

*Hábitos alimentarios de Bufo paracnemis
(Amphibia, bufonidae) en el Paraná medio,
Argentina*

Rafael Carlos LAJMANOVICH (1)

RESUMEN

Se estudió la composición cuali cuantitativa de la dieta de *Bufo paracnemis*, mediante la cuantificación del espectro trófico, tamaño de presa, diversidad y amplitud trófica del nicho. Se analizaron 20 estómagos individualmente identificándose y cuantificándose los distintos organismos. Se aplicó el índice de importancia relativa, se calculó la diversidad trófica y la amplitud trófica del nicho. Los resultados permitieron establecer que *B. paracnemis* presentó una dieta omnívora básicamente insectívora integrada por 20 entidades taxonómicas.

PALABRAS CLAVES : Anfibio — *Bufo paracnemis* — Ecología alimentaria — Paraná medio — Argentina.

ABSTRACT

FOOD HABITS OF THE *BUFO PARACNEMIS* (AMPHIBIA, BUFONIDAE) IN THE MIDDLE PARANÁ RIVER FLOODPLAIN, ARGENTINA

The quali-quantitative composition of the diet of *Bufo paracnemis* was studied through the quantification of the trophic spectrum, prey size, and niche trophic diversity and amplitude. Twenty stomachs were analyzed. The index of relative importance was calculated as well as trophic diversity and trophic amplitude. Results showed that *B. paracnemis* has an omnivorous diet basically insectivorous, including by 20 taxonomic entities.

KEYWORDS: Amphibian — *Bufo paracnemis* — Food ecology — Middle Paraná River — Argentina.

RÉSUMÉ

LE RÉGIME ALIMENTAIRE DE *BUFO PARACNEMIS* (AMPHIBIA, BUFONIDAE) DE LA PLAINE D'INONDATION DU PARANÁ MOYEN (ARGENTINE)

On a étudié la composition qualitative et quantitative de l'alimentation de *Bufo paracnemis* par l'analyse de 20 estomacs. L'indice d'importance relative, la diversité trophique et l'amplitude de la niche ont été calculés. Les résultats indiquent que *B. paracnemis* a un régime omnivore avec une forte dominance insectivore comprenant 20 entités taxonomiques.

MOTS CLÉS : Amphibia — *Bufo paracnemis* — Régime alimentaire — Paraná moyen — Argentina.

(1) Universidad Nacional del Litoral. Facultad de Formación Docente en Ciencias. Dirección actual : Instituto Nacional de Limnología, Jose Macía 1933, (3016) Santo Tomé (Santa Fe), Argentina.

INTRODUCCIÓN

El sapo buey *Bufo paracnemis* Lutz, 1925 es una especie perteneciente al grupo *marinus* siendo el bufónido que en la República Argentina alcanza el mayor tamaño (210 mm aproximadamente). Actualmente está siendo explotado para la utilización de su cuero en marroquinería, no contándose hasta la fecha con estudios que indiquen el impacto en la estabilidad numérica de sus poblaciones. En cuanto a su distribución, en la región Neotropical comprende Argentina (desde Jujuy hasta Córdoba y Santa Fe, Corrientes, Entre Ríos y Misiones) y además en ambientes secos de Bolivia, Paraguay y Brasil hasta Pernambuco (CEI, 1980; GALLARDO, 1987).

El objeto de esta entrega ha sido conocer la composición cuali cuantitativa de la dieta de *Bufo paracnemis* en ambiente natural basándose en el estudio del contenido estomacal, tamaño de presa, diversidad y amplitud trófica del nicho.

MATERIAL Y MÉTODOS

Las capturas ($n=20$) se realizaron desde septiembre de 1991 hasta marzo de 1992, en forma manual y el sacrificio de los ejemplares fue por demulción, fijándolos e inyectándolos en la cavidad

abdominal con formol al 10 % para detener los procesos digestivos. Se midió la longitud hocico-cloaca de los individuos. Los muestreos se efectuaron en la isla Santa Cándida (Santa Fe, 31° 40' S - 60° 30' W) (Fig. 1) perteneciente a la unidad geomorfológica denominada Llanura de Bancos) (IRIONDO y DRAGO, 1972). Fitogeográficamente se encuentra en el Dominio Amazónico, Provincias Paranaense, Distrito de Selvas Mixtas (CABRERA, 1976). El clima es templado, húmedo, con temperatura media anual de 18 °C con máximas que llegan a 44 °C y mínima a - 7 °C con precipitaciones anuales de 1000 mm como valor medio.

Los estómagos fueron seccionados entre los esfínteres cardial y pilórico, estudiados individualmente, identificándose y cuantificándose los organismos a distintos niveles taxonómicos. Para el conteo de las presas en avanzado estado de digestión, se consideraron como individuos aquellos que conservaron estructuras o piezas claves para su identificación (cabezas, élitros etc.).

Con el fin de determinar la diversidad trófica se siguió el criterio de HURTUBIA (1973), que consiste en calcular la diversidad trófica (H) para cada individuo utilizando la fórmula de BRILLOUIN (1965) :

$$H = (1/H) \times (\log_2 N! - \log_2 Ni!),$$

donde N es el número total de organismos hallados en el estómago de cada individuo y Ni es el número

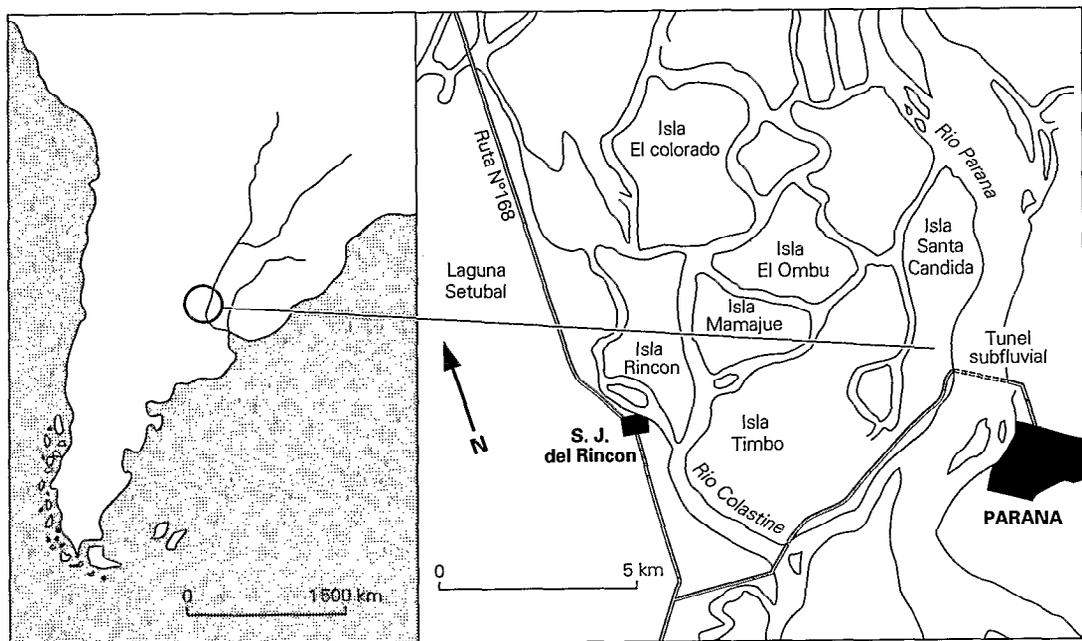


FIG. 1 — Ubicación de la zona de estudio. Isla Santa Cándida (Santa Fe, Argentina).
Site of the study area. Santa Cándida Island (Santa Fe, Argentine).
Isla Santa Cándida : localisation de la zone d'étude.

total de presas de la especie y en cada estómago. Se calculó la diversidad media (H) y la diversidad trófica acumulada (H_k).

Para establecer la contribución de cada categoría de alimento a la dieta de la especie, se aplicó un índice de importancia relativa según PINKAS *et al.*, (1971) :

$$IRI = \% FO \times (\% N + \% V)$$

donde FO es la frecuencia de ocurrencia de una categoría de alimento, N es el porcentaje numérico y V el porcentaje volumétrico. Para el cálculo de este índice los contenidos estomacales fueron tratados como una muestra única al no observarse variaciones en la composición de la dieta durante el período estudiado.

La amplitud trófica del nicho se obtuvo mediante el índice de LEVINS (1968) :

$$Nb = (\sum P_{ij})^{-1}$$

donde P_{ij} es la probabilidad del ítem y en la muestra j .

Para testear la relación entre el tamaño del predador y el tamaño de presa se aplicó una Dócima no paramétrica (coeficiente de correlación de rangos de Spearman según SCHEFLER, 1979).

RESULTADOS

De la totalidad de estómagos analizados ($n = 20$) 18 contuvieron alimento. La media de la longitud rostro cloacal de los animales fue de 149 mm \pm 20 mm.

Los valores de diversidad trófica oscilaron entre 1,17 y 2,24 siendo más frecuentes los comprendidos en el intervalo de diversidad media. La diversidad media (H) resultó 1,61 ($S = 0,4$), la diversidad trófica acumulada (H_k) fue de 2,97. Con la suma de las 18 muestras la curva tiende a la estabilización (Fig. 2).

El espectro trófico basado en la identificación de 876 presas resultó integrado por 20 entidades taxonómicas, 17 correspondientes a la fracción animal y 3 a la fracción vegetal (Tabla 1).

La contribución de cada categoría de alimento a la dieta de la especie obtenida por la aplicación del índice de importancia relativa (IRI), presentó los siguientes valores : Coleoptera : 6180, Hymenoptera : 3402, Semillas : 1530, Diptera : 736, Otros Insecta : 699 y Otros Arthropoda : 536 (Fig. 3).

Dentro de la fracción animal, los Formicidae con *Acromyrmex* spp. representaron el 40 % del total de organismos, le siguieron en orden de importancia las larvas de Tabanidae que representaron el 16,5 % del

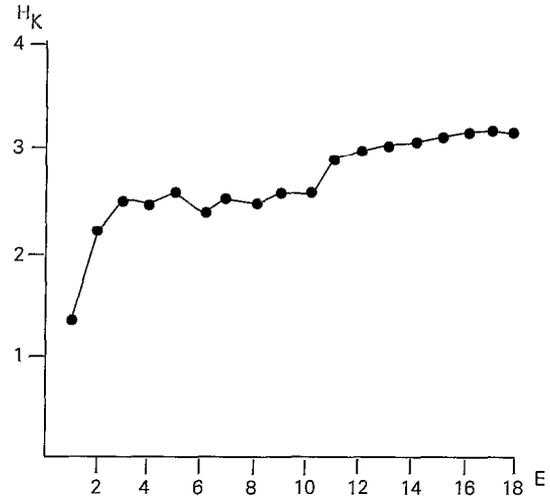


Fig. 2 — Curva de diversidad trófica acumulada (H_k) en función del número de estómagos de *Bufo paracnemis* analizados. Curve of accumulated trophic diversity (H_k) according to the number of analysed stomachs of *Bufo paracnemis*. Diversité trophique cumulée (H_k) en fonction du nombre d'estomacs de *Bufo paracnemis* étudiés.

total, el resto de las taxa mostraron valores que oscilaron desde 0,3 a 7,9 % respectivamente.

La fracción vegetal estuvo representada por semillas (*Acacia caven* y gramíneas n.i.) que correspondieron al 8,2 % del total. El material vegetal restante (tallos y hojas, no fueron evaluados numéricamente y representaron un porcentaje de ocurrencia de 77 % en el total de estómagos.

La amplitud trófica del nicho para el período estudiado presentó un valor de 5.

El tamaño de presa osciló entre 5 y 60 mm. Las más pequeñas correspondieron a semillas de gramíneas y la presa de mayor tamaño fue un Díplópodo (Fig. 4).

El resultado de la aplicación del coeficiente de correlación de rangos en relación al tamaño del predador y el tamaño de presa no fue significativo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

La alimentación del género *Bufo* en la región Neotropical ha sido abordada por numerosos autores (KUSCHEL, 1949; GALLARDO, 1974; TOFT, 1980; NUÑEZ *et al.*, 1982; VALENCIA *et al.*, 1982; BASSO, 1990) e indican que el alimento principal es de origen animal, constituido en su mayoría por Artrópodos (Insectos, Arácnidos, Miriápodos, Crustáceos terrestres y acuáticos, etc.) que en parte coincide con lo

TABLE I

Espectro trófico de *Bufo paracnemis* en el valle aluvial del río Paraná medio. n = número total de organismos de los 18 contenidos; % = porcentaje de la categoría en el total de las presas; f : frecuencia absoluta de las categorías en los estómagos; × : no evaluado numéricamente; (n.i.) : no identificado.
Trophic spectrum for B. paracnemis in the alluvial floodplain of the Middle Paraná River. n = total number of organisms found in the 18 stomachs; % = percentage of each category in the total number of preys; f = occurrence frequency in the stomachs; × = numerical evolution; (n.i.) = not identified.
Spectre trophique de Bufo paracnemis dans la plaine d'inondation du Paraná moyen. n = nombre total d'organismes observés dans les 18 estomacs; % : pourcentage de chaque catégorie par rapport au total des proies; f = fréquence absolue d'occurrence de la catégorie dans les estomacs; × = non évalué numériquement; (n.i.) = non identifié.

Fracción animal	n	%	f
Insecta			
Coleoptera			
Carabidae	43	4,9	8
Curculionidae	70	7,9	8
Dytiscidae	40	4,5	8
Scarabaeidae	23	2,6	9
Lampyridae	3	0,34	1
Elateridae	10	1,14	3
Staphylinidae	12	1,36	1
Syrphidae	1	1,14	1
Hydrophilidae	7	0,7	1
(n.i.)	40	4,5	6
Hymenoptera			
Formicidae			
<i>Acromyrmex</i> spp.	350	40	12
Diptera			
Tabanidae (Larvas)	145	16,5	4
Hemiptera			
Belostomatidae	3	0,3	1
Lepidoptera			
Larvas (n.i)	9	1	3
Mirapoda			
Diplopoda	4	0,4	2
Arachnida			
Aranae	5	0,5	3
Crustacea			
Isopoda	38	4,3	1
Fracción vegetal			
Semillas			
<i>Acacia caven</i>	42	4,7	9
Gramíneas (n.i.)	31	3,5	3
Restos veg. (tallos, hojas)	x	-	14

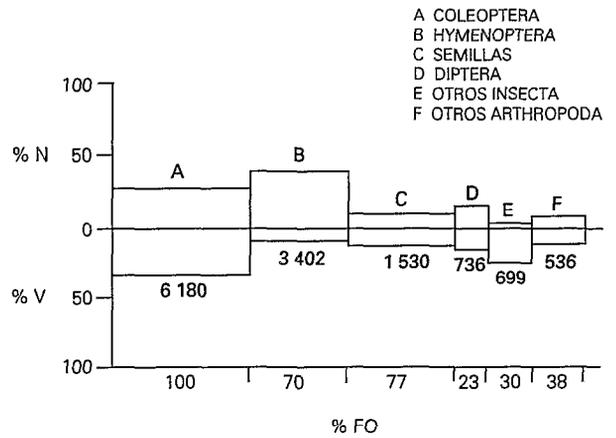


FIG. 3 — *Bufo paracnemis*. Índice de importancia relativa (IRI). N = porcentaje numérico; V = porcentaje volumétrico; FO = porcentaje de frecuencia de ocurrencia.
Bufo paracnemis. Index of Relative Importance (IRI). N = numerical percentage; V = volumetric percentage; FO = occurrence frequency percentage.
Bufo paracnemis. Indice d'importance relative (IRI). N = pourcentage numérique; V = pourcentage volumétrique; Fo = pourcentage de la fréquence d'occurrence.

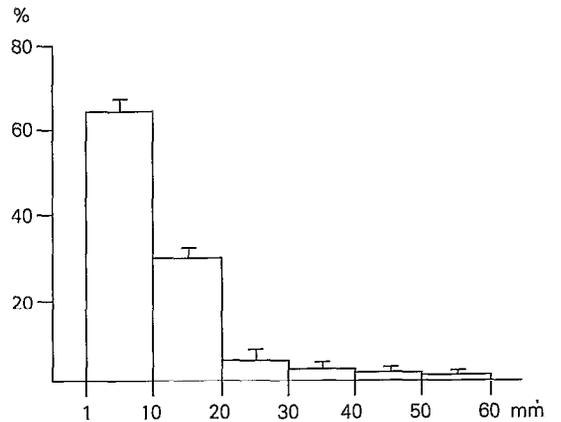


FIG. 4 — Relación porcentual del tamaño de presas halladas en *Bufo paracnemis*.
Percentage ratio of capture sizes found in Bufo paracnemis.
Pourcentage des classes de taille des proies de Bufo paracnemis.

hallado para *B. paracnemis*, siendo SERIÉ (1935), el autor de una primera aproximación cualitativa al conocimiento trófico de esta especie e indica una dieta basada en insectos, especialmente Carabidae, Hydrophilidae, Histeridae, Cleridae, Elateridae, Acrididae y Tabanidae sin mencionar la fracción vegetal.

Este estudio constituye la primera contribución al conocimiento de la dieta de *B. paracnemis* en ambiente natural de islas del Paraná medio.

Los valores del índice de importancia relativa aplicado a las distintas categorías de alimentos, muestran que el régimen alimenticio de *B. paracnemis* se basa fundamentalmente en numerosas familias de coleópteros (Carabidae, Curculionidae, Dytiscidae, Scarabaeidae, Lampyridae, Elateridae, Staphylinidae, Syrphidae, Hydrophilidae) y hormigas del género *Acromirmez*. Los resultados de la frecuencia absoluta de las categorías en los estómagos (grados de presencia) que se visualizan en la Tabla 1 representan las tendencias del comportamiento alimentario y corrigen el sesgo que provoca el gran número de pequeños insectos ingeridos.

El hallazgo de materiales vegetales en la dieta de anuros a sido citada por diversos estudios. GALLARDO (1958, 1974) lo menciona como componente accidental, señalado por BASSO (1990), en tanto que NUÑEZ *et al.* (1982) para una población de *Bufo espinulosus* le asigna una dieta con mayor proporción de materiales vegetales. En este estudio, las semillas por sus porcentajes de frecuencia de ocurrencia, numerosidad y volumen, representan en el índice de importancia relativa un tercer lugar, no obstante en observaciones realizadas en la parte terminal del tubo digestivo se encontró que las mismas no fueron digeridas, seguramente por su considerable dureza, contrariamente a los otros restos vegetales que presentaban un grado de digestión más avanzado. Considerando que en su comportamiento ingestivo

los anfibios dan pruebas de su capacidad de aprendizaje (GALLARDO, 1975) la presencia de semillas debe descartarse de que fueran confundidas con coleópteros. Tal como señala GALLARDO (1975), para *Bufo arenarum*, la presencia de restos vegetales y en este caso también de semillas podría hallar su explicación en la incorporación de hormigas cortadoras (*Acromirmez* spp.) que transportan vegetales y que en la presente entrega la presencia simultánea de vegetales y hormigas resultó del 61 %. Estas hipótesis deberían ser materia de posteriores análisis fisiológicos que estudiaran si los vegetales tienen un aporte energético considerable para la especie.

La amplitud trófica del nicho (N_b) obtenida en el período estudiado muestra un valor relativamente alto lo que indica una menor especialización de la especie en la elección de las presas, lo que se visualiza en la estabilización de la curva de diversidad trófica acumulada (H_k) en consumidores polípagos como *B. paracnemis*.

El hecho de no hallar una correlación positiva entre el tamaño de los predadores y el tamaño de las presas se podría explicar en la homogeneidad con poca dispersión en la talla de los ejemplares estudiados.

Por lo expresado se puede indicar para *Bufo paracnemis* una dieta omnívora básicamente insectívora integrada por 20 entidades taxonómicas (17 correspondientes a la fracción animal y 3 a la fracción vegetal).

AGRADECIMIENTOS

Al Prof. Adolfo Beltzer de INALI por la lectura crítica de manuscrito y la Prof. Graciela P. de Amsler del INALI por la identificación de las familias de Coleópteros.

Manuscrit accepté par le Comité de rédaction le 26 juillet 1995

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BASSO (N. G.), 1990. — Estrategias adaptativas de un comunidad subtropical de anuros. *Mong. Soc. Herp. Arg.* (1), 70 p.
- BRILLOUIN (L.), 1965. — *Science and information theory*. Academic Press, New York, 245 p.
- CABRERA (A. L.), 1976. — *Regiones fitogeográficas Argentinas. Enciclopedia Argentina de agricultura y Jardinería*. 2^{da} Edición, Tomo II, Fas. 1 Acme, Buenos Aires, 505 p.
- CEI (J. M.), 1980. — *Amphibians of Argentina*. *Monitore Zool. Ital.* (ns), Monogr. 2, 609 p.
- GALLARDO (J. M.), 1958. — Observaciones sobre el comportamiento de algunos anfibios argentinos. *Ciencia e Investigación*. 14 (7) : 291-302.
- GALLARDO (J. M.), 1974. — *Anfibios de los alrededores de Buenos Aires*. EUDEBA, Buenos Aires, 98 p.
- GALLARDO (J. M.), 1975. — Taxonomía y comportamiento de los Anfibios. Niveles taxonómicos de comportamiento. *Rev. Mus. Arg. Cienc. Nat. «Bernardino Rivadavia»*. 12 (1), 13 p.
- GALLARDO (J. M.), 1987. — *Anfibios Argentinos. Guía para su identificación*. Biblioteca Mosaico, Buenos Aires, 98 p.
- HURTUBIA (J.), 1973. — Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology*, 54 : 885-890.
- IRIONDO (M. H.), DRAGO (E. C.), 1972. — Descripción cuantitativa de dos unidades geomorfológicas de la llanura aluvial del Paraná medio Argentina. *Rev. Asoc. Geol. Arg.*, 27 (2) : 143-160.
- KUSCHEL (G.), 1949. — Los Curculionidae del extremo norte de Chile. *Acta Zoologica Lilloana*, 8 : 5-54.
- LEVINS (R.), 1968. — *Evolution in changing environment*. Princeton, Univ. Press., New Jersey, 120 p.
- NUÑEZ (H.), LABRA (M. A.), YAÑEZ (J.), 1982. — Hábitos alimentarios de dos poblaciones andinas de *Bufo espinulosus* Wiegman, 1835 (Anura : Bufonidae). *Bol. Mus. Nac. Hist. Nat. Chile.*, 39 : 81-91.
- PINKAS (L.), OLIPHANT (M. S.), IVERSON (Z. L.), 1971. — Food habits of albacore bluefin, tuna and bonito in California waters. Calif. Dep. Fish. Game, *Fish Bull.*, 152 : 1105 p.
- SCHEFLER (W. C.), 1979. — *Statistics for the Biological Sciences*. Addison-Wesley Publishing Company, Massachusetts, 298 p.
- SERIE (P.), 1935. — El sapo gigante o «buey» (*Bufo paracnemis* Lutz), en la Argentina. *Rev. Chil. Hist. Nat.*, 39 : 214-218.
- TOFT (C. A.), 1980. — Feeding ecology of thirteen syntopic species of anurans in a seasonal tropical environment. *Oecologia*, 45 : 131-141.
- TOFT (C. A.), 1981. — Feeding ecology of Panamian Litter anurans : patterns in diet and foraging mode. *J. Herpetol.*, 15 (2) : 139-144.
- VALENCIA (J.), VELOSO (A.), SALLABERRY (M.), 1982. — *Nicho trófico de las especies de herpetozoos del transecto Anica-Chungara*. Síntesis Proyecto MAB-G-UNEP-UNESCO-1105-77-01, Montevideo : 269-291.