

REPORTE DE VARIACIONES MORFOLÓGICAS EN EJEMPLARES DE *BUFO ARENARUM* HENSEL 1867, CON COMENTARIOS SOBRE EL GRUPO *MARINUS*

Raúl Maneyro y Diego Arrieta

Secc. Zoología Vertebrados. Fac. de Ciencias. Iguá 4225. Montevideo. Uruguay.
rmaneyro@fcien.edu.uy diegoarrieta@hotmail.com

RESUMEN

Se presenta una comparación morfológica de ejemplares de *Bufo arenarum* Hensel 1867 que escapan a la geonemia de la especie en Uruguay con formas afines del grupo *marinus*. A través de un Análisis Discriminante se obtienen raíces que separan estos ejemplares de las especies conocidas del grupo a través de variables morfométricas. Un diagrama de agrupamiento los sitúa más cercanos a *B. rufus* que a las formas típicas de *B. arenarum* de varias localidades conocidas. Se postula la necesidad de estudiar la morfología de larvas y juveniles como herramienta para la dilucidación taxonómica de dichos ejemplares.

PALABRAS CLAVE: Bufonidae, *Bufo arenarum*, morfometría, *marinus*

ABSTRACT

Report of the morphological variations in *Bufo arenarum* Hensel 1867, with comments on the *B. marinus* group.

A morphological comparison of specimens of *Bufo arenarum* Hensel 1867 that are out of the geographical distribution of this species in Uruguay, with similar taxa of the *marinus* group, is presented. Through a Discriminant Analysis were obtained roots that separate these specimens from the known species of the group, with morphometric variables. A Cluster Diagram situate our specimens closer to *Bufo rufus* than to *B. arenarum* from known localities. The need to study larval and juveniles morphology is postulated as a tool to dilucidate the taxonomic status of the specimens.

KEYWORDS: Bufonidae, *Bufo arenarum*, morphometry, *marinus*

INTRODUCCION

El género *Bufo* está constituido por más de 200 especies, y tiene una distribución cosmopolita, estando ausente sólo en las regiones polares y en Oceanía, aunque al menos una especie fue introducida en Australia y Nueva Guinea (Duellman & Trueb, 1994). Este género cuenta con más de 40 grupos fenéticos (Frost, 1985), de los cuales 8 están presentes en Sudamérica (Duellman & Schulte, 1992).

El grupo *marinus* está integrado por anfibios de gran porte, con crestas craneales elevadas que pueden queratinizarse, tímpano visible, piel del dorso con abundantes tubérculos, glándulas paratoídes alargadas u ovoides y primer dedo del miembro anterior más largo que el segun-

do (Duellman & Schulte, 1992; Langone, 1994). Este grupo se encuentra representado en Uruguay por dos especies, *Bufo arenarum* Hensel, 1867 y *Bufo paracnemis* Lutz, 1925.

B. arenarum es una especie de amplia distribución en Sudamérica, siendo conocida de Uruguay sólo de localidades al sur del Río Negro, aunque recientemente citada para en Noroeste, sobre la costa del Río Uruguay (Olmos & Maneyro, 1999). Esta especie ocupa ambientes psamófilos, llegando incluso a alimentarse en la resaca de la costa atlántica (Cabo Polonio, Departamento de Rocha), zonas peri urbanas y ambientes antropizados, como los parques de la ciudad de Montevideo (Achaval & Olmos, 1997). Una nueva forma, de aspecto muy similar a *B. arenarum*, ha sido reportada de ambientes serranos del norte de Uruguay. Estos ejemplares además de escapar a la geonemia de *B. arenarum*, en el país, exhiben ciertas diferencias de hábitat y coloración con las formas típicas.

El objetivo del presente trabajo es estudiar las similitudes de ejemplares asignados primariamente a *B. arenarum*, procedentes de ambientes serranos, con las especies del grupo *marinus*, a través de un análisis morfométrico. En el sentido de Duellman & Schulte, 1992, además de *B. arenarum* y *B. paracnemis*, fueron analizados ejemplares de otras tres especies que integran el grupo: *B. ictericus* Spix, 1824; *B. marinus* (Linneus, 1758) y *B. rufus* Garman, 1877. No fue posible analizar *Bufo poeppigii* Tschudi, 1845, a causa de la imposibilidad de obtener ejemplares de esta especie. Sin embargo se trata de una forma muy similar a *B. marinus*, que fue considerada como subespecie de éste hasta su revalidación por Duellman & Schulte (1992).

MATERIALES Y METODOS

Para realizar las comparaciones se trabajó con variables morfométricas (medidas externas). Fueron analizados 30 ejemplares de *B. a. arenarum*, 16 ejemplares de *B. paracnemis*, 12 ejemplares de *B. rufus*, ocho ejemplares de *B. marinus* y tres ejemplares de *B. ictericus*. Estos especímenes están depositados en las colecciones de Zoología Vertebrados de la Facultad de Ciencias (ZVCB), el Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo (MNHN), la Universidad Católica de Goiás (CEPB) y el Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo (MZUSP).

A todos los ejemplares les fueron tomadas 10 medidas externas, para lo que se utilizó calibre Mitutoyo de apreciación 0.05 mm. En el Apéndice I se presenta la lista completa de los ejemplares de cada especie analizada así como las localidades de los mismos.

Las medidas utilizadas fueron:

1. Largo total: Esta medida comprende la distancia entre el punto más anterior del hocico, siguiendo el eje mayor del ejemplar, hasta la cloaca, (longitud hocico-cloaca).
2. Altura del párpado: Se mide el eje menor del párpado del ojo, desde el borde externo de la cresta supraorbital, hasta el borde externo del párpado.
3. Ancho interparietal: Esta medida comprende la cara externa de la cresta parietal, siguiendo el eje menor del animal, hasta la cara externa de la otra cresta.
4. Ancho mandibular: Es la distancia entre los extremos de la comisura de la boca.
5. Largo del párpado: Es el largo del eje mayor del párpado, a la altura del borde inferior.
6. Distancia párpado-narina: Es la distancia mínima entre la órbita y el punto medio del orificio nasal.
7. Tubérculo metacarpal: Consiste en medir el eje mayor del tubérculo metacarpal interno.
8. Largo del dedo II. Esta medida va desde donde comienza el tubérculo basal del dedo segundo de la mano, hasta el extremo del mismo dedo.

9. Largo de la glándula paratoides.

10. Ancho de la glándula paratoides.

Con los diez caracteres morfométricos se construyó una Matriz Básica de Datos (MBD).

Esta matriz fue transformada en una matriz logarítmica para normalizar y homocedastizar las variables. A los efectos de poder cuantificar los niveles de significancia se realizó un Análisis Discriminante, con la hipótesis de que la variedad serrana presenta caracteres morfológicos significativamente diferenciales. Para ello se procedió a través de una discriminación por el método “forward stepwise”, para aquellos valores de F entre 4,0 y 3,96. La representación se realizó a través de un gráficos en dos dimensiones. Todas las matrices utilizadas se encuentran en el Apéndice II.

Para visualizar las similitudes morfológicas entre los taxa que se presentaron en la hipótesis se procedió a calcular las medias para cada variable y cada especie, y las medias para los ejemplares serranos, en la matriz con transformación logarítmica. Se procedió a derivar una Matriz de Distancia, utilizando distancias euclídeas. Luego se construyeron sucesivas matrices derivadas a través de la técnica del Ligamiento Promedio No Ponderado (UPGMA). Finalmente se realizó el diagrama de agrupamientos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados del Análisis Discriminante se muestran en las Tablas 1 y 2, y en la Figura 1 se representan graficamente las dos primeras raíces.

Var.	Lambda de Wilks	Lambda parcial	F (5,59)	Nivel de p
A.prt.	0.018855	0.184050	52.31310	0.000000
A.prp.	0.008066	0.430223	15.62764	0.000000
L.prt.	0.007483	0.463755	13.64446	0.000000
D.pr-n	0.008967	0.387006	18.69044	0.000000
A.man.	0.005815	0.596755	7.97362	0.000009
T.met.	0.005578	0.622186	7.16539	0.000027
L.t.	0.004862	0.713797	4.73131	0.001061

Tabla 1: Resumen del Análisis Discriminante para la Matriz Básica de Datos con transformación logarítmica, agrupada por especie.

N = 71, Variables en el modelo = 7. Lambda de Wilks = 0.00347. F (35, 250) = 20.085. p < 0.0000.

Referencias: A.prt. (ancho de la parótida); A.prp. (ancho del párpado); L.prt. (largo de la parótida); D.pr-n (distancia párpado - narina); A.man. (ancho mandibular); T.met. (largo del tubérculo metacarpal externo); L.t. (largo total).

Vars.	RAIZ 1	RAIZ 2	RAIZ 3	RAIZ 4	RAIZ 5
A.prt.	2.10271	-0.36454	-0.55574	0.32776	-0.16151
A.prp.	0.17857	1.50830	-0.76810	0.10447	-1.12414
L.prt.	-1.20114	-0.31454	2.04799	-1.96889	-1.18407
D.pr-n	1.16496	0.71680	1.05699	1.01423	0.18081
A.man.	0.10767	-2.20762	-1.77143	-1.37553	1.96359
T.met.	-0.08544	1.04629	0.32637	-0.28859	1.63366
L.t.	-1.67361	-0.05651	-0.21386	2.05044	-1.25385
Autoval.	8.93956	3.40500	1.41408	.93013	.41246
Prop.ac.	0.59198	0.81745	0.91109	0.97269	1.00000

Tabla 2: Coeficientes estandarizados del Análisis Discriminante. Las dos raíces utilizadas para la representación gráfica (Figura 1), son la Raíz 1 y la Raíz 2.

Referencias: A.prt. (ancho de la parótida); A.prp. (ancho del párpado); L.prt. (largo de la parótida); D.pr-n (distancia párpado - narina); A.man. (ancho mandibular); T.met. (largo del tubérculo metacarpal externo); L.t. (largo total); Autoval. (autovalores); Prop.ac. (Proporción acumulada).

En la Tabla 1 se muestran las variables que intervienen en el modelo, y en un análisis detallado de la misma puede verse que los caracteres craneales aportan gran variabilidad al sistema. Las variables con lambda más alto son caracteres craneales. Los coeficientes de las raíces 1 y 2 (Tabla 2), permiten visualizar que las variables que mejor discriminan en el modelo son el ancho de la parótida y el largo total, y el ancho del párpado y el ancho mandibular respectivamente. De este análisis puede concluirse que los grupos definidos “a priori” exhiben diferencias significativas cuando son analizados a través de variables morfométricas. En la Figura 1 se representan estos grupos en un gráfico de dos dimensiones.

Las nubes de puntos representadas en la Fig. 1, sugieren la existencia de grupos correspondientes a las especies analizadas (5 grupos) y una de ellas a los ejemplares de *B. arenarum* de procedencia serrana. Las dos nubes que se ven más próximas son las correspondientes a *B. arenarum* y *B. rufus*, del mismo modo que exhiben gran solapamiento la *B. paracnemis* y la de *B. marinus*. *B. ictericus* y los ejemplares serranos de *B. arenarum* adoptan una posición intermedia.

El diagrama de agrupamiento (Fig. 2) que tiene como objetivo generar hipótesis de similitud entre los grupos muestra resultados congruentes con el Análisis Discriminante. Se observa que hay dos grupos unidos a niveles muy bajos de similitud, uno integrado por *B. ictericus*, *B.*

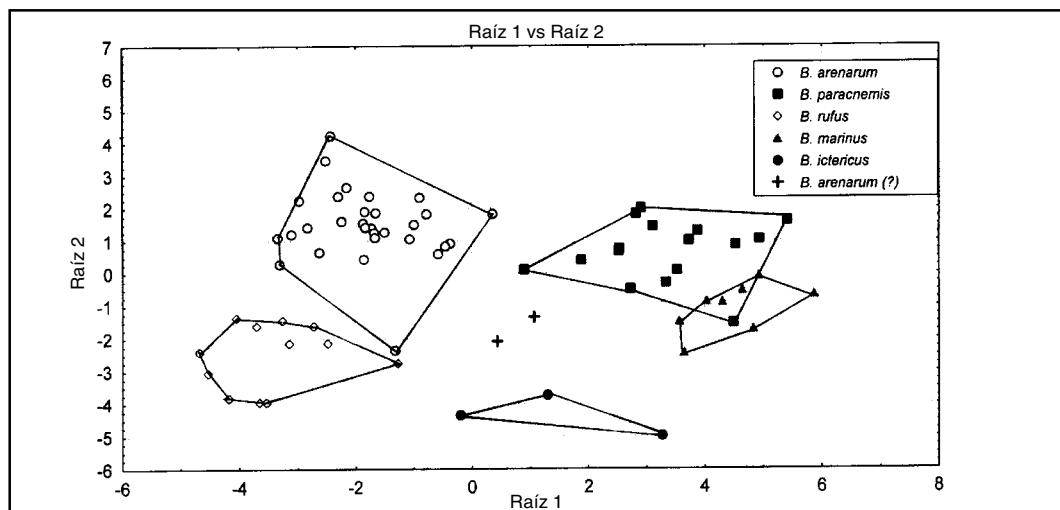


Figura 1: Representación gráfica de las dos raíces que discriminan mejor a los ejemplares serranos según el Análisis Discriminante. Se grafican las cinco especies estudiadas y se separan los ejemplares de *B. arenarum* de procedencia serrana (*B. arenarum(?)*)

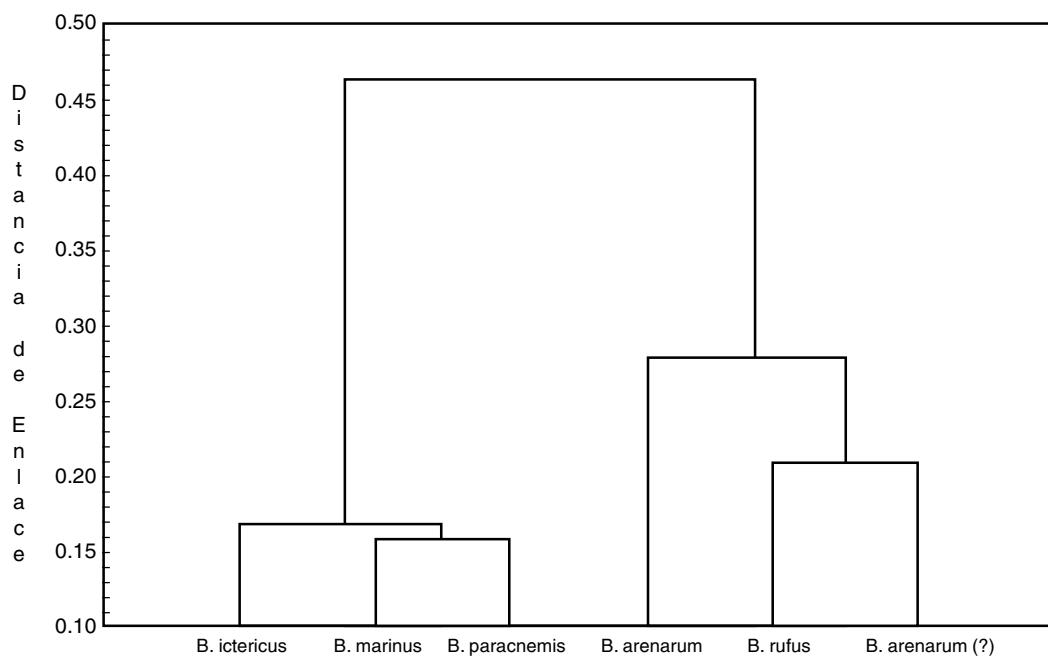


Figura 2: Diagrama de agrupamiento de los taxa en estudio, realizado a partir de las medias de la matriz logarítmica. Se observa un total de seis grupos. La técnica utilizada es la de Ligamiento Promedio no Ponderado (UPGMA), con una matriz de distancia euclídeas. Se representan las cinco especies estudiadas y los ejemplares de *B. arenarum* de procedencia serrana (*B. arenarum(?)*)

marinus y *B. paracnemis*; y otro integrado por *B. a. arenarum* y *B. rufus*. Esta representación brinda algunos elementos cuya discusión resulta interesante.

En primer lugar las tres especies integrantes del primer grupo mencionado pertenecieron históricamente al grupo *marinus*, mientras que las otras dos no, hasta que el grupo *arenarum* fue fusionado con éste. Este resultado es coherente pues ya otros autores (Cei, 1980; 1987) los habían considerando como taxones muy próximos entre sí y distinguibles de otras especies del género *Bufo*. Respecto al grupo que en el diagrama aparece integrado por *B. arenarum* y *B. rufus*, llama la atención que los ejemplares de *B. arenarum* de procedencia serrana aparecen más próximos a *B. rufus*, que al conjunto de ejemplos de *B. arenarum* procedentes de diversos puntos de la distribución geográfica de la especie.

Las diferencias entre los dos grupos asignados a *B. arenarum*, no son sólo en el ámbito morfológico. No existe solapamiento en la distribución geográfica entre ellos. *Bufo arenarum* se conoce de varias provincias de Argentina (Cei, 1980), Brasil (Rio Grande do Sul *sensu* Klappenbach & Langone, 1992; y Ruschi en 1967 la cita para el estado de Espírito Santo, aunque esta referencia resulta dudosa ya que la distribución hasta ahora conocida se restringe al sudeste brasileño), Paraguay (de Winkelried Bertoni, 1939), Bolivia (Klappenbach & Langone, 1992) y en Uruguay está presente en los departamentos de Rocha, Maldonado, Canelones, Durazno, Montevideo, San José, Florida y Lavalleja (Langone, 1994) y recientemente fueron descriptos para Salto y Paysandú (Olmos & Maneyro, 1999); mientras que los ejemplares de procedencias serranas provienen de Tacuarembó, existiendo también referencias a ejemplares de Treinta y Tres (Miller, *com.pers*) y Rivera. También existen diferencias en el hábitat. *Bufo arenarum* está signado como habitante de ambientes psamófilos, en torno a viviendas, lagunas costeras (Maneyro et al., 1995). Los ejemplares en estudio habitan ambientes de quebradas con suelo superficial, refugiándose en la hojarasca. Finalmente, los ejemplares de *B. arenarum* de procedencia serrana presentan diferencias de coloración con los ejemplares típicos de *Bufo arenarum* *en vivo*.

La similitud con *B. rufus* sugeriría una proximidad taxonómica con este taxa mayor que con *B. arenarum*. Sin embargo la geonemia conocida de *B. rufus* no incluye Uruguay. Esta especie constituye un endemismo de Brasil, de donde se conocen ejemplares de los estados de Goiás y Minas Gerais (Frost, 1985). La especie también fue citada para Misiones (Argentina), aunque se trata de un ejemplar citado en forma errónea por Gallardo (1961) tal como lo aclaron recientemente Faivovich & Carrizo (1997).

Por todo lo expuesto los ejemplares de *B. arenarum* de procedencia serrana podrían llegar a constituir un nuevo taxa. La obtención de nuevos ejemplares, en particular de juveniles y larvas se considera imprescindible para establecer el status taxonómico verdadero de estos bufónidos serranos. A pesar de la aparente similitud morfológica con *B. rufus*, tomando en cuenta la geonemia de esta especie, se considera necesario establecer caracteres diferenciales con *B. arenarum* ya que este taxón incluye en su geonemia a los ejemplares de procedencia serrana.

AGRADECIMIENTOS:

Al Dr. Nelson Jorge Da Silva y el Lic. Helder Rodrigues de la Universidad Católica de Goiás (Brasil) por poner a nuestra disposición las colecciones de dicha institución. Al Dr. Miguel Treffaut

Rodrigues y el Dr. Paulo Emilio Vanzolini del Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo (Brasil), por permitirnos revisar las colección del Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, así como al Dr. Gabriel Skuk por su valiosa ayuda durante mi estadía en esta ciudad. Al Lic. José Langone del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo, por sus útiles comentarios. Al MSc. Federico Achaval, al MSc. Marcelo Loureiro, a la MSc. Melitta Meneghel y al Bach. Diego Nuñez de la Sección Zoología Vertebrados de la Facultad de Ciencias de la Universidad de la República (Uruguay), por su ayuda y comentarios. Al Prof. Miller por las fotos de ejemplares de *Bufo arenarum* del Departamento de Treinta y Tres.

Trabajo presentado en las V Jornadas de Zoología del Uruguay (Mayo de 1999).

BIBLIOGRAFIA

- Achaval, F & A. Olmos. 1997. Anfibios y Reptiles del Uruguay. Serie Fauna. Nº1. SZU & MVOTMA. Montevideo. Uruguay. 128 pp.
- Cei, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. Monitore Zoologico Italiano (N.S.). Monografia 2: 1-609.
- Cei, J. M. 1987. Additional notes to "Amphibians of Argentina" an update, 1980 – 1986. Monitore Zoologico Italiano (N.S.). 21: 209 – 272.
- de Winkelried Bertoni, A. 1939. Catálogos Sistemáticos de los Vertebrados del Paraguay. Revista de la Sociedad Científica del Paraguay. 4 (4): 1 - 60.
- Duellman, W & L. Trueb. 1994. Biology of Amphibians. John Hopkins University Press. XXI + 670 pp.
- Duellman, W. & R. Schulte. 1992. Description of a new species of *Bufo* from Perú with comments on phenetic groups of South American Toads (Anura: Bufonidae). Copeia. 1992: 162-172.
- Faivovich, J. & G. Carrizo. 1997. La identidad de *Bufo missionum* Berg, 1896 (Anura, Bufonidae). Cuadernos de Herpetología. 11 (1-2): 81-82.
- Frost, D. (ed.) 1985. Amphibian Species of the World. Lawrence. Kansas. Assoc. Syst. Coll.
- Gallardo, J. M. 1961. Anfibios Anuros de Misiones con descripción de una nueva especie de *Crossodactylus*. Neotropica. 7 (23): 33-38.
- Klappenbach, M. A. & J. langone. 1992. Lista sistemática y sinonímica de los anfibios del Uruguay con comentarios y notas sobre su distribución. Anales del Museo Nacional de Historia Natural de Montevideo. 2^a Serie. 8: 163-222.
- Langone, J. 1994. Ranas y sapos del Uruguay. I.M.M.. Serie Divulgación. Nº 5. 123 pp.
- Maneyro, R.; F. Forni & M. Santos. 1995. Anfibios del Departamento de Rocha. Probides. Serie Divulgación Técnica. Nº1. 24 pp.
- Olmos, A. & R. Maneyro. 1999. Primera cita de *Bufo arenarum* Hensel, 1867 (Amphibia, Anura, Bufonidae) para el norte de Uruguay. Cuadernos de Herpetología. 12 (1): 50.
- Ruschi, A. 1967. Lista dos Anfíbios do Est. do Espírito Santo. Boletim do Museu de Biología "Prof. Mello-Leitao". Zoológia. 27 A: 1-5.

APÉNDICE I

Lista de los ejemplares utilizados discriminados por especie

Acrónimos: CEPB (Centro de Estudios y Pesquisas Biológicas, Universidade Católica de Goiás, Brasil); MNHN (Museo Nacional ed Historia Natural de Montevideo); MZUSP (Museo de Zoología de la Universidad de São Paulo, Brasil); ZVCB (Colección de Zoología Vertebrados, Batracios. Facultad de Ciencias, Uruguay)

B. arenarum

MZUSP 27344; 27345; 27346: Tramandaí. Rio Grande do Sul. Brasil. Col: G. Kloss. Fecha: 7 al 9-X-1968.

MZUSP 57530; 57531; 57532; 57533: Estação Ecológica Taim. Rio Grande do Sul. Brasil. Col: N. Gomez. Fecha: 10-XII-1979 al 10-I-1980.

ZVCB 143: Aguas Dulces. Departamento: Rocha. Uruguay. Col.: R. Vaz Ferreira. Fecha: 09-03-1959. Obs: Fotografía.

ZVCB 271 A; B: Gruta de los Cuervos. Departamento: Tacuarembó. Uruguay. Col: C. Carbonell. Fecha: 18-XII-1952. Obs.: Viven dentro del agua en manantiales, en la parte superior de la quebrada.

ZVCB 278: Puerto del Buceo. Departamento: Montevideo. Uruguay. Col.: C.S. Carbonell. Fecha: IX-1961.

ZVCB 311: Zanja de los Alemanes, próximo a San Carlos. Departamento: Maldonado. Uruguay. Col.: R. Vaz Ferreira. Fecha: 25-II al 8-III-1965.

ZVCB 343: Isla de Flores. Departamento: Montevideo. Uruguay. Col.: F. Achaval. Fecha: 23-XI-1965. Obs.: Bajo piedra.

ZVCB 511/1; /2; /3: Carrasco. Departamento: Montevideo. Uruguay. Col.: L. Amaral de Gambardella. Fecha: 01-X-1967.

ZVCB 519/1; /3; /4; /5; /6; /8; /9: Laguna Guanaco, alrededores de la Ciudad de Santa Rosa. Provincia: La Pampa. Argentina. Col.: F. Achaval. Fecha: 28-X-1967. Obs.: En charco, en cópula.

ZVCB 827: Cabo Santa María. Departamento: Rocha. Uruguay. Col.: S. Maytía y Víctor Scarabino. Fecha: 09-XI-1968. Obs.: En charcos entre las rocas (agua salobre).

ZVCB 1107: Parque del Plata. Departamento: Canelones. Uruguay. Col.: Nidia Núñez. Fecha: 26-XI-1971.

ZVCB 1402: Fac. de Humanidades y Ciencias, Martí y Berro. Departamento: Montevideo. Uruguay. Col.: F. Achaval. Fecha: IX-76

ZVCB 1746; 1747; 1748; 1749: Cabo Polonio. Departamento: Rocha. Uruguay. Col.: F. Achaval. Fecha: 04-I-1981. Obs.: Bajo chapas y madera.

ZVCB 2758: Puente Internacional. Departamento: Paysandú. Uruguay. Col.: C. Ríos. Fecha: II-1995. Obs.: Encontrado muerto en estacionamiento de CARU. Se guarda seco.

ZVCB 3276: Costa Azul. Departamento: Canelones. Uruguay. Col.: G. Cannesa, O. Mora, C. Martínez. Fecha: 20 al 30-VIII-1972.

ZVCB 3316; 3317: Boca del Arroyo Carrasco. Departamento: Canelones. Uruguay. Col.: A. Langguth. Fecha: 05-XI-1970. Obs.: Cantando.

ZVCB 3459: Ciudad de Salto, Club de Remeros. Departamento: Salto. Uruguay. Col.: A. Olmos. Fecha: 27-II-1998. Obs.: Se extrae hígado y músculo.

B. ictericus

ZVCB 3595: Proximidades de la Serra do Japi. Municipio de Jundiaí. São Paulo. Brasil. Col: G. Skuk & R. Maneyro. Fecha: 16-VII-1998.

MNHN 2211; 4220: Campo Bom. Rio Grande do Sul. Brasil. Col. & Leg.: Pedro Canisio Braun. Obs.: N° orig. MCN 4243; 4244.

B. marinus

MZUSP 10320; 10322; 10323; 10325: Loreto. Igarapé. Alto Cuaranjá. Perú. Col.: D. Schultz. Fecha: IV-1952.

MZUSP 29005; 29006; 29007; 29008: Alter do Chao (Río Tapajoz). Pará. Brasil. Col.: -. 18 al 19 - IX-1969.

B. rufus

CEPB 675; 3400; 5162; 6190; 6217; 6709; 7619; 8216; 10801; 14687; 15710; 17346: Usina Hidroeléctrica Corumbá. Caldas Novas. Goiás. Brasil. Col: H. Rodrigues et al.

Bufo paracnemis:

ZVCB 88 A; B; C; D; E: Bella Unión. Departamento: Artigas. Uruguay. Col.: Excursión Lab. Zoología Vertebrados. Fecha: II-1952.

ZVCB 406: Bella Unión. Departamento: Artigas. Uruguay. Col.: R. Vaz-Ferreira. Fecha: IV-1951.

ZVCB 1062: San Gregorio. Departamento: Artigas. Uruguay. Col.: Sociedad Taguató. Fecha: XI-1960.

ZVCB 1220: Río Arapey Grande a 4 km de las Termas. Departamento: Salto. Uruguay. Col.: O. A. Silva. Fecha: 16-III-1978. Obs.. Comiendo sorgo en un galpón.

ZVCB 1477: Parador Quiroga, Río Uruguay. Departamento: Salto. Uruguay. Col.: R. Ayup. Fecha: 19-I-1978.

ZVCB 1568: Laguna en la Ciudad de Salto. Departamento: Salto. Uruguay. Col.: R. Vaz-Ferreira & C. Ríos. Fecha: 21-IX-1978. Obs: Probable híbrido.

ZVCB 1569: Laguna en la Ciudad de Salto. Departamento: Salto. Uruguay. Col.: R. Vaz-Ferreira & C. Ríos. Fecha: 21-IX-1978. Obs: Se hizo cariotipo.

ZVCB 1570: Laguna en la Ciudad de Salto. Departamento: Salto. Uruguay. Col.: R. Vaz-Ferreira & C. Ríos. Fecha: 21-IX-1978. Obs: Se hizo cariotipo. Probable híbrido.

ZVCB 1666: Arrocera Conti. Departamento: Artigas. Uruguay. Col.: F. Achaval. Fecha: 25-I-1980. Obs.: Cerca de la desembocadura del Arroyo Mandiyú.

ZVCB 3145: Arrocera Conti a 25 km al W de Colonia Palma. Departamento: Artigas. Uruguay. Col.: F. Achaval. Fecha: 5-XII-1982. Obs.: Pozo surgente.

ZVCB 3221; 3222: El Espinillar. Departamento: Salto. Uruguay. Col.: F. Achaval. Fecha: 9-III-1982.

APÉNDICE II

MATRIZ 1: Medidas de los ejemplares estudiados expresadas en milímetros.

Referencias: L.t. (largo total); A.prp. (ancho del párpado); A.ipt. (ancho interparietal); A.man. (ancho mandibular); L.prp. (largo del párpado); D.pr-n (distancia párpado - narina); T.met. (largo del tubérculo metacarpal externo); Ddo.2 (largo del dedo II); L.prt. (largo de la parótida); A.prt (ancho de la parótida). Una descripción más exhaustiva de estas medidas se presenta en Materiales y Métodos.

Num.colecc.	L.t.	A.prp.	A.ipt.	A.man.	L.prp.	D.pr-n	T.met.	Ddo.2	L.prt.	A.prt.
CEPB 675	61.5	5	10.7	23.3	8.3	3.6	3	4	18.1	4.8
CEPB 3400	77.2	5.3	10.7	26.3	10.1	4.5	3.6	4.5	18.3	5.1
CEPB 5162	80.8	5.4	14.2	28.3	9.6	4.9	4	6	19.9	5.6
CEPB 6190	107.8	6	17.1	36.2	10.3	5.6	4.4	6.8	29.7	7.9
CEPB 6217	75.8	5.1	13	28.4	9.4	4.9	4.2	4.6	21.6	5.7
CEPB 6709	108.5	5.9	16.3	35.2	10.3	5.3	5.1	6.4	28.4	7.3
CEPB 7619	116.3	6.8	15.5	38.1	11.4	5.8	5.1	7.6	30.7	7.4
CEPB 8216	96.8	4.9	11.4	32.8	10.2	4.9	4.8	6.4	20.1	5.9
CEPB 10801	106.6	5.9	15.1	34.7	11	5	4.5	5.9	28.8	8.3
CEPB 14687	112.6	7.2	17.2	38.9	11.1	5.5	6.3	6.4	33.7	8.8
CEPB 15710	106.9	7.1	15.4	38.1	10.3	5.9	5.4	7.1	29.2	6.9
CEPB 17346	81.4	5.7	13.4	29.3	10.5	4.5	3.8	4.9	22.2	7.5
MNHN 2211	94.9	6.4	15.7	36.8	11.4	4.6	5.5	5.2	26.6	12.8
MNHN 4220	93.7	6.2	16.1	39.3	11.2	4.5	5.9	6.5	25.8	10.7
MZUSP 10320	91.2	6.7	15.8	34.2	10.4	5.5	4.6	6.5	25.5	13.4
MZUSP 10322	107.4	8.4	17.7	40.6	13.8	6.6	5.8	6.7	29	15.7
MZUSP 10323	101.1	7.5	16.3	39.2	12.6	6.4	5.7	6.9	27.4	13.6
MZUSP 10325	107.1	7.9	16.2	38.4	12.4	6.7	5.6	6.8	29.4	15.3
MZUSP 27344	89.8	7.5	12.7	32.2	10.7	4.9	5.9	4.9	22.9	7.3
MZUSP 27345	91.4	8.4	13.5	33.6	117.7	4.9	6.6	5.5	24.9	7.8
MZUSP 27346	85.9	7.3	9.5	32	11	4.5	5.5	5.2	23.3	7.5
MZUSP 29005	102.8	9.3	16.1	39.3	12.3	5	6.3	7.4	30	19.5
MZUSP 29006	107.4	8.5	6.2	40.2	12.5	5.5	6.3	7.2	34.4	21.4
MZUSP 29007	106.4	8.7	16.1	39.9	13	6	7	7.6	36.2	23
MZUSP 29008	110.8	9.3	15.8	40.5	13.6	5.7	7.4	7	36.6	22.5
MZUSP 57530	84.7	7.7	13.1	31.5	11.2	4.9	5.9	5.5	24.9	7.2
MZUSP 57531	77.2	7.1	11.5	27.6	10.7	4.2	5.5	5.1	18.6	6.9
MZUSP 57532	82.7	7.5	11.8	31.9	10.8	4.8	5.8	5.4	21.7	7.2
MZUSP 57533	96.6	8.8	14.6	35.1	11.2	5.3	6	5.8	27.6	8.3
ZVCB 88 A	135.3	9.2	29.4	46.4	19.7	8.2	11.4	9.4	47.7	22.4
ZVCB 88 B	130.3	8.5	23.1	50.4	13.8	8.4	9.4	9.6	48	22.6
ZVCB 88 C	109.5	8.3	19.3	39.4	12.7	8.5	8.4	7.7	40	18.6
ZVCB 88 D	143.2	10.6	24.9	54.2	14.8	10.2	10.6	9.7	52.7	23.3
ZVCB 88 E	107.5	9.2	17.1	38.9	12.8	7.1	7.4	6.3	35.8	14.5
ZVCB 143 A	79.8	6.8	13.4	29.5	11.4	4.7	6.2	6.9	20.9	7.2
ZVCB 271 A	90.3	5.7	14.5	31	9.4	5.9	3.9	7.2	14	6.6

Apéndice II (cont.)

Num.colecc.	L.t.	A.prp.	A.ipt.	A.man.	L.prp.	D.pr-n	T.met.	Ddo.2	L.prt.	A.prt.
ZVCB 271 B	89.1	5.6	14.4	31.8	9.7	6	4.2	6.6	19.5	7.4
ZVCB 278/2	86.6	7.4	12.4	31.3	11.6	5.4	5.7	5.4	23.2	5.8
ZVCB 311	115.2	10.5	14.5	42.2	14.3	7.7	7.6	7.3	28.7	6.9
ZVCB 343	99.2	9.9	14.6	37.4	13.3	5.1	7.4	6.3	24.8	7.4
ZVCB 406	122.7	8.4	19.8	42.5	15.2	8.4	8.6	8.5	37.5	18.4
ZVCB 511 A	106.9	6.8	13.5	34.4	11.4	5.9	6.3	6.4	27.7	7.4
ZVCB 511 B	79.3	6.6	11.9	30.3	11	4.9	5.8	4.9	20.6	6.2
ZVCB 519/1	91.4	7.6	14.1	32.6	10.9	4.4	6.8	5.8	26.2	10.4
ZVCB 519/4	105.6	8.5	13.4	37.6	13.4	5.4	6.6	5.5	26.4	8.8
ZVCB 519/6	102.7	7.9	15.6	36.4	11.5	5.5	7.1	5.2	27.6	9.4
ZVCB 519/7	90.1	6.8	11.8	30.9	10.3	5.3	5.6	5.5	23.1	8.2
ZVCB 519/8	79.6	7.4	12.4	30.2	10.4	3.9	5.4	5	21.4	6.2
ZVCB 519/9	114.2	8.5	17.4	39.5	13.3	6	7.3	6.2	31.4	8.4
ZVCB 827 B	73.4	6.5	10.6	26.4	10.2	4.3	4.6	4.4	18.1	5.7
ZVCB 1062	133.3	9.8	26.5	49.7	14.6	8.9	9.7	8.5	43.1	18.7
ZVCB 1107	82.9	7.5	13	29.7	11.3	5.3	4.8	4.6	21.5	7.7
ZVCB 1220	83.5	6.5	13.5	29.2	11.4	5.1	5.5	5.9	24.3	10.5
ZVCB 1477	104.4	7.9	16.8	40.1	12.5	6.9	6.6	7.4	33.2	13.6
ZVCB 1568	93.8	7.4	16.5	34.8	12.4	6.8	7.5	5.5	28.4	11.5
ZVCB 1570	110	8.3	16.4	38.1	13.2	7.6	7.2	6.5	34.1	14.2
ZVCB 1666	125.5	9.5	21.5	49.8	15.3	7.7	8.5	9.4	37.7	17.2
ZVCB 1746	105.6	8.3	14.8	36.4	13.2	4.9	6.9	6.8	28.4	11.3
ZVCB 1747	106.7	8.7	14.7	36.5	13.2	4.9	6.6	6.5	25.3	9.5
ZVCB 1748	114.1	8.8	15.8	38.9	13.5	5.9	7.1	7.5	30.1	9.6
ZVCB 1749	107.9	8.8	14.2	35.6	13.4	5.8	7.1	6.6	30.2	8.8
ZVCB 2758	96	6.9	16.2	36.4	11.6	6.4	3.6	6.1	23.3	6.7
ZVCB 3145	84.4	7.1	13.6	31.3	10.1	4.9	5.4	5.9	26.1	10.1
ZVCB 3221	75.2	5.8	10.7	25.4	10.5	5.3	4.7	4.4	22.5	9.5
ZVCB 3222	77.7	5.8	11	26.6	9.9	5.5	5.2	5.1	23.4	9.8
ZVCB 3276	88.5	7.8	11.6	30.2	11.9	4.7	5.9	5.7	24.8	7.4
ZVCB 3311	65.2	5.4	10	23.3	8.8	4.4	4.2	4.8	18.9	9.5
ZVCB 3316	101.4	8.2	13.7	35.7	11.6	5.4	6.8	5.1	31.2	8.3
ZVCB 3317	103.3	9.1	13.3	35.7	12.6	4.8	6.6	5.8	31	9.7
ZVCB 3459	82.9	6.6	12.6	32.1	10.8	4.6	6.9	4.3	24.6	6.9
ZVCB 3595	129.3	7.6	17.9	52.6	14.6	6.5	8.2	6.6	45.1	23.1

Apéndice II (cont.)

MATRIZ 2: Transformación logarítmica de las medidas de los ejemplares estudiados (las referencias son las mismas que en la MATRIZ 1)

Num.colecc.	L.t.	A.prp.	A.ipt.	A.man.	L.prp.	D.pr-n	T.met.	Ddo.2	L.prt.	A.prt.
CEPB 675	1.7889	0.6990	1.0294	1.3674	0.9191	0.5563	0.4771	0.6021	1.2577	0.6812
CEPB 3400	1.8876	0.7243	1.0294	1.4200	1.0043	0.6532	0.5563	0.6532	1.2625	0.7076
CEPB 5162	1.9074	0.7324	1.1523	1.4518	0.9823	0.6902	0.6021	0.7782	1.2989	0.7482
CEPB 6190	2.0326	0.7782	1.2330	1.5587	1.0128	0.7482	0.6435	0.8325	1.4728	0.8976
CEPB 6217	1.8797	0.7076	1.1139	1.4533	0.9731	0.6902	0.6232	0.6628	1.3345	0.7559
CEPB 6709	2.0354	0.7709	1.2122	1.5465	1.0128	0.7243	0.7076	0.8062	1.4533	0.8633
CEPB 7619	2.0656	0.8325	1.1903	1.5809	1.0569	0.7634	0.7076	0.8808	1.4871	0.8692
CEPB 8216	1.9859	0.6902	1.0569	1.5159	1.0086	0.6902	0.6812	0.8062	1.3032	0.7709
CEPB 10801	2.0278	0.7709	1.1790	1.5403	1.0414	0.6990	0.6532	0.7709	1.4594	0.9191
CEPB 14687	2.0515	0.8573	1.2355	1.5899	1.0453	0.7404	0.7993	0.8062	1.5276	0.9445
CEPB 15710	2.0290	0.8513	1.1875	1.5809	1.0128	0.7709	0.7324	0.8513	1.4654	0.8388
CEPB 17346	1.9106	0.7559	1.1271	1.4669	1.0212	0.6532	0.5798	0.6902	1.3464	0.8751
MNHN 2211	1.9881	0.7924	1.2068	1.5944	1.0492	0.6532	0.7709	0.8129	1.4116	1.0294
MNHN 4220	1.9773	0.8062	1.1959	1.5658	1.0569	0.6628	0.7404	0.7160	1.4249	1.1072
MZUSP 10320	1.9600	0.8261	1.1987	1.5340	1.0170	0.7404	0.6628	0.8129	1.4065	1.1271
MZUSP 10322	2.0310	0.9243	1.2480	1.6085	1.1399	0.8195	0.7634	0.8261	1.4624	1.1959
MZUSP 10323	2.0048	0.8751	1.2122	1.5933	1.1004	0.8062	0.7559	0.8388	1.4378	1.1335
MZUSP 10325	2.0298	0.8976	1.2095	1.5843	1.0934	0.8261	0.7482	0.8325	1.4683	1.1847
MZUSP 27344	1.9533	0.8751	1.1038	1.5079	1.0294	0.6902	0.7709	0.6902	1.3598	0.8633
MZUSP 27345	1.9609	0.9243	1.1303	1.5263	2.0708	0.6902	0.8195	0.7404	1.3962	0.8921
MZUSP 27346	1.9340	0.8633	0.9777	1.5051	1.0414	0.6532	0.7404	0.7160	1.3674	0.8751
MZUSP 29005	2.0120	0.9685	1.2068	1.5944	1.0899	0.6990	0.7993	0.8692	1.4771	1.2900
MZUSP 29006	2.0310	0.9294	0.7924	1.6042	1.0969	0.7404	0.7993	0.8573	1.5366	1.3304
MZUSP 29007	2.0269	0.9395	1.2068	1.6010	1.1139	0.7782	0.8451	0.8808	1.5587	1.3617
MZUSP 29008	2.0445	0.9685	1.1987	1.6075	1.1335	0.7559	0.8692	0.8451	1.5635	1.3522
MZUSP 57530	1.9279	0.8865	1.1173	1.4983	1.0492	0.6902	0.7709	0.7404	1.3962	0.8573
MZUSP 57531	1.8876	0.8513	1.0607	1.4409	1.0294	0.6232	0.7404	0.7076	1.2695	0.8388
MZUSP 57532	1.9175	0.8751	1.0719	1.5038	1.0334	0.6812	0.7634	0.7324	1.3365	0.8573
MZUSP 57533	1.9850	0.9445	1.1644	1.5453	1.0492	0.7243	0.7782	0.7634	1.4409	0.9191
ZVCB 88A	2.1313	0.9638	1.4683	1.6665	1.2945	0.9138	1.0569	0.9731	1.6785	1.3502
ZVCB 88B	2.1149	0.9294	1.3636	1.7024	1.1399	0.9243	0.9731	0.9823	1.6812	1.3541
ZVCB 88C	2.0394	0.9191	1.2856	1.5955	1.1038	0.9294	0.9243	0.8865	1.6021	1.2695
ZVCB 88D	2.1559	1.0253	1.3962	1.7340	1.1703	1.0086	1.0253	0.9868	1.7218	1.3674
ZVCB 88E	2.0314	0.9638	1.2330	1.5899	1.1072	0.8513	0.8692	0.7993	1.5539	1.1614
ZVCB 143 A	1.9020	0.8325	1.1271	1.4698	1.0569	0.6721	0.7924	0.8388	1.3201	0.8573
ZVCB 271 A	1.9557	0.7559	1.1614	1.4914	0.9731	0.7709	0.5911	0.8573	1.1461	0.8195
ZVCB 271 B	1.9499	0.7482	1.1584	1.5024	0.9868	0.7782	0.6232	0.8195	1.2900	0.8692
ZVCB 278/2	1.9375	0.8692	1.0934	1.4955	1.0645	0.7324	0.7559	0.7324	1.3655	0.7634
ZVCB 311	2.0615	1.0212	1.1614	1.6253	1.1553	0.8865	0.8808	0.8633	1.4579	0.8388
ZVCB 343	1.9965	0.9956	1.1644	1.5729	1.1239	0.7076	0.8692	0.7993	1.3945	0.8692
ZVCB 406	2.0888	0.9243	1.2967	1.6284	1.1818	0.9243	0.9345	0.9294	1.5740	1.2648

Apéndice II (cont.)

Num.colecc.	L.t.	A.prp.	A.ipt.	A.man.	L.prp.	D.pr-n	T.met.	Ddo.2	L.prt.	A.prt.
ZVCB 511 A	2.0290	0.8325	1.1303	1.5366	1.0569	0.7709	0.7993	0.8062	1.4425	0.8692
ZVCB 511 B	1.8993	0.8195	1.0755	1.4814	1.0414	0.6902	0.7634	0.6902	1.3139	0.7924
ZVCB 519/1	1.9609	0.8808	1.1492	1.5132	1.0374	0.6435	0.8325	0.7634	1.4183	1.0170
ZVCB 519/4	2.0237	0.9294	1.1271	1.5752	1.1271	0.7324	0.8195	0.7404	1.4216	0.9445
ZVCB 519/6	1.9547	0.8325	1.0719	1.4900	1.0128	0.7243	0.7482	0.7404	1.3636	0.9138
ZVCB 519/7	2.0116	0.8976	1.1931	1.5611	1.0607	0.7404	0.8513	0.7160	1.4409	0.9731
ZVCB 519/8	1.9009	0.8692	1.0934	1.4800	1.0170	0.5911	0.7324	0.6990	1.3304	0.7924
ZVCB 519/9	2.0577	0.9294	1.2405	1.5966	1.1239	0.7782	0.8633	0.7924	1.4969	0.9243
ZVCB 827 B	1.8657	0.8129	1.0253	1.4216	1.0086	0.6335	0.6628	0.6435	1.2577	0.7559
ZVCB 1062	2.1248	0.9912	1.4232	1.6964	1.1644	0.9494	0.9868	0.9294	1.6345	1.2718
ZVCB 1107	1.9186	0.8751	1.1139	1.4728	1.0531	0.7243	0.6812	0.6628	1.3324	0.8865
ZVCB 1220	1.9217	0.8129	1.1303	1.4654	1.0569	0.7076	0.7404	0.7709	1.3856	1.0212
ZVCB 1477	2.0187	0.8976	1.2253	1.6031	1.0969	0.8388	0.8195	0.8692	1.5211	1.1335
ZVCB 1568	1.9722	0.8692	1.2175	1.5416	1.0934	0.8325	0.8751	0.7404	1.4533	1.0607
ZVCB 1570	2.0414	0.9191	1.2148	1.5809	1.1206	0.8808	0.8573	0.8129	1.5328	1.1523
ZVCB 1666	2.0986	0.9777	1.3324	1.6972	1.1847	0.8865	0.9294	0.9731	1.5763	1.2355
ZVCB 1746	2.0237	0.9191	1.1703	1.5611	1.1206	0.6902	0.8388	0.8325	1.4533	1.0531
ZVCB 1747	2.0282	0.9395	1.1673	1.5623	1.1206	0.6902	0.8195	0.8129	1.4031	0.9777
ZVCB 1748	2.0573	0.9445	1.1987	1.5899	1.1303	0.7709	0.8513	0.8751	1.4786	0.9823
ZVCB 1749	2.0330	0.9445	1.1523	1.5514	1.1271	0.7634	0.8513	0.8195	1.4800	0.9445
ZVCB 2758	1.9823	0.8388	1.2095	1.5611	1.0645	0.8062	0.5563	0.7853	1.3674	0.8261
ZVCB 3145	1.9263	0.8513	1.1335	1.4955	1.0043	0.6902	0.7324	0.7709	1.4166	1.0043
ZVCB 3221	1.8762	0.7634	1.0294	1.4048	1.0212	0.7243	0.6721	0.6435	1.3522	0.9777
ZVCB 3222	1.8904	0.7634	1.0414	1.4249	0.9956	0.7404	0.7160	0.7076	1.3692	0.9912
ZVCB 3276	1.9469	0.8921	1.0645	1.4800	1.0755	0.6721	0.7709	0.7559	1.3945	0.8692
ZVCB 3311	1.8142	0.7324	1.0000	1.3674	0.9445	0.6435	0.6232	0.6812	1.2765	0.9777
ZVCB 3316	2.0060	0.9138	1.1367	1.5527	1.0645	0.7324	0.8325	0.7076	1.4942	0.9191
ZVCB 3317	2.0141	0.9590	1.1239	1.5527	1.1004	0.6812	0.8195	0.7634	1.4914	0.9868
ZVCB 3459	1.9186	0.8195	1.1004	1.5065	1.0334	0.6628	0.8388	0.6335	1.3909	0.8388
ZVCB 3595	2.1116	0.8808	1.2529	1.7210	1.1644	0.8129	0.9138	0.8195	1.6542	1.3636

MATRIZ 3: Medias aritméticas de la transformación logarítmica de las medidas de los ejemplares estudiados
(las referencias son las mismas que en la MATRIZ 1)

Especie	L.t.	A.prp.	A.ipt.	A.man.	L.prp.	D.pr-n	T.met.	Ddo.2	L.prt.	A.prt.
<i>B. a. arenarum</i> (serrano)	1.9528	0.7520	1.1599	1.4969	0.9799	0.7745	0.6072	0.8384	1.2181	0.8444
<i>B. a. arenarum</i>	1.9699	0.8929	1.1239	1.5246	1.1026	0.7083	0.7872	0.7521	1.3959	0.8899
<i>B. paracnemis</i>	2.0154	0.8940	1.2369	1.5746	1.1050	0.8403	0.8584	0.8410	1.5206	1.1621
<i>B. rufus</i>	1.9668	0.7642	1.1455	1.5060	1.0076	0.6983	0.6469	0.7617	1.3891	0.8226
<i>B. marinus</i>	2.0175	0.9161	1.1591	1.5909	1.0981	0.7707	0.7804	0.8454	1.4889	1.2469
<i>B. ictericus</i>	2.0257	0.8265	1.2185	1.6271	1.0902	0.7096	0.8083	0.7828	1.4969	1.1667