

# BOLETIN

DE LA ASOCIACION HERPETOLOGICA ESPAÑOLA

---

n.º 16 (1-2) - diciembre 2005



---

## DIETA Y VARIACIÓN MORFOMÉTRICA DE *Leptodactylus ocellatus* (Linnaeus, 1758) (ANURA: LEPTODACTYLIDAE) EN TRES LOCALIDADES DEL CENTRO-ESTE DE ARGENTINA

JAVIER ALEJANDRO LÓPEZ, MYRIAM MALENA ARIAS,  
PAOLA MARIELA PELTZER & RAFAEL CARLOS LAJMANOVICH

Instituto Nacional de Limnología. José Maciá, 1933. 3016 Santo Tomé.  
Provincia de Santa Fe. Argentina.  
e-mail: yojalg@yahoo.com.ar

**Key words:** Diet, morphometry, *Lectodactylus ocellatus*, Paraná River.

*Leptodactylus ocellatus* se distribuye desde el sur de Brasil, Uruguay, parte de Paraguay, hasta la provincia de Río Negro en Argentina (Ceï, 1980; Gallardo, 1987; Gallardo & Varela Olmedo, 1992). Es importante destacar que, por presentar un amplio rango latitudinal, las distintas poblaciones de este leptodactílido pueden enfrentar condiciones ambientales diferentes, debiendo satisfacer sus requerimientos en los hábitats locales (May, 1975; Miaud & Merilä, 2001). Se han realizado numerosos trabajos que estudian la variación geográfica en el tamaño de las poblaciones de anuros con relación a diferentes factores (Lee, 1993; Atkinson, 1996; Van Voorhies, 1996; Atkinson & Sibly, 1997; Peltzer & Lajmanovich, 1999; Peltzer *et al.*, 2002). Si bien las características bioecológicas de *L. ocellatus* han sido estudiadas por diversos autores (Basso,

1990; Gallardo & Varela de Olmedo, 1992; Lajmanovich, 1994, 1996), ninguno de ellos ha realizado un análisis comparativo de la dieta y morfometría de esta especie entre diferentes poblaciones. Por este motivo, el objetivo de nuestro estudio fue analizar la dieta de *L. ocellatus* en tres enclaves localizados en las provincias de Entre Ríos, Santa Fe y Chaco respectivamente, sobre la base de análisis cuali-cuantitativos del espectro trófico y el estudio de la relación de tamaño presa-predador. Además, se comparó la morfometría de las poblaciones para establecer variaciones geográficas entre las poblaciones estudiadas.

### MATERIAL Y MÉTODOS

Los 30 especímenes analizados fueron capturados manualmente en los tres

enclaves de estudio en recorridos nocturnos entre noviembre de 1999 y marzo de 2000. El enclave 1 es un área natural remanente de la ecoregión Espinal (Reserva natural protegida de uso múltiple "Parque General San Martín", 31°44'S / 60°31'O, La Picada, Entre Ríos, Argentina) con una temperatura media anual de 18° C y una precipitación media anual de 1000 mm. Los enclaves 2 (Isla Sirgadero, 31°40'S / 60°44'O, Santa Fe, Argentina) y 3 (Isla Cerrito, 27°30'S / 58°54'O, Chaco, Argentina) corresponden a la ecoregión Delta e Islas del Río Paraná (Burkart *et al.*, 1999), presentando una temperatura media anual de 18° C y 22° C, y precipitaciones medias de 1000 mm y 800 mm respectivamente. En el enclave 3 se observa un período seco en invierno-primavera y uno lluvioso en verano.

La fijación de los ejemplares se realizó *in situ* con una solución de formol al 10%. Para detener los procesos digestivos se inyectó la solución fijadora en la cavidad abdominal (Caldwell, 1996). Para cada anuro se registraron las siguientes medidas morfométricas de acuerdo a Peltzer & Lajmanovich (1999): longitud hocico-cloaca (LHC), anchura de boca (AB), hocico-comisura bucal (HCB), distancia desde el borde anterior del ojo a la narina (ON), distancia interocular (DIO), diámetro ocular (DO), diámetro timpánico (DT), longitud del antebrazo (LA), longitud del fémur (LF), longitud de la tibia (LT) y longitud del pie (LP), para lo cual se utilizó un calibre milimétrico con precisión 0.01 mm. Se extrajeron los tractos digestivos y el contenido fue analizado bajo lupa estereoscópica. Cada presa fue medida y determinada taxonómicamente. Se contó como individuo a las presas que evidenciaban estructuras claves para su identificación (cabezas, élitros, mandíbulas, etc.). El volumen de las presas se estableció mediante el método de desplazamiento de agua, con una precisión de 0.01 ml.

Para cada taxa se calculó la frecuencia de ocurrencia de acuerdo a la fórmula de

Lescure (1971). Para determinar la diversidad trófica (H) se utilizó la metodología propuesta por Hurtubia (1973), también, se calculó la diversidad trófica media (H\*) y, para estimar la muestra mínima necesaria, se halló la diversidad trófica acumulada (Hk). Se estimaron los valores del Índice de Importancia Relativa (IRI) (Pinkas *et al.*, 1971) para determinar la contribución de cada categoría de alimento a la dieta de la especie. La amplitud trófica del nicho (Nb) se obtuvo mediante el índice de Levins (1968).

Para relacionar las variables morfo-métricas, con el tamaño de las presas, se hicieron análisis de correlaciones lineales simples entre la longitud hocico-cloaca, anchura de la boca y la longitud de las presas consumidas.

Se realizó un análisis de ANOVA y un test de Comparación Múltiple de Tukey-Kramer para comparar la morfometría de los especímenes de las tres poblaciones estudiadas. Además, se confeccionó un dendrograma (Sneath & Sokal, 1973) utilizando las medidas morfométricas y los valores del Nb, H\* y Hk correspondientes a la dieta.

Para los tests estadísticos se utilizaron los programas STATGRAPHIC *Plus For Windows* (1994) y MVSP versión 3.01.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En Entre Ríos, la longitud promedio del cuerpo de los siete ejemplares adultos de *L. ocellatus* estudiados fue de  $62.3 \pm 7.68$  mm (mínimo: 54.4 mm; máximo: 76 mm) y la anchura de la boca de  $20.5 \pm 2.27$  mm (17.6 - 23.6). El espectro trófico resultó compuesto por 21 entidades taxonómicas correspondientes a la fracción animal. Se contabilizaron 79 presas. En Santa Fe, la longitud promedio del cuerpo de los 14 ejemplares adultos de *L. ocellatus* estudiados fue de  $85.69 \pm 15.7$  mm (45.7 - 106.2) y la anchura de la boca de  $30.08 \pm 6.6$  mm (14.3 - 39.3).

El espectro trófico fue de 33 entidades taxonómicas, 24 (73%) correspondientes a la fracción animal y 9 (27%) a la vegetal. Se contabilizaron 521 presas. Mientras que en Chaco, la longitud promedio del cuerpo de los 9 ejemplares adultos de *L. ocellatus* estudiados fue de  $73 \pm 8.6$  mm (58.4 - 82.7) y la anchura de la boca de  $22.5 \pm 2.38$  mm (17.9 - 28.1). El espectro trófico resultó compuesto por 29 entidades taxonómicas, 23 (79%) correspondientes a la fracción animal y 6 (21%) a la vegetal. Se contabilizaron 111 presas. Todos los tractos digestivos analizados contenían presas.

Coincidiendo con lo observado por otros autores (Gallardo, 1964; Martori *et al.*, 1983; Basso, 1990; Lajmanovich, 1996), se encontró que *Leptodactylus ocellatus* es una especie oportunista polífaga, consumidora de un amplio espectro trófico y tiene una estrategia de captura de alimento pasiva, del tipo "sit and wait", en los tres lugares muestreados. Una evidencia del oportunismo de esta especie es la gran cantidad de categorías de presas que consumieron los individuos en los tres enclaves. Esta conclusión es la misma a la que se llegó en numerosos estudios sobre la alimentación de este leptodactílido en diferentes ambientes (Gallardo, 1964; Martori *et al.*, 1983; Basso, 1990; Lajmanovich, 1996). Las presas más importantes de los individuos capturados en Entre Ríos fueron los ácaros, además de cuatro órdenes de insectos: coleópteros, dermápteros, hemípteros y ortópteros; de los capturados en Santa Fe fueron las arañas y los isópodos, seguidos por ortópteros y coleópteros; y de los capturados en Chaco fueron los ortópteros, arañas y coleópteros, además de hemípteros (Tabla 1). En los tres casos, las presas resultaron ser artrópodos móviles y caminadores (duros y secos al tacto). Los grupos de artrópodos más importantes, consumidos por *L. ocellatus* en las tres poblaciones analizadas, corresponden a insectos y arácnidos de hábitos terrestres. Si se comparan los resultados expuestos en

este trabajo con los obtenidos por otros autores que han descrito la dieta de *L. ocellatus* (Gallardo, 1964; Martori *et al.*, 1983; Basso, 1990; Lajmanovich, 1996), se pueden observar ciertas similitudes importantes. Los coleópteros y ortópteros aparecen siempre como uno de los mayores contribuyentes en la dieta de estas ranas.

Existen numerosos trabajos en los que se ha hallado una correlación entre la dieta y la morfometría de anuros (Lajmanovich, 1996; Parmelee, 1999; Peltzer & Lajmanovich, 1999). Sin embargo, en el presente estudio sólo se encontró una correlación estadísticamente significativa entre la longitud total del cuerpo y la anchura de boca de los especímenes capturados en Entre Ríos y el tamaño de las presas que consumieron.

Las comparaciones morfométricas (comparación múltiple de Tukey-Kramer) realizadas entre los individuos provenientes de Entre Ríos y Santa Fe arrojaron diferencias significativas en 9 (82%) de las medidas (LHC, AB, HCB, ON, DIO, LF, LT, LA, DT) tomadas, siendo las ranas de la población santafecina mayores que las entrerrianas. Este análisis solo señaló diferencias significativas entre Entre Ríos y Chaco en 2 (18%) de las medidas (ON, DIO), resultando, para estas dos medidas, las ranas de la población chaqueña mayores que las entrerrianas. Entre Santa Fe y Chaco, las diferencias significativas se registraron en 7 (64%) de las medidas (AB, HCB, ON, DIO, LF, LT, LA), siendo las ranas de la población santafecina mayores que las chaqueñas. Para 2 (18%) de las medidas tomadas (DO y LP), no se registraron diferencias significativas entre ninguna de las tres poblaciones.

Para realizar un análisis morfométrico-dietario de las tres poblaciones, se construyó un dendrograma (Figura 1) utilizando las medidas morfométricas y los valores del Nb, H\* y Hk correspondientes a la dieta, aplicando el coeficiente de disimilitud cuantitativo "Mean Character Difference Distance" (Distancia promedio de la

**Tabla 1.** Dieta de *Leptodactylus ocellatus* y correlación morfométrica con sus presas. n: número total de ítemes presas encontrados en los tractos digestivos; %: porcentaje de cada categoría en el total de presas contabilizadas; f: frecuencia absoluta en los tractos digestivos; n.i.: no identificable; n.c.: no cuantificable; Nb: amplitud del nicho trófico; H\*: diversidad trófica media y Hk: diversidad trófica acumulada.

	Enclave 1 (Entre Ríos)			Enclave 2 (Santa Fe)			Enclave 3 (Chaco)		
	n	%	f	n	%	f	n	%	f
<b>CRUSTACEA</b>									
Isopoda	2	3.51	1	58	12.01	3	1	1.18	1
Decapoda									
Trichodactylidae									
<i>Trichodactylus borellianus</i>							1	1.18	1
<b>ARACHNIDA</b>									
Araneae	3	5.26	2	347	71.84	6	10	11.76	6
Acari	15	26.32	1						
Opiliones	1	1.75	1						
<b>DIPLOPODA</b>	1	1.75	1						
<b>INSECTA</b>									
Phasmatodea									
Phasmatidae	1	1.75	1						
Hymenoptera indet.	1	1.75	1						
Huevos n.i.	2	3.51	2				8	9.41	1
Stratiomyidae	1	1.75	1						
Sphecidae									
<i>Rubrica nasuta</i>				1	0.21	1			
Formicidae									
<i>Pseudomirmex gracilis</i>							1	1.18	1
Saltatoria									
Acridiidae indet.							5	5.88	3
<i>Rhammatocerus pictus</i>	1	1.75	1	3	0.62	3			
Gryllidae									
<i>Gryllus argentinus</i>	1	1.75	1						
Tettigoniidae indet.				4	0.83	4	7	8.24	5
<i>Neoconocephalus</i> sp.				3	0.62	2			
Dermaptera	2	3.51	1						
Hemiptera									
Coreidae indet.	5	8.77	2						
<i>Athumastus haematicus</i>							1	1.18	1
Pentatomidae									
<i>Nezara viridula</i>				2	0.41	2	1	1.18	1
Reduviidae									
<i>Triatoma infestans</i>							1	1.18	1
Pyrrhocoridae									
<i>Dysdercus chaquensis</i>							2	2.35	2
Belostomatidae							2	2.35	2
Coleoptera indet.	3	5.26	2						
Larvas n.i.	1	1.75	1	1	0.21	1	4	4.71	2
Elateridae indet.	5	8.77	1						
<i>Pyrophorus</i> sp.	2	3.51	2				6	7.06	3
Curculionidae	3	5.26	2						
Cicindelidae									
<i>Megacephala</i> sp.	2	3.51	1	1	0.21	1			

Tabla 1. Continuación

	Enclave 1 (Entre Ríos)			Enclave 2 (Santa Fe)			Enclave 3 (Chaco)		
	n	%	f	n	%	f	n	%	f
Carabidae indet.	2	3.51	1						
<i>Calosoma</i> sp.	3	5.26	1	6	1.24	3	2	2.35	2
<i>Scotobius</i> sp.				1	0.21	1			
Lampyridae									
<i>Photinus fuscus</i>				1	0.21	1	1	1.18	1
Hydrophilidae									
<i>Dibolocerus palpalis</i>				1	0.21	1			
Scarabaeidae									
<i>Diloboderus abderus</i>							13	15.29	3
Cerambycidae indet.				4	0.83	3			
<i>Stenodontes spinibarbis</i>				2	0.41	1			
Meloidae									
<i>Epicaut</i> sp.							1	1.18	1
Blattodea									
Phyllodromiidae									
<i>Blatella germanica</i>				2	0.41	2	2	2.35	2
Blattidae									
<i>Periplaneta americana</i>				1	0.21	1			
<i>Blatta orientalis</i>							1	1.18	1
Homoptera									
Cicadidae									
<i>Quesada gigas</i>				1	0.21	1	2	2.35	1
Lepidoptera									
Larvas n.i.				2	0.41	2	2	2.35	1
Pieridae									
<i>Colias lesbia</i>				1	0.21	1			
Diptera									
Ephydriidae				1	0.21	1			
<b>CHILOPODA</b>							1	1.18	1
Scolopendromorpha									
Scolopendridae									
<i>Rhysida</i> sp.				1	0.21	1			
Larvas n.i.				4	0.83	1			
<b>Plantae</b>									
Semillas n.i.				10	2.07	3	3	3.53	1
Semillas de Leguminae				3	0.62	2	1	1.18	1
Semillas de Compositae				15	3.11	1			
Semillas de Gramínea				2	0.41	1			
Semillas de <i>Ricinus</i> sp.							2	2.35	1
Semillas de <i>Alternantera philoxeroides</i>							1	1.18	1
Semillas de <i>Taraxun officinalis</i>							2	2.35	1
Semillas de <i>Baccharis drancunculifolia</i>							1	1.18	1
Hojas de <i>Baccharis drancunculifolia</i>				2	0.41	1			
Flores de <i>Baccharis drancunculifolia</i>				2	0.41	1			
Restos de <i>Paspalum</i> sp.				n.c.		1			
Hojas de <i>Salix</i> sp.				1	0.21	1			
Restos n.i. (ANIMALIA)	n.c.		5	n.c.		10	n.c.		6

Tabla 1. Continuación

	Enclave 1 (Entre Ríos)			Enclave 2 (Santa Fe)			Enclave 3 (Chaco)		
	n	%	f	n	%	f	n	%	f
Restos n.i. (Plantae)	n.c.		4	n.c.		2	n.c.		3
Restos n.i. (Minerales)	n.c.		3	n.c.		4			
Total de presas	57			483			85		
<b>Tamaño medio de las presas</b>	9.82 (DE = 4.88)			11.02 (DE = 5.39)			11.74 (DE = 3.12)		
<b>Correlación tamaño medio de presas vs. LHC de los anuros</b>	R2 = 0.58 P = 0.047			R2 = 0.0003 P = 0.95			R2 = 0.0136 P = 0.76		
<b>Correlación tamaño medio de presas vs. AB de los anuros</b>	R2 = 0.61 P = 0.037			R2 = 0.0044 P = 0.82			R2 = 0.0044 P = 0.82		
<b>Parásitos (Nematodos)</b>	1	1.26	1	38	7.29	3	26	23.42	4
<b>Nb</b>		0.86			0.62			0.48	
<b>H*</b>	1.24 (± 0.93)			0.82 (± 0.48)			1.41 (± 0.56)		
<b>Hk</b>	3.72			1.7			3.68		

diferencia entre caracteres) (Kovach, 1999). En el dendrograma, los individuos provenientes de la población santafecina de *L. ocellatus* se agruparon separados del resto. También se pudieron distinguir otros dos grupos bien diferenciados; uno formado

por ranas capturadas en Chaco y otro por especímenes procedentes de Entre Ríos.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran una diferenciación morfométrico-dietaria (Figura 1) entre las poblaciones de *L. ocellatus* que habitan en

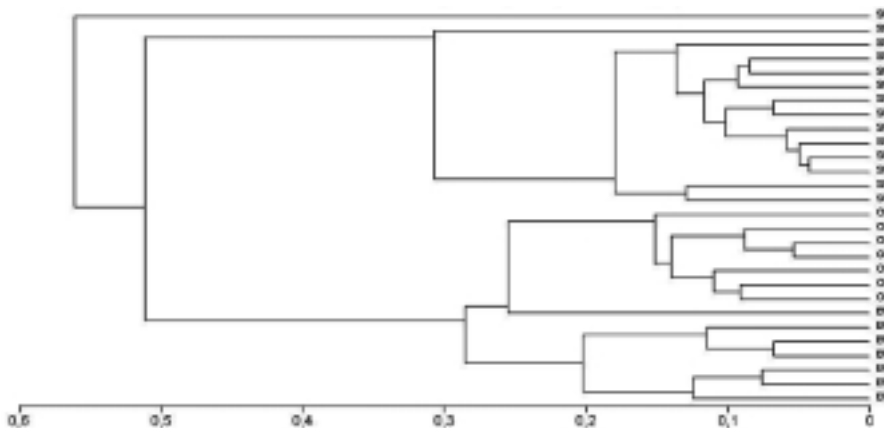


Figura 1. Dendrograma para el análisis morfométrico-dietario de las tres poblaciones. SF: ejemplar de la población santafecina; CH: ejemplar de la población chaqueña; ER: ejemplar de la población entrerriana.

Entre Ríos, Santa Fe y Chaco que puede estar respondiendo a variaciones locales de las condiciones del ambiente (físicas y/o ecológicas), que estarían presionando para una adaptación óptima de la especie a cada hábitat particular. El mayor tamaño de los individuos de Santa Fe respecto de los de Chaco parece apoyar la teoría de variación latitudinal del tamaño (regla de Bergmann), pero el menor tamaño de las ranas entrerrianas respecto a las chaqueñas estaría contradiciendo esta tendencia. Sin embargo cabe destacar que la diferencia de tamaño entre las ranas de las poblaciones de Entre Ríos y Chaco no resultó significativa para la gran mayoría de las medidas tomadas (82%). También es de difícil explicación el hecho de que las ranas de la población entrerriana sean de menor tamaño que las santafecinas debido a que no existe un gradiente latitudinal en la ubicación de estas dos poblaciones. En este sentido, se necesitarían estudios de mayor profundidad que amplíen los resultados preliminares obtenidos en este trabajo para generalizar sobre este tema.

**Agradecimientos:** A Alfredo Berduc por permitirnos trabajar en la reserva "Parque General San Martín". A Pedro Cacivio por la colecta de algunos ejemplares utilizados en este trabajo. A Celeste Medrano por la confirmación en la determinación de algunos artrópodos y revisión del trabajo.

## REFERENCIAS

- Atkinson, D. 1996. Ectotherm life-history responses to developmental temperature. 183-204. In: Johnston, I. A. & Bennet, A. F. (eds.), *Animals and temperature*. Cambridge University Press, New York.
- Atkinson, D. & Sibly, R.M. 1997. Why are organisms usually bigger in colder environments? Making sense of a life-history puzzle. *Trends in Ecology and Evolution*, 12: 235-239.
- Basso, N.G. 1990. Estrategias adaptativas de una comunidad subtropical de anuros. *Cuadernos de Herpetología*. Serie Monografías N° 1.
- Burkart, R., Bárbaro, N.O., Sanchez, R.O. & Gómez D. 1999. *Eco-Regiones de la Argentina*. Administración de Parques Nacionales. Buenos Aires.
- Caldwell, J.P. 1996. The evolution of myrmecophagy and correlates in poison frogs (Family: Dendrobatidae). *Journal of Zoology*, 240: 75-101.
- Cei, J.M. 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano (Nuova Serie), Monografía*, 2.
- Gallardo, J.M. 1964. Consideraciones sobre *Leptodactylus ocellatus* (L.) (Amphibia, Anura) y especies aliadas. *Physis*, 24: 373-384.
- Gallardo, J.M. 1987. *Anfibios argentinos*. Guía para su identificación. Biblioteca Mosaico. Librería Agropecuaria. Buenos Aires.
- Gallardo, J.M. & Varela de Olmedo, E. 1992. Anfibios de la Republica Argentina: Ecología y Comportamiento. *Fauna de agua dulce de la República Argentina*, 41: 1-116.
- Hurtubia, J. 1973. Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology*, 54: 991-999.
- Kovach, W. L. 1999. MVSP - MultiVariate Statistical Package for IBM-PC, version 3.0.
- Lajmanovich, R.C. 1994. Hábitos alimentarios de *Bufo paracnemis* (Amphibia, Bufonidae) en el Paraná medio, Argentina. *Revista de Hydrobiología Tropical*, 27: 107-112.
- Lajmanovich, R.C. 1996. Dinámica trófica de juveniles de *Leptodactylus ocellatus* (Amphibia:Anura), en una isla del Paraná, Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 10: 11-23.
- Lee, J.C. 1993. Geographic variation in size and shape of Neotropical frogs: a precipitation gradient analysis. *Occasional Papers of the Natural History Museum. The University of Kansas*, 163: 1-20.
- Lescure, J. 1971. L'alimentation du crapaud *Bufo regularis* Reuss et de la grenouille *Dicroglossus occipitalis* (Gunther) au Sénégal. *Bulletin de l'Institut Fondamental d'Afrique Noire*, 33: 446-466.
- Levins, R. 1968. *Evolution in changing environments*. Princeton University Press. New Jersey.
- Martori, R., Di Tada, I. & Bedano, J. 1983. Tácticas tróficas de la batracofauna del embalse de Río Tercero (Córdoba, Argentina). *Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina*, 1:10.
- May, R.M. 1975. Patterns of species abundance and diversity. 81-120. In: Cody, M.L. & Diamond, J.M.



- (eds.), *Ecology and evolution of communities*. Harvard University Press. Cambridge, Massachusetts.
- Miaud, C. & Merilä, J. 2001. Local adaptation or environmental induction? Causes of population differentiation in alpine amphibians. *Biota*, 2: 31-50.
- Parmelee, J.R. 1999. Trophic ecology of a tropical anuran assemblage. *Scientific Papers of the Natural History Museum. The University of Kansas*, 11: 1-59.
- Peltzer, P. & Lajmanovich, R.C. 1999. Análisis trófico en dos poblaciones de *Scinax nasicus* (Anura:Hylidae) de Argentina. *Alytes*, 16: 84-96.
- Peltzer, P., Lajmanovich, R.C., Vergara, N. & Casco, V. 2002. Variación geográfica en tres poblaciones de *Hyla raniceps* (Anura, Hylidae). Regla de Bergmann o Selección Natural? *XVI Reunión de Comunicaciones Herpetológicas*, La Plata-Argentina.
- Pinkas, L., Oliphant, M.S. & Iverson, I.L.K. 1971. Food habit of albacore bluefin, tuna and bonito in California water. *California Department of Fish and Game. Fish Bulletin*, 152: 1-105.
- Sneath, P.H. & Sokal, R.R. 1973. *Numerical taxonomy*. Freeman and Company. San Francisco.
- Van Voorhies, W.A. 1996. Bergmann size clines: a simple explanation for their occurrence in ectotherms. *Evolution*, 50: 1259-1264.
-

