

**EVALUACIÓN DEL ESTATUS
TAXONÓMICO DE LAS
SUBESPECIES DE
Philodryas aestiva
(DUMÉRIL, BIBRON &
DUMÉRIL, 1854),
MEDIANTE ANÁLISIS
ESTADÍSTICOS¹**

*Assessing the taxonomic status of subspecies of
Philodryas aestiva (DUMÉRIL, BIBRON & DUMÉRIL,
1854) through statistical analysis*

*Ignacio Ávila²
Pier Cacciali³
Hugo Cabral⁴
Pastor E. Pérez⁴*

1 Trabajo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FaCEN) financiado por el Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción, 2007.

2 Encargado de Cátedra. Laboratorio de Zoología, Dpto. de Biología, FaCEN

3 Licenciado en Ciencias Biológicas. Laboratorio de Paleontología, Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay.

4 Estudiantes de la Carrera de Biología, Departamento de Biología, FaCEN.

RESUMEN

Philodryas aestiva es una culebra que se distribuye desde el sur de Bolivia y Brasil, Paraguay y Uruguay, hasta el noreste de Argentina. Existen dos subespecies *P. a. aestiva* y *P. a. subcarinata*, la primera con 19 escamas dorsales en medio del cuerpo y la segunda con 21. El objetivo fue analizar la existencia de diferencias significativas entre las subespecies, en el número de escamas sub-caudales y ventrales y la relación entre ambas. Los datos fueron analizados empleando el test U de Mann-Whitney no paramétrico. Fueron estudiados 7 ejemplares con 19 hileras de escamas dorsales, y 20 con 21 hileras. Las comparaciones realizadas permiten afirmar que no existen diferencias significativas entre las dos subespecies, salvo el número de escamas ventrales, las cuales pueden ser usadas para apoyar la teoría de que ambas formas constituyen subespecies válidas, no así para utilizarlas como herramienta diagnóstica.

PALABRAS CLAVES: *Philodryas*, subespecies, lepidosis, taxonomía.

ABSTRACT

Philodryas aestiva is a colubrid distributed from southern Bolivia and Brazil, Paraguay and Uruguay, to the northeast of Argentina. There are two subspecies *P. a. aestiva* and *P. a. subcarinata*, the first with 19 dorsal scales in the middle of the body and the second with 21. The objective was to analyze the existence of significant differences between subspecies, the number of subcaudals and ventral

scales and the relationship between the two. Data were analyzed using the non - parametric Mann-Whitney U test. We reviewed 7 specimens of 19 rows of dorsal scales, and 20 specimens with 21 rows. It was found that there was no significant difference between the two subspecies; however, it can be differentiated by the number of ventral scales, which can be used to support the theory that both forms are valid subspecies, but not for diagnostic use.

KEY WORDS: *Philodryas*, subspecies, lepidosis, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

Philodryas aestiva es una culebra verde, bastante agresiva, de hábitos terrestres-arborícolas (ACHAVAL & OLMOS, 1997), y con abundante número de individuos a lo largo de su distribución geográfica que va desde el sur de Bolivia y Brasil, abarcando todo el Paraguay y Uruguay, hasta el noreste de Argentina (THOMAS, 1976; PETERS & OREJAS MIRANDA, 1970). Es la única en su género que posee escamas quilladas (THOMAS, 1976). La taxonomía de esta especie no está del todo clara y continúa siendo revisada y discutida actualmente.

Esta especie fue descrita inicialmente (DUMÉRIL *et al.*, 1854) como *Dryophylax aestivus* en base a tres ejemplares provenientes de Sudamérica. Posteriormente GÜNTHER (1858) propuso una nueva combinación para la especie, ubicándola como perteneciente al

género *Philodryas*, y así permanece hasta hoy.

BOULENGER (1902) describió la *Philodryas subcarinatus* a partir de un espécimen encontrado en Paraguay (Colonia Benítez, Chaco), indicando que presenta 21 hileras de escamas alrededor del cuerpo, a diferencia de la *P. aestiva*, que posee sólo 19. Más tarde, OREJAS MIRANDA (1959) describió la *Philodryas aestivus mañegarzoni* en base a una serie de especímenes procedentes de distintas localidades del Uruguay que presentaban diferencias anatómicas con la especie de DUMÉRIL *et al.* (1854).

Hasta ese momento se reconocían dos subespecies: *P. aestiva aestiva* y *P. a. mañegarzoni*, ya que *P. subcarinata* pasó a sinonimia de la primera (PETERS & OREJAS MIRANDA, 1970). Tiempo después BARRIO *et al.* (1977) sinonimizaron *P. a. mañegarzoni* con *P. subcarinata*, y validaron a ésta última como una subespecie distinta de *P. a. aestiva*. Estas dos subespecies son las más ampliamente aceptadas; sin embargo, existe una tercera (*Philodryas levisquama*) reconocida por THOMAS (1976) pero citada en muy pocas ocasiones, como en el trabajo de GIRAUDO (2001). Ya que *Philodryas levisquama* no tiene una descripción formal (GIRAUDO & SCROCCHI, 2002), en ocasiones es mencionada como *Philodryas ssp.* (GIRAUDO & SCROCCHI, 2002; SCROCCHI *et al.*, 2000).

Más recientemente las subespecies de *P. aestiva* de escamas quilladas

fueron invalidadas, alegando que las diferencias principales entre ambos taxones son tan solo producto de la variación típica de la especie (D'AGOSTINI, 1998). De esta manera *P. aestiva* constituiría una especie con 19 ó 21 hileras de escamas dorsales en medio cuerpo.

Sin embargo, esto no fue totalmente aceptado por muchos investigadores (ACHÁVAL, 2001; GIRAUDO, 2001). Posteriormente GIRAUDO & SCROCCHI (2002) postularon las razones por las cuales consideran a *P. a. aestiva* y *P. a. subcarinata* como subespecies válidas. Estos autores argumentan que si bien existen áreas de simpatria entre ambas formas (mostradas en la Figura 1 de D'AGOSTINI, 1998: 176), se evidencian zonas geográficas únicas para cada una de las formas. En la Figura 1 de este trabajo, se muestran las áreas abarcadas por cada subespecie, así como el área de simpatria. Ya LEMA (1994) había indicado como zona de simpatria entre las dos formas al Estado brasileiro de Rio Grande do Sul. Por otro lado, esto es contrario a lo que mencionó THOMAS (1976), ya que según éste los dos taxones tendrían distribución parapátrica.

Con respecto a la distribución de cada forma, en Bolivia se encuentra una con 21 hileras de escamas dorsales (D'AGOSTINI, 1998; THOMAS, 1976) a la que THOMAS reconoce como *P. levisquama* y muestra en un mapa de distribución de las subespecies de *P. aestiva* como que son totalmente parapátricas; ubicando a *P. a. aestiva* (forma con 19 escamas

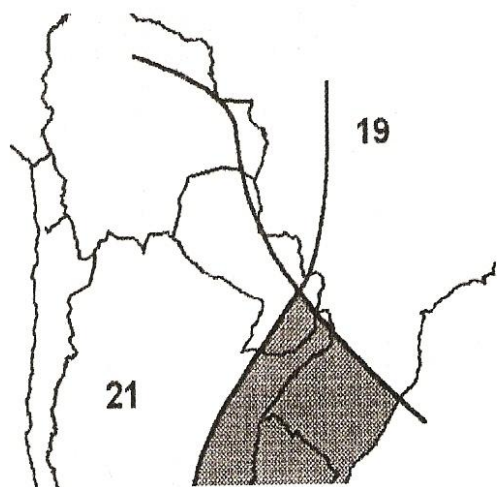


Figura 1: Centro de Sudamérica mostrando la distribución de las dos formas de *P. aestiva*. El área sombreada muestra la zona de simpatria de ambas formas. Aunque en Uruguay no han sido reportados especímenes con 19 hileras de escamas dorsales, en zonas aledañas las mismas son abundantes.

dorsales) en el sudeste de Brasil al sur de los 20° de latitud hasta el Río Uruguay, mientras que a *P. a. subcarinata* (forma con 21 escamas dorsales) en el Estado brasileiro de Rio Grande do Sul, Uruguay, sur de Paraguay y noreste argentino. Por otro lado D'AGOSTINI (1998) señala algo similar, ubicando a la forma con 19 hileras de escamas al sur de Brasil (con una localidad más al oeste que las citadas por THOMAS (1976), con la incursión de unos pocos individuos en el Estado de Rio Grande do Sul, y dos en Argentina (uno en la Provincia de Santa Fe y otro en la de Buenos Aires); mientras que a la forma con 21 hileras de escamas dorsales la señala en Paraguay, Bolivia, noreste argentino, Uruguay y Rio Grande do Sul en Brasil, y algunos individuos

que llegan a los Estados de Santa Catarina y Paraná en el mismo país.

Si bien para Paraguay solo está señalada *P. a. subcarinata* (D'AGOSTINI, 1998; THOMAS, 1976), BÖCKELER (1988) citó a *P. a. aestiva* como única perteneciente a la herpetofauna de dicho país. Ningún otro trabajo menciona las subespecies encontradas en Paraguay de *P. aestiva*. Por el contrario, siempre fue *P. a. subcarinata* la única subespecie citada para Argentina (CEI, 1993; GIRAUDO & SCROCCHI, 2002; WILLIAMS & FRANCINI, 1991) y Uruguay (ACHÁVAL, 2001; ACHÁVAL & OLMOS, 1997).

En el presente trabajo se analiza la existencia de diferencias significativas en el número de escamas sub-caudales, ventrales y la relación entre ambas en *P. a. aestiva* y *P. a. subcarinata*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Fueron estudiados ejemplares de *P. aestiva* pertenecientes a diferentes colecciones científicas. Las variables analizadas fueron: escamas ventrales, escamas sub-caudales y la relación entre ambas (sub-caudales/ventrales). Éstas, dentro de la lepidosis corporal de las especies del género *Philodryas*, son los caracteres más variables. La "distribución de las subespecies" no fue considerada *per se* como un carácter para diferenciarlas; por lo tanto, no es tratada como una variable, para no agregar subjetividad a los resultados. De los análisis también fueron excluidos los especímenes que presentaban conteos incompletos (como cola amputada, o daños en la

lepidosis ventral), por no ser útiles al momento de comparar las relaciones entre el número de escamas sub-caudales y ventrales.

El conteo de las escamas ventrales sigue a DOWLING (1951). En el conteo de las escamas sub-caudales no se incluyó ni la escama apical, ni el par que contacta la cloaca. A modo de comparación, se emplearon los datos obtenidos por D'AGOSTINI (1998).

Todos los datos fueron analizados empleando el test U de Mann-Whitney no paramétrico y de distribución libre, ya que además de servir para comparar datos de variables que están separadas, es muy útil para aquellas muestras cuyos rangos poseen alto grado de solapamiento (ZAR, 1999), y para muestras desbalanceadas (DANIEL, 1993).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Se revisaron un total de siete ejemplares de 19 hileras de escamas dorsales, y 20 ejemplares con 21 hileras de escamas dorsales. De la muestra de

D'AGOSTINI (1998) se analizaron 163 animales en total. Debido al bajo número de las muestras del presente trabajo, no es posible realizar una comparación entre ambos sexos para evaluar las diferencias. Por lo tanto, los datos se analizan independientemente de los sexos.

Como se puede apreciar en el Cuadro 1 que contiene los datos de este estudio, y en el Cuadro 2 que contiene los datos de D'AGOSTINI (1998), los rangos de escamas presentan un alto grado de solapamiento, siendo los valores mínimos y máximos de las escamas ventrales de *P. a. aestiva* 188 y 204 respectivamente (176 y 202 según D'AGOSTINI, 1998); mientras que los de *P. a. subcarinata* son 174 y 206 (136 y 206 según D'AGOSTINI, 1998). Por otro lado, las escamas subcaudales muestran valores máximos y mínimos de 91 y 138 respectivamente en *P. a. aestiva* (81 y 192 según D'AGOSTINI, 1998) y de 68 y 183 en *P. a. subcarinata* (136 y 206 según D'AGOSTINI, 1998).

Cuadro 1: Medidas de centralización y de dispersión de los datos analizados en este trabajo entre las dos subespecies.

Variables Estadísticas	Subespecies					
	<i>P. aestiva aestiva</i>			<i>P. aestiva subcarinata</i>		
	Vent	SC	Rel. SC/V	Vent	SC	Rel. SC/V
Min.	188	91	0,478	174	68	0,343
Max.	204	138	0,734	206	183	0,628
Media	194	116,28	0,599	192,55	121,5	0,624
Desv. típica	5,669	118	0,608	8,413	22,669	0,128
Varianza	32,143	190,904	0,006	70,787	513,92	0,016
Mediana	194	13,816	0,077	195	121,5	0,628

Vent: escamas ventrales, SC: escamas sub-caudales y Rel. SC/V: razón entre el número de escamas sub-caudales sobre ventrales.

Cuadro 2: Medidas de centralización y de dispersión de los datos analizados de D'AGOSTINI (1998) entre las dos subespecies.

Variables Estadísticas	Subespecies					
	P. aestiva aestiva			P. aestiva subcarinata		
	Vent	SC	Rel. SC/V	Vent	SC	Rel. SC/V
Min.	176	81	0,459	136	100	0,505
Max.	202	192	0,979	206	141	0,897
Media	189,973	113,159	0,595	191,863	118,284	0,616
Desv. típica	6,141	14,128	0,080	10,217	8,833	0,066
Varianza	37,715	199,609	0,006	104,389	78,032	0,004
Mediana	191	112	0,583	193	119	0,612

Vent: escamas ventrales, SC: escamas sub-caudales y Rel. SC/V: razón entre el número de escamas sub-caudales sobre ventrales.

La prueba del test de Mann-Whitney arrojó los resultados que se exhiben en el Cuadro 3, con datos de este trabajo y el Cuadro 4, con datos de D'AGOSTINI (1998). En este último se pueden apreciar diferencias entre sexos, debido al gran tamaño muestral proporcionado por D'AGOSTINI (1998). Para la muestra empleada en este estudio, los resultados sugieren

que no existe diferencia significativa entre las dos formas de *P. aestiva*. Sin embargo, según los resultados de D'AGOSTINI (1998), las subespecies pueden ser diferenciadas por el número de escamas ventrales, y se puede apreciar diferencias significativas. En cuanto a las escamas sub-caudales y la relación subcaudales/ventrales, sólo existen diferencias entre las hembras.

Cuadro 3. Resultados del test de Mann-Whitney producidos por este estudio, en donde se muestra el valor del estadístico Z, y su respectiva probabilidad (p), para *Philodryas aestiva*.

Vent.	Z= -0,2766, p= 0,78205
SC	Z= -1,05124, p= 0,293157
Rel. SC/V	Z= -0,71926, p= 0,47198

Vent.: escamas ventrales, SC: escamas sub-caudales y Rel. SC/V: razón entre el número de escamas sub-caudales sobre ventrales. Debido a la escasez de datos disponibles, no es posible separar la muestra en machos y hembras.

Cuadro 4. Resultados del test de Mann-Whitney sobre datos de D'AGOSTINI (1998), en donde se muestra el valor del estadístico Z, y su respectiva probabilidad (p), para *Philodryas aestiva*.

	Hembras	Machos
Vent.	Z= -3,02114 p= 0,002520	Z= -2,94466 p= 0,003235
SC	Z= -4,62692 p= 0,000004	Z= 0,709732 p= 0,709404
Rel. SC/V	Z= -3,33531 p= 0,000853	Z= 0,976040 p= 0,329052

Vent.: escamas ventrales, SC: escamas sub-caudales y Rel. SC/V: razón entre el número de escamas sub-caudales sobre ventrales.

La historia taxonómica de la especie *P. aestiva* constituye un problema debido a las discrepancias entre diferentes investigadores, así como por la presencia de algunas especies nombradas pero sin descripción formal. El hecho de la dificultad para reconocer entre las subespecies de *P. aestiva*, invalidadas por D'AGOSTINI, (1998), es la gran variación en el número de escamas alrededor del cuerpo que presenta no sólo esta especie sino la mayoría de serpientes en el mundo. Y esto se complica cuando se tiene en cuenta que la única diferencia entre las subespecies constituye esta característica altamente variable. Sin embargo, existen taxones en los que las hileras de escamas dorsales pueden variar en exceso como es el caso de los boidos o los vipéridos (PETERS & OREJAS MIRANDA, 1970; WALLER *et al.*, 1995). La revisión de material adicional depositado en el Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay (Anexo 1) reveló que las especies del género *Philodryas* presentan escasa variación en las hileras de escamas dorsales (HD). Se encontraron 19-19-15 HD en *P. olfersi* (n= 21) de los cuales solo uno (MNHNP 5181) no presentó reducción (19-19-19). En *P. baroni* (n= 6) se observó 21-23-17 HD sin excepción. Por último, la mayor variación se observó en *P. patagoniensis*, en la que se observaron ejemplares con 19-19-15 HD (n= 11), 21-19-15 (n= 2) y 19-17-15 (n= 1). Sin embargo, la presencia de 17 hileras de escamas dorsales en medio del cuerpo es muy rara en *P. patagoniensis*, no sólo en

Paraguay, sino también en Uruguay (CARREIRA *et al.*, 2005). GIRAUDO (2001) no registró ejemplares con 17 hileras de escamas en medio del cuerpo en Argentina.

Por lo tanto, la especie con mayor grado de variación en las escamas dorsales es *P. aestiva*. Ya que existe un número muy elevado de animales con 21 y 19 escamas al medio cuerpo en este taxón, es probable que se trate de dos subespecies. Si bien existe un área de simpatria entre ambas formas (D'AGOSTINI, 1998) que abarca el noreste argentino, Uruguay, y extremo sur de Brasil; existen áreas en donde únicamente están presentes las formas con 21 hileras de escamas, así como otras en que exclusivamente se encuentran las de 19 hileras de escamas (Fig. 1: D'AGOSTINI, 1998). Incluso es esperable la mezcla entre ambas formas, con híbridos como resultado, ya que no se hallan totalmente separadas morfológicamente y es posible la cruce entre subespecies.

El número de escamas ventrales y sub-caudales, así como la razón entre ambas, presenta un alto grado de solapamiento (Cuadros 1 y 2). Sin embargo, el resultado del test de Mann-Whitney aplicado a los datos de D'AGOSTINI, (1998) demostró que existen diferencias estadísticamente significativas entre el número de escamas ventrales de hembras, así como de los machos. Además, también existen diferencias significativas en el número de escamas sub-caudales y en la relación sub-caudales/ventrales en hembras. En los machos, estas últimas variables no muestran diferencias. Por

otro lado, el material analizado por los autores, demuestra que no existe diferencia significativa en relación a la lepidosis entre ambas formas.

CONCLUSIONES

GIRAUDO & SCROCCHI (2002) se basaron en las características geográficas de los dos taxones, para apoyar la idea de que constituyen subespecies válidas. Con los resultados aquí obtenidos es difícil afirmar lo dicho, ya que en las variables morfológicas –tales como el número de escamas ventrales– se observan diferencias entre ambas formas. Por lo tanto es necesaria una revisión más extensa y a nivel regional, para poder dilucidar el estatus taxonómico de la especie. Sin embargo, también es necesario incluir en futuros estudios más caracteres para obtener resultados más concluyentes.

Según los resultados del análisis estadístico aplicado a los datos de D'AGOSTINI (1998), el número de escamas ventrales de *P. aestiva* puede ser usado para apoyar la teoría de que ambas formas constituyen subespecies válidas; no así para utilizarlas como herramienta diagnóstica.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado gracias a la concesión de un subsidio por parte del Rectorado de la Universidad Nacional de Asunción. Agradecemos al personal del Museo Nacional de Historia Natural del Paraguay y muy especialmente a Martha Motte por su colaboración durante el trabajo y

por permitirnos revisar la colección a su cargo; y a Luis Amarilla por su generosa y desinteresada ayuda al momento de revisar el material de la citada institución. Agradecemos también a Jorge Abel Céspedes (Universidad Nacional del Nordeste, Argentina), Melitta Meneghel (Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay) y Santiago Carreira (Facultad de Ciencias, Universidad de la República, Uruguay) por permitirnos el acceso a las colecciones a su cargo y por el aporte de los datos de los especímenes de Uruguay. Asimismo, a Walter Norbis, por su ayuda durante el proceso del análisis estadístico de los datos.

LITERATURA CITADA

- ACHÁVAL, F. 2001.** *Actualización sistemática y mapas de distribución de los reptiles del Uruguay*. Smithsonian Herpetological Information Service, 129: 1-37.
- ACHÁVAL, F.; OLMOS, A. 1997.** *Anfibios y reptiles del Uruguay*. Montevideo: Facultad de Ciencias, 128 pp. (Serie Fauna, N° 1)
- BARRIO, A.; LAURENT, R.; THOMAS, R., 1977.** *The Status of *Philodryas subcarinatus* Boulenger (Reptilia, Serpentes, Colubridae)*. Journal of Herpetology, 11(2): 230-231.
- BÖCKELER, W. 1988.** *Viboras del Chaco paraguayo*. Asunción: Gráfica Comunerros,, 97 pp.

- BOULENGER, G., 1902.** *Description of new fishes and reptiles discovered by Dr. F. Silvestri in South America.* Annals and Magazine of Natural History, 7(9): 284-288.
- CARREIRA, S.; MENEGHEL, M.; ACHAVAL, F., 2005.** *Reptiles de Uruguay.* Montevideo: Universidad de la República, Facultad de Ciencias, 639 pp.
- CEI, J. M., 1993.** *Reptiles del noroeste, nordeste y este de la Argentina.* *Herpetofauna de las selvas subtropicales, puna y pampas.* Torino: Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, Monografía 4, 527 pp.
- D'AGOSTINI, F. M., 1998.** *Variación da foldose de Philodryas aestivus (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) e a invalidação das subespecies (Serpentes, Colubridae, Xenodontinae, Philodryadini).* Biociências, 6(1): 169-182.
- DANIEL, W. W. 1993.** *Bioestadística.* México: Editorial Limusa, Grupo Noriega, 667 pp.
- DOWLING, H. G., 1951.** *A proposed standard system of counting ventrals in snakes.* British Journal of Herpetology, 1:97-99.
- GIRAUDO, A., 2001.** *Serpientes de la selva paranaense y del Chaco húmedo.* Buenos Aires: L.O.L.A., 285 pp.
- GIRAUDO, A.; SCROCCHI, G., 2002.** *Argentinian snakes: An annotated checklist.* Smithsonian Herpetological Information Service, 132: 1-53.
- GLASS, G V.; HOPKINS, K. D., 1996.** *Statistical methods in education and psychology.* Allyn & Bacon. Needham Heights, MA.
- GÜNTHER, A. 1858.** *Catalogue of the colubrinae snakes in the collection of the British Museum.* Londres: Trustees of the British Museum, 281 pp.
- LEMA, T., 1994.** *Lista comentada dos reptéis ocorrentes no Rio Grande do Sul, Brasil.* Comun. Mus. Cien. Tec. PUCRS, 7: 41-150.
- OREJAS MIRANDA, B., 1959.** *Una nueva especie del género Philodryas del Uruguay.* Montevideo: Comunicaciones Zoológicas del Museo de Historia Natural de Montevideo, 4(82): 1-7.
- PETERS, J.; OREJAS-MIRANDA, B., 1970.** *Catalogue of the Neotropical Squamata: Part I, Snakes.* Bulletin of U. S. National Museum, 297: 1-347.
- SCROCCHI, G.; AGUER, I.; ARZAMENDIA, V.; CACIVIO, P.; CARCACHA, H.; CHIARAVIGLIO, M.; GIRAUDO, A.; KRETZSCHMAR, S.; LEYNAUD, G.; LÓPEZ, M.S.; REY, L.; WALLER, T.; WILLIAMS, J., 2000.** "Categorización de las serpientes de Argentina". Pp: 75-93. En: Lavilla, E., Richard, E. y Scrocchi, G (eds.). *Categorización de los anfibios y reptiles de la República Argentina.* San Miguel de Tucumán: Asociación Herpetológica Argentina, 97 pp.

SHAPIRO, S. S.; WILK, M. B.; CHEN, H. J., 1968. *A comparative study of various tests of normality.* Journal of the American Statistical Association, 63: 1343-1372.

THOMAS, R. A., 1976. *A revision of the South American colubrid snake genus Philodryas Wagler, 1830.* Texas: College of Texas A&M University, 324 pp. Tese (PhD-Zoology)

WALLER, T.; MICUCCI, P.; BUONGERMINI, E., 1995. *Distribución y conservación de la familia Boidae en el Paraguay.* Asunción: Secretaría CITES, TRAFFIC Sudamérica, 57 pp.

WILLIAMS, J.; FRANCINI, F., 1991. *A checklist of Argentina snakes.* Bulletino del Museo Regionale di Scienze Naturali di Torino, 9(1): 55-90.

ZAR, J., 1999. *Biostatistical analysis,* 4th Ed. New Jersey: Prentice-Hall, Inc., 663 pp.