 2). También el largo del collar negro presenta variación en *P. tricolor*, aunque existe una clara tendencia por parte de esta última especie a presentar el collar cervical negro de un tamaño superior al doble del tamaño del collar nual blanco. Debido a todo esto, el tamaño de los collares no debe ser tomado como un carácter diagnóstico válido, o por lo menos hay que tomarlo con cuidado. En la Figura 2 se presenta un diagrama en el que se representa el largo de los collares y del capuchón cefálico. En *P. matogrossensis* existe una tendencia a la reducción del capuchón cefálico, terminando uno o dos milímetros antes del borde de las parietales. Sin embargo este carácter no debe ser tomado *sensu stricto* como un carácter diagnóstico válido, porque en el ejemplar 10085 el capuchón se extiende hasta el borde de las escamas parietales. Por su parte el capuchón cefálico en *P. tricolor* alcanza el borde de las

	Ejemplar	LT	Capucha	Collar blanco	Collar negro
<i>P. matogrossensis</i>	CZ 192 ♀	204	6,8	3,5	4,1
	CZ 198 ♀	520	12,3	7,2	7,9
	CZ 204 (?)	191	6,5	3,2	3,7
	MNHNP 2627 ♂	464	11,2	5,8	8,8
	MNHNP 2628 ♂	453	9,9	6,3	5,4
	MNHNP 9279 (?)	424	10,9	6,7	6,7
	MNHNP 10085 ♀	646	13,6	7,3	9,3
<i>P. tricolor</i>	MNHNP 5158 ♂	213	7,4	1,5	9,5
	MNHNP 5159 ♂	256	7,8	3,5	7,8
	MNHNP 5161 ♀	661	18,6	5,7	24,5
	MNHNP 10029 ♂	374	10,2	3,8	12,9
	MNHNP 10099 ♀	214	7,3	3,0	7,1
	MNHNP 10574 ♂	571	12,5	7,0	19,9
	MNHNP 10715 (?)	309	7,8	6,4	7,0

**Tabla 1.** Longitud total (LT), de la capucha, y anillos de los ejemplares analizados de *Phalotris matogrossensis* y *P. tricolor*. Todas las medidas se dan en milímetros.

parietales (Ej.: MNHNP 5159 y 10574), o incluso se puede extender media (Ej.: MNHNP 10099) o una (Ej.: MNHNP 10029) escama después de las parietales. La relación del collar blanco respecto al segundo collar negro en ambas especies fue sumamente variable. El único ejemplar que presenta el collar blanco más largo que el negro en *P. matogrossensis* fue MNHNP 2628, y en el ejemplar MNHNP 9279 ambos collares presentan el mismo tamaño. Finalmente, el ejemplar MNHNP 2627 posee el collar negro bastante más largo que el blanco (Tabla 1), resultando una relación blanco/negro del 0,66. Si bien en *P. tricolor* se observa una tendencia a duplicar el tamaño del collar negro respecto al blanco, el ejemplar MNHNP 10715 presenta una relación blanco/negro de 0,91 que resulta incluso superior a la relación del ejemplar MNHNP 2627 de *P. matogrossensis*.

Sin embargo, los resultados muestran que existe una clara diferencia, sin solapamiento de rangos, en la proporción de anillos negros respecto al largo total del cuerpo. De esta manera, el anillo negro en *P. matogrossensis* representa entre

el 1,4 y 2,0% del total del cuerpo de la especie; mientras que en el caso de *P. tricolor* los valores son más elevados siendo entre un 2,2 y 4,4%.

Probablemente el carácter que mejor sirve para diferenciar a ambas especies a simple vista, sea el color negro (reducido a manchas en algunos especímenes) de las infralabiales y geneiales en *P. tricolor*, que contrasta con el color crema immaculado de *P. matogrossensis*. Además, ningún ejemplar de ésta última especie posee manchas o puntuaciones irregulares en el dorso como se observa en algunos especímenes de *P. tricolor*.

La descripción dada por Ceï (1993) para *P. tricolor* corresponde realmente a las características de *P. matogrossensis*, mientras que la descripción de *P. punctatus* corresponde a *P. tricolor*. En el mismo trabajo, Ceï (1993) muestra una fotografía (Foto 2, Lámina 88) de la vista dorsal y ventral de un ejemplar colectado por Alfredo Borelli en Asunción (MZUT.R- 1229) el cual pertenece a la especie *P. matogrossensis*.

Cabe destacar además que la osteología craneana en ambas especies debe ser revisada debido a que para la descripción

	Ejemplar	Vent	SC	SC/V	LHC	LC	C/HC
<i>P. matogrossensis</i>	CZ 192 ♀	206	18	0,08	191	13	0,07
	CZ 198 ♀	219	22	0,10	520	37	0,07
	CZ 204 (?)	208	29	0,14	173	18	0,11
	MNHNP 2627 ♂	193	27	0,14	416	48	0,11
	MNHNP 2628 ♂	200	28	0,14	409	44	0,11
	MNHNP 9279 (?)	D	D	—	389	35	0,08
	MNHNP 10085 ♀	198	23	0,12	605	41	0,07
<i>P. tricolor</i>	MNHNP 5158 ♂	211	26	0,12	198	15	0,08
	MNHNP 5159 ♂	221	26	0,12	236	20	0,08
	MNHNP 5161 ♀	219	20	0,09	625	36	0,06
	MNHNP 10029 ♂	221	26	0,12	348	26	0,07
	MNHNP 10099 ♀	196	22	0,11	199	15	0,08
	MNHNP 10574 ♂	189	32	0,17	515	56	0,11
	MNHNP 10715 (?)	D	D	—	282	27	0,09

**Tabla 2.** Conteos de escamas ventrales (Vent), subcaudales (SC), relación subcaudales/ventrales (SC/V); y longitudes hocico-cloaca (LHC), cola (LC) y relación entre ambas (C/HC) de los ejemplares analizados. Todas las medidas en milímetros. Con "D" se indican ejemplares dañados.

del cráneo de *P. tricolor*, Lema *et al.* (2005) utilizaron cuatro ejemplares y uno de los cuales (MNHNP 2628) corresponde realmente a *P. matogrossensis*.

Lema *et al.* (2005) mencionan que la distribución de *P. tricolor* es principalmente chaqueña, encontrándose en el centro y norte de Argentina, este de Bolivia y Paraguay. Sin embargo en el mapa de distribución de dicho trabajo se observa un registro de esta especie para el Estado de Mato Grosso do Sul en Brasil, aunque no aparece dicho ejemplar en la lista de material examinado. Si este registro fuera correcto, *P. tricolor* también ingresaría al Bosque Atlántico del Alto Paraná, y ambas especies habitarían en simpatria.

Lema *et al.* (2005) también describen la distribución, en el territorio paraguayo, de ambas especies como simpátricas o al menos parapátricas. En el presente trabajo queda demostrado que ambas especies son totalmente alopátricas (Fig. 1) siendo *P. tricolor* prácticamente exclusiva del Chaco Seco (solo el ejemplar MNHNP 10715 se encuentra en el Chaco Húmedo), mientras que *P. matogrossensis* se distribuye en la Región Oriental del país en el Chaco Húmedo y límite con el Bosque Atlántico del Alto Paraná (Dinerstein *et al.*, 1995). A pesar de ello es necesario un mejor muestreo en el país para comprender mejor las afinidades biogeográficas, debido a que los registros tanto de *P. matogrossensis* como de *P. tricolor* se encuentran sumamente concentrados; y por último para conocer si el Río Paraguay actúa como una barrera geográfica entre ambas especies.

#### AGRADECIMIENTOS

A Mario Cabrera y Thales de Lema por su colaboración y por facilitarnos muy gentilmente material bibliográfico. A Katia Wood y Andrea Weiler por su apoyo durante la revisión del material perteneciente a la Colección del Labora-

torio de Zoología, de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. A Norman Scott y a dos revisores anónimos por la revisión crítica del manuscrito.

#### LITERATURA CITADA

- AQUINO, A. L.; N. SCOTT & M. MOTTE. 1996. Lista de los anfibios y reptiles del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay: 331-400. *En*: Romero, O. (ed.), Colecciones de Fauna y Flora del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay. Dirección de Parques Nacionales y Vida Silvestre. Asunción.
- BERTONI, A. DE W. 1914. Reptiles y Batracios: 17-30. *En*: Bertoni, M. (ed.), Fauna Paraguaya: Catálogo sistemático de los vertebrados del Paraguay. Gráfica M. Brossa. Asunción, Paraguay
- BERTONI, A. DE W. 1939. Catálogo sistemático de los vertebrados del Paraguay. *Revista de la Sociedad Científica del Paraguay* 4(4): 3-60.
- CARREIRA, S.; M. MENEGHEL & F. ACHÁVAL. 2005. Reptiles de Uruguay. Facultad de Ciencias, Montevideo. 639 pp.
- CEI, J. M. 1993. Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina. Herpetofauna de las selvas subtropicales, Puna y Pampas. Monografía XIV. Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino. 949 pp.
- DINERSTEIN, E.; D. M. OLSON; D. J. GRAM; A. L. WEBSTER; S. A. PRIMM; M. P. BOOKBINDER & G. LEDER. 1995. Una evaluación del estado de conservación de las ecoregiones terrestres de América Latina y el Caribe. WWF-Banco Mundial.
- DOWLING, H. G. 1951. A proposed Standard system of counting ventrals in snakes. *British Journal of Herpetology* 1 (1): 97-99.

- FERRAREZZI, H. 1993. Nota sobre o gênero *Phalotris* com revisão do grupo *nasutus* e descrição de três novas espécies (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae). *Memórias do Instituto Butantan* 55 (1): 21-38.
- GATTI, C. 1955. Las culebras venenosas del Paraguay. *Revista Médica del Paraguay* 1 (2): 81-100.
- GIRAUDO, A. 2001. Serpientes de la Selva Paranaense y del Chaco Húmedo. L. O. L. A. (Literature of Latin America), Buenos Aires. 285 pp.
- LEYNAUD, G.; M. CABRERA & P. CARRASCO. 2005. A survey of the southernmost representatives of the *tricolor* group, genus *Phalotris* (Serpentes, Colubridae). *Phyllomedusa* 4 (2): 103-110.
- LEMA, T. DE. 1979. *Elapomorphus punctatus*, nova espécie de Colubridae para Argentina (Ophidia). *Revista Brasileira de Biologia* 39: 835-853
- LEMA, T. DE. 1984. Sobre o gênero *Elapomorphus* Wiegmann, 1843 (Serpentes, Colubridae, Elapomorphae). *Iheringia* (64): 53-86.
- LEMA, T. DE; F. M. D'AGOSTINI & L. H. CAPPELLARI. 2005. Nova espécie de *Phalotris*, redescricao de *P. tricolor* e osteologia craniana (Serpentes, Elapomorphae). *Iheringia* 95 (1): 65-78.
- TALBOT, J. J. 1979. Una nueva lista sistemática de reptiles del Paraguay. *Informes Científicos del Instituto de Ciencias Básicas* 2: 76-94.
- TIPTON, B. 2005. Snakes of the Americas, Checklist and Lexicon. Krieger Publishing Company. Malabar, Florida. 477 pp.

— APÉNDICE —

MATERIAL EXAMINADO

*Phalotris matogrossensis*: **Central:** Aregua, MNHNP 2627; Asunción, MNHNP 9279; Mariano Roque Alonso, CZ 192, CZ 198 y MNHNP 10085. **Cordillera:** Caacupé, MNHNP 2628; 10 Km S de Piribebuy, CZ 204.

*Phalotris tricolor*: **Boquerón:** Filadelfia, MNHNP 10574; 7 Km S de Filadelfia, MNHNP 5158; 12.3 Km S de Filadelfia, MNHNP 10099; 15.6 Km S de Filadelfia, MNHNP 10029; 28 Km N de Filadelfia, MNHNP 5161; Ruta IX Km 462, MNHNP 5159. **Presidente Hayes:** Ruta IX Km 100.2, MNHNP 10715.