



Natura Neotropicalis 34 y 36: 81-84 (2003-2004)



Palabras clave: dieta, anfibios, río Paraná.

Key words: diet, amphibians, Paraná River

Dieta de anuros en un área natural protegida del río Paraná

Silvia N. Seib* y Rafael C. Lajmanovich**

*Maestría. Fac. de Cs. y Tecnol. (UADER). El presente trabajo es parte de la Tesis del Posgrado en Ecología, 1998.

e-mail: sseib56@hotmail.com.

** Instituto Nacional de Limnología (INALI-CONICET-UNL). José Maciá 1933 (3016) Santo Tomé - Santa Fe (Argentina).

e-mail: inali@datamarkets.com.ar.

RESUMEN

Se describen las dietas de *Lysapsus limellus*, *Hyla nana* e *H. pulchella* sobre la base de sus superposiciones y variaciones estacionales en un área natural protegida (Isrote Municipal, 31° 44' S 60° 32' W, Paraná, Entre Ríos). La composición cuali-cuantitativa de las dietas se estudió mediante la determinación de la diversidad trófica, la diversidad trófica acumulada y la amplitud trófica del nicho. Se calculó el Índice de Importancia Relativa. En las tres especies se encontró una dieta integrada básicamente por Hemiptera, Coleoptera y Diptera y con variaciones estacionales estadísticamente significativas en *L. limellus* e *H. nana*.

ABSTRACT

Diets of anuran in a natural protected area on the Paraná River

The diets of *Lysapsus limellus*, *Hyla nana* and *H. pulchella* has been studied in material collected of natural protected area (Isrote Municipal, 31° 44' S 60° 32' W, Paraná, Entre Ríos) on the basis of the diet overlapping and seasonal variation. The quali-

quantitative composition of diets were studied through the determination of the trophic spectrum, niche trophic diversity and amplitude. The index of relative importance was calculated. The analysis shows that diets of three species were mainly composed by Hemiptera, Coleoptera and Diptera. A seasonal diet variations between *L. limellus* and *H. nana* were statistically significant.

El conocimiento sobre la flora y la fauna de las reservas biológicas es fundamental para poner en práctica planes de manejo y conservación. En este trabajo se describe la dieta de tres especies de anfibios anuros: *Lysapsus limellus*, *Hyla nana* e *H. pulchella*, analizándose su superposición y variación estacional. El estudio se realizó en la laguna central del Isrote Municipal (31° 44' S 60° 32' W), departamento Paraná, provincia de Entre Ríos (Argentina). El sitio presenta una superficie de aproximadamente 15 ha, se encuentra a 53 m sobre el nivel del mar y fue declarado área natural protegida según Decreto Municipal N° 1561/95.

Desde septiembre de 1997 hasta febrero de 1998 se capturaron 25 especímenes de cada especie en primavera y 25 en verano. Durante estos meses se incrementan las lluvias y la temperatura, correspondiendo al momento fenológico reproductivo de las especies estudiadas. Los ejemplares se fijaron in situ con una solución de formol al 10%, para detener los procesos digestivos. En cada ejemplar se midió la longitud hocico-cloaca con un calibre milimétrico, precisión 0,01 mm. Se diseccionaron los tubos digestivos entre el esfínter cardinal y la cloaca incluyendo estómago, intestino delgado y grueso. Los contenidos alimentarios se analizaron bajo lupa binocular. Las presas de difícil identificación: artrópodos e insectos preimagales, se determinaron a nivel de orden. Para establecer la diversidad trófica se siguió el criterio de Hurlbutia (1973) que consiste en calcular la diversidad trófica (H) utilizando la fórmula de Brillouin (1965): $H = (1/N) \times (\log_e N! - \sum \log_e N_i!)$ donde N es el número total de organismos hallados en el tubo digestivo de cada individuo y N_i es el número total de presas i de cada categoría taxonómica. Las estimaciones individuales fueron sumadas al azar obteniéndose la diversidad trófica acumulada H_k . La amplitud trófica del nicho se obtuvo mediante el índice de Levins (1968): $N_b = (\sum P_{ij})^{-1}$ donde P_{ij} es la probabilidad del ítem i en la muestra j. Los valores de los índices de Hurlbutia y Levins se expresan además



Cuadro 1

Espectro trófico de *Lysapsus limellus*, *Hyla pulchella* e *H. nana*. En el muestreo de primavera. N= número total de organismos de la categoría en los 25 estómagos; %= porcentaje de la categoría en el total de las presas; X= no evaluados numéricamente; F= frecuencia absoluta de la categoría en el total de presas; H= diversidad trófica; Hk= diversidad trófica acumulada; Nb= amplitud trófica del nicho; los paréntesis indican los desvíos estándares

Categoría	<i>Lysapsus limellus</i>			<i>Hyla pulchella</i>			<i>Hyla nana</i>		
	N	%	F	N	%	F	N	%	F
Tardigrada	-	-	-	1	1,1	1	-	-	-
Mollusca	1	1,7	1	-	-	-	-	-	-
Mesogasteropoda									
Arthropoda									
Arachnida	1	1,7	1	61	67,0	20	1	2,7	1
Araneomorphae									
Acarina	-	-	-	-	-	-	2	5,4	2
Crustacea	-	-	-	1	1,1	1	-	-	-
Insecta									
Collembola	-	-	-	1	1,1	1	-	-	-
Odonata	5	8,6	5	-	-	-	4	10,8	1
Orthoptera	1	1,7	1	8	8,8	8	-	-	-
Dermaptera	-	-	-	2	2,2	2	-	-	-
Hemiptera	19	32,7	10	-	-	-	2	5,4	2
Blattidae	-	-	-	2	2,2	2	-	-	-
Homoptera	-	-	-	-	-	-	1	2,7	1
Coleoptera	4	6,9	3	4	4,4	4	2	5,4	1
Lepidoptera	-	-	-	-	-	-	1	2,7	1
Diptera	14	24,1	11	10	11,0	8	8	21,2	5
Hymenoptera	2	3,5	2	1	1,1	1	-	-	-
Rest. de Insecta	11	19,0	10	-	-	-	16	43,2	13
Rest.									
Vegetales	X	-	1	X	-	7	X	-	16
TOTAL	58			91			37		
H	0,27	(0,33)		0,5	(0,36)		0,3	(0,41)	
Hk	2,29			1,8			2,28		
Nb	4,79			2,45			4,76		
Promedio de presas por tubo digestivo	2,36	(1,68)		3,92	(2,96)		2,12	(1,76)	

en términos de desviación estándar. Para representar la contribución de cada categoría taxonómica en la dieta se utilizó un índice de importancia relativa IRI según Pinkas *et al.* (1971): $IRI = \%FO \times (\%FN + \%V)$ donde FO es el porcentaje de frecuencia de ocurrencia, FN es el porcentaje de frecuencia numérica y V es el

porcentaje volumétrico calculado por desplazamiento de agua en una probeta de 10 ml. Para establecer la similitud de los contenidos alimentarios entre las especies y los distintos muestreos, se utilizó un índice de sobreposición de nicho de Pianka (1973): $= \frac{\sum P_{ij} \times P_{ik}}{(\sum P_{ij}^2 \times \sum P_{ik}^2)^{1/2}}$, presenta valores entre 0 y 1, en



Cuadro 2

Espectro trófico de *Lysapsus limellus* e *H. nana*. En el muestreo de verano. N= número total de organismos de la categoría en los 25 estómagos; %= porcentaje de la categoría en el total de las presas; X= no evaluados numéricamente; F= frecuencia absoluta de la categoría en el total de presas; H= diversidad trófica; Hk= diversidad trófica acumulada; Nb= amplitud trófica del nicho; los paréntesis indican los desvíos estándares.

Categorías	<i>Lysapsus limellus</i>			<i>Hyla nana</i>		
	N	%	F	N	%	F
Arthropoda						
Arachida	18	18,4	12	13	7,4	8
Araneomorphae						
Acarina	2	2,0	2	11	6,3	7
Insecta						
Collembola	1	1,02	1	2	1,1	2
Odonata	7	7,1	3	8	4,5	4
Orthoptera	3	3,0	3	-	-	-
Blattidae	1	1,0	1	-	-	-
Coleoptera	3	30,6	2	6	3,4	5
Lepidoptera	27	27,6	7	29	16,5	8
Diptera	11	11,2	7	65	36,9	18
Hymenoptera	7	7,1	4	7	4,0	6
Rest.						
Insecta	7	7,1	3	3	1,7	3
Rest.						
Vegetales	X	-	2	X	-	4
TOTAL	98			176		
H		0,57 (0,46)			0,84 (0,5)	
Hk		3,06			2,69	
Nb		6,8			4,95	
Promedio de presas por tubo digestivo	4 (2,96)			7,2 (3,69)		

sentido creciente desde 0 (sobreposición nula) hasta 1 (sobreposición completa). P_i y P_k son las proporciones en que las especies j y k utilizan el recurso i. Para determinar si las diferencias estacionales entre los porcentajes de los componentes de la dieta eran estadísticamente significativas, se aplicó el test de χ^2 (Zar, 1996).

En los muestreos de primavera se encontraron las tres especies sintópicamente y en verano sólo *H. nana* y *L. limellus*, la mayor actividad de estas dos formas es

crepuscular y nocturna. *Hyla pulchella*, de hábitos nocturnos, fue capturada sobre la vegetación arraigada que bordea la laguna central del islote, compuesta principalmente por *Polygonum portorricense*. *H. nana* fue colectada en una zona de interfase en la vegetación arraigada y flotante sobre plantas de *Azolla caroliniana* y *Ludwigia clegans*. Por último, *Lysapsus limellus* se capturó en aguas abiertas sobre la vegetación flotante.

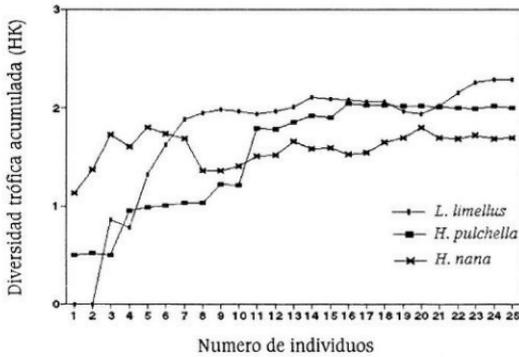


Figura 1

Curva de Diversidad Trófica Acumulada, por el número de individuos analizados que determina la muestra mínima para *L. limellus*, *H. pulchella* e *H. nana* en el muestreo de primavera.

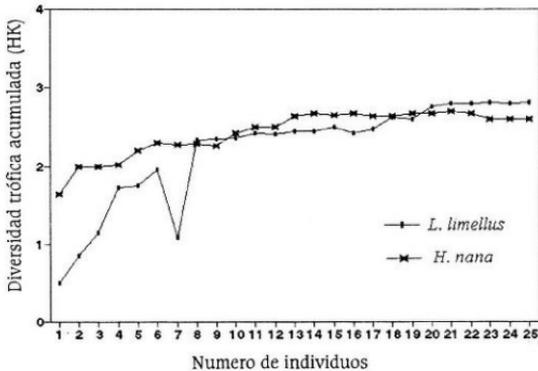


Figura 2

Curva de Diversidad Trófica Acumulada, por el número de individuos analizados que determina la muestra mínima para *L. limellus* e *H. nana* en el muestreo de verano.



Cuadro 3

.Indice de importancia relativa (IRI) de los componentes de la dieta en el muestreo de primavera de *Lysapsus limellus*, *Hyla nana* e *H. Pulchella*; % FO= porcentaje de frecuencia de ocurrencia; % FN= porcentaje numérico; % V= porcentaje volumétrico.

Lysapsus limellus

Componente de la dieta	% FO	% FN	% V	IRI= % FO(%FN+%V)
Gasteropoda	4	1,7	0,2	7,27
Araneomorphae	4	1,7	18,2	79,7
Odonata	20	8,5	42,5	1020
Orthoptera	4	1,7	0,3	7,75
Hemiptera	40	32,2	6,1	1531,12
Coleoptera	2	6,8	6,1	154,25
Diptera	44	23,8	6,1	1311,35
Hymenoptera	8	3,4	2,5	46,6
Rest. de Insecta	40	18,7	18,2	1474,7
Rest. Vegetales	4	1,7	0,0	6,83

Hyla nana

Araneomorphae	4	1,9	1,6	13,8
Acarina	8	3,8	1,6	42,7
Odonata	4	7,6	1,6	36,44
Hemiptera	8	3,8	1,6	42,7
Homoptera	4	1,9	1,6	13,8
Coleoptera	4	3,8	1,6	21,34
Lepidoptera	4	1,9	1,6	13,8
Diptera	20	15,1	3,1	364,4
Rest. de Insecta	52	30,2	7,8	1976
Rest. Vegetales	64	30,2	78,1	6932,08

Hyla pulchella

Tardigrada	4	1,0	0,01	4,37
Araneomorphae	80	62,2	59,3	9719,48
Crustacea	4	10,2	0,1	4,37
Collembola	4	1,0	0,1	4,37
Orthoptera	32	8,2	18,1	839,26
Dermaptera	8	2,0	0,7	22,11
Blattidae	8	2,0	1,5	27,9
Coleoptera	16	4,1	8,7	204,03
Diptera	32	10,2	0,7	349,65
Hymenoptera	4	10,2	0,1	4,37
Rest. Vegetales	28	7,1	10,8	503,47



Descripción de las dietas:

Muestra de primavera: *L. limellus*: en los 25 tubos digestivos analizados se cuantificaron 58 presas que representaron a 8 entidades taxonómicas, restos de insectos y restos vegetales (Cuadro 1). La contribución a la dieta de cada categoría taxonómica, obtenida por el Índice de Importancia Relativa IRI, presentó los valores más altos en hemípteros y dípteros (Cuadro 3). La curva que determina la muestra mínima se estabilizó al llegar a las 22 muestras (Fig. 1). *H. pulchella*: se encontraron un total de 91 presas en su mayor porcentaje arácnidos (Cuadro 1), esta categoría fue predominante en el IRI. La curva de muestra

mínima tiende a estabilizarse al acumularse 15 individuos. *H. nana*: se hallaron 37 presas 16 de las cuales fueron insectos no identificados. El IRI fue elevado en vegetales y dípteros. La curva de muestra mínima se estabilizó al llegar a los 20 ejemplares.

Muestra de verano: *H. nana*: fueron halladas un total de 176 presas en su mayoría dípteros (Cuadro 2). El IRI fue más representativo en dípteros y hemípteros (Cuadro 4). La curva de muestra mínima se estabilizó con la acumulación de 13 ejemplares (Fig. 2). *L. limellus*: se contabilizaron un total de 98 presas en su mayoría lepidópteros y arácnidos (Cuadro 2). El IRI presentó valores altos en arácnidos y lepidópteros

Cuadro 4

Índice de importancia relativa (IRI) de los componentes de la dieta en el muestreo de verano de *Lysapsus limellus* e *Hyla nana*; % FO= porcentaje de frecuencia de ocurrencia; % FN= porcentaje numérico; % V= porcentaje volumétrico.

Lysapsus limellus

Componente de la dieta	%FO	%FN	%V	IRI= %FO(%FN+%V)
Araneomorphae	48	18	16,9	1678,35
Acarina	8	2	0,5	20
Collembola	4	1	0,1	4,19
Odonata	12	7	14,5	258,5
Hemiptera	12	3	7,3	123,25
Orthoptera	32	11	7,3	584,7
Blattidae	4	1	4,9	23,4
Coleoptera	8	3	4,9	62,78
Lepidoptera	28	27	24,7	1448,2
Diptera	28	11	7,3	511,6
Hymenoptera	16	7	7,3	228,34
Restos de Insecta	12	7	4,9	142,17
Restos Vegetales	8	2	0,1	16,4

Hyla nana

Araneomorphae	32	7,2	16,1	649,85
Acarina	28	6,1	0,1	174,78
Collembola	8	1,1	0,0	8,99
Odonata	16	4,4	0,1	73,2
Hemiptera	60	17,8	19,6	2244,4
Coleoptera	20	3,3	0,1	69,3
Lepidoptera	32	16,1	45,8	1981,14
Diptera	72	36,1	19,6	4013,24
Hymenoptera	24	3,9	1,3	124,75
Restos de Insecta	12	1,7	0,0	20,15
Restos Vegetales	16	2,2	0,1	37,65



(Cuadro 4). La curva de muestra mínima se estabilizó al llegar a los 20 análisis.

En el muestreo de primavera el índice de solapamiento de Pianka (1973), aplicado a las frecuencias absolutas de las categorías taxonómicas de la dieta, presentó el valor más elevado entre *H. pulchella* y *L. limellus* (0,93), entre *H. pulchella* e *H. nana* (0,83) y por último el menor valor de sobreposición fue entre *H. nana* y *L. limellus* (0,42).

En el muestreo de verano *H. nana* y *L. limellus* obtuvieron un valor de superposición de 0,73. Las diferencias en los porcentajes de los distintos componentes de las dietas de primavera y verano para *L. limellus* e *H. nana* fueron estadísticamente significativas ($X^2 = 69,88$; g.l. = 11; $p < 0,01$ y $X^2 = 75,28$; g.l. = 9; $p < 0,01$, respectivamente).

La bibliografía proporciona referencias cualitativas de la dieta de hílidos y pseudídidos de Argentina (Basso, 1990; Contreras & Contreras, 1982; Dure & Kehr, 1997; 2001; Gallardo, 1987; Gallardo & Varela de Olmedo, 1992; Peltzer & Lajmanovich, 2000). De acuerdo a los espectros tróficos analizados en este trabajo se establece para *L. limellus*, *H. pulchella* e *H. nana* una dieta integrada básicamente por dípteros, hemípteros y arácnidos. Para el caso de *L. limellus* nuestros resultados son similares a los encontrados por Dure & Kehr (2001), en la provincia de Corrientes, donde los dípteros fueron las presas mayoritarias. En primavera la amplitud trófica del nicho fue similar entre *H. nana* y *L. limellus*, disminuyendo en *H. pulchella* por la presencia de los arácnidos como un ítem mayoritario. En las dos temporadas de muestreo los valores de solapamiento de los nichos tróficos, son muy altos entre las tres especies, situación que muestra la gran oferta de recursos que posibilita su coexistencia en ambientes altamente productivos. Se comprobó, además, la estacionalidad de las dietas de *L. limellus* e *H. nana* cambios que podrían relacionarse con la dinámica de los recursos que ofrecen los ecosistemas del río Paraná.

En los dos períodos estudiados, las tres especies presentaron poblaciones con una gran densidad de individuos y, probablemente sean las más abundantes entre los anfibios anuros de la región. Durante el muestreo de verano se observaron poblaciones de *L. limellus* e *H. nana* y una ausencia de *H. pulchella*. Lavilla & Ruoges (1982) señalan que *H. pulchella* presenta tres pausas reproductivas anuales. En este estudio se corroboró solamente en verano. Debe señalarse que durante todo el período de muestreo, la laguna conservó un volumen de agua en progresivo aumento.

AGRADECIMIENTOS

Al Director del Instituto Nacional de Limnología por facilitar el laboratorio. A Adolfo Beltzer por sus aportes.

REFERENCIAS

- Basso, N. G. 1990. Estrategias adaptativas en una comunidad subtropical de anuros. *Cuad. Herpetología. Ser. Monog. 1*: 1-70.
- Brillouin, L. 1965. Science and information theory. *Academic Press, New York*, 245 pp.
- Contreras, J. R. y A. N. Ch. de Contreras. 1982. Características ecológicas y biogeográficas de la batracofauna del nordeste de la provincia de Corrientes, Argentina. *Ecotur 9* (17): 29-66.
- Duré, M. I. y A. I. Kehr. 1997. Superposición de nichos tróficos en dos especies sintópicas de hílidos (Anura: Hylidae) en la provincia de Corrientes. *Res. VIJor. Sc. Nat. Litoral*: 123.
- Duré, M. I. & A. I. Kehr. 2001. Differential Exploitation of Trophic Resources by Two Pseudid Frogs from Corrientes, Argentina. *J. Herpetol.* 35 (2): 340-343.
- Gallardo, J. M. 1987. Anfibios argentinos. Guía para su identificación. *Biblioteca Mosaico*, 98 p.
- Gallardo, J. M. y E. Varela de Olmedo. 1992. Fauna de Agua dulce de la República Argentina. Vol. 41 Fasc. 1. Anfibios de la República Argentina: Ecología y comportamiento. *PROFADU (CONICET)*, 166 p.
- Hurtubia, J. 1973. Trophic diversity measurement in sympatric predatory species. *Ecology*, 54: 885-890.
- Lavilla E. O. y M. Rouges. 1982. Reproducción y desarrollo de anuros argentinos *Asoc. Herpetológica Argentina. Serie Divulgación* N° 5.
- Levins, R. 1968. Evolution in changing environment. *Princeton Univ. Press, New Jersey*, 120 pp.
- Peltzer, P. M. y R. C. Lajmanovich. 2000. Dieta de *Hyla nana* (Anura: Hylidae) en charcas temporarias de la llanura aluvial del río Paraná, Argentina. *Bol. Asoc. Herpetol. Española* 11 (2): 71-73.



- Pianka, E. R. 1973. The structure of lizard communities. *Ann. Rev. Ecol. Syst.* 4: 53-74.
- Pinkas, L., M. S. Oliphant & Z. L. Iverson. 1971. Food habits of albacore bluefin tuna and bonito in California waters. *Calif. Dep. Fish Game Fish Bull.* 152: 1-105.
- Zar, J. H. 1996. *Bioestadistical Analysis*. 3ra. Ed. Prentice Hall, N. Jersey. 926 pp.

Recibido / Received: 25 julio 2001
Aceptado / Accepted: 28 abril 2004

COMISION DIRECTIVA ACNL- 2004-2005

PRESIDENTE	Adolfo BELTZER
VICEPRESIDENTE	Susana JOSE de PAGGI
SECRETARIO GENERAL	Pablo COLLINS
SECRETARIO DE ACTAS	Graciela PAPORELLO
TESORERO	Verónica WILLINER
PROTESORERO	Marcela MONTAGNA
VOCAL TITULAR I	Elly CORDIVIOLA de YUAN
VOCAL TITULAR II	Federico GIRI
VOCAL TITULAR III	Norberto OLDANI
VOCAL SUPLENTE I	Melina DEVERCELLI
VOCAL SUPLENTE II	Mercedes MARCHESE
REVISORES DE CUENTAS	Prof. Héctor ENRIQUE y Claudia VARELA