

# Consideraciones ecológicas sobre la dieta, la reproducción y el parasitismo de *Pseudopaludicola boliviana* (Anura, Leptodactylidae) de Corrientes, Argentina

Marta I. Duré, Eduardo F. Schaefer, Monika I. Hamann y Arturo I. Kehr

CECOAL-CONICET, C.C. 140, 3400, Corrientes, Argentina. E-mails: mdure@arnet.com.ar, eclschaefer247@hotmail.com, monika\_hamann@yahoo.com, arturokehr@yahoo.com.ar.

## Abstract

**Ecological aspects of diet, reproduction, and parasitism of *Pseudopaludicola boliviana* (Anura, Leptodactylidae) from Corrientes, Argentina.** The main objectives of this paper were to update the distribution range of *Pseudopaludicola boliviana* in Argentina, to determine its diet composition and the feeding patterns, to analyze some reproductive variables as mature ova count and diameter in relation to female snout-vent length, to describe the advertisement call for Argentinean populations, and to identify and to localize its helminth parasites. Eleven prey types were identified; dipterans were more important both in number (23.53%) and in volume (41.30%); other important preys were collembolans, arachnids and coleopterans. The trophic niche width was 7.15 and the standardized trophic niche value was 0.61. Ovarian complement (number of mature ova for female) ranged from 50 to 319 (mean  $175.3 \pm 86.12$ ), while ovum diameter ranged from 0.2 to 0.4 mm (mean  $0.27 \pm 0.062$ ). The nuptial call is composed by five notes. The dominant frequency ranged from 3.488 to 5.927 kHz; emphasized frequency fluctuated between 4.942 and 5.224 kHz. A total of 10 helminth species (larvae and adults) were found in 54 (96%) infected frogs. Helminths were represented by Trematoda (7 species), Cestoda (1), Nematoda (1), and Acanthocephala (1).

**Keywords:** Anura, Leptodactylidae, *Pseudopaludicola boliviana*, diet, reproduction, advertisement call, helminths, Argentina.

**Palabras claves:** Anura, Leptodactylidae, *Pseudopaludicola boliviana*, dieta, reproducción, canto nupcial, helmintos, Argentina.

## Introducción

El género *Pseudopaludicola* comprende a ranas de pequeño tamaño (no superan los 20 mm en la longitud hocico-ano) y que se hallan

distribuidas en la región oriental de América del Sur, desde el norte de Colombia hasta la provincia de Buenos Aires en Argentina (Lobo 1995). Lynch (1989) y Lobo (1994, 1995, 1996) han estudiado la sistemática del género de manera exhaustiva. En Argentina, las especies del género *Pseudopaludicola* son *P. falcipes* (Hensel, 1867); *P. mirandae* Mercadal de Barrio

Received 18 March 2004.

Accepted 26 October 2004.

Distributed December 2004.

y Barrio, 1994; *P. mystacalis* (Cope, 1887) y *P. boliviana* Parker, 1927 (Lavilla y Cei 2001). La primer cita de *Pseudopaludicola boliviana* para Argentina fue realizada para la provincia del Chaco (Lobo 1989, 1990). *Pseudopaludicola boliviana* pertenece al grupo *pusilla*, el cual se caracteriza porque las especies que lo componen (*Pseudopaludicola pusilla*, *P. llanera*, *P. ceratophyes* y *P. boliviana*) poseen sus falanges terminales en forma de "T" (Lobo 1995). Hasta el presente no se conocen aspectos ecológicos para las poblaciones de esta especie en Argentina. En la actualidad su distribución en Argentina está restringida a las provincias de Formosa, Chaco y norte de Santa Fé (Lobo 1992). De acuerdo a la literatura, la misma estaría ausente al este del río Paraná.

Los principales objetivos de este trabajo fueran (1) actualizar el rango de distribución de esta especie en Argentina, (2) conocer la dieta y los patrones de alimentación, (3) analizar características reproductivas como el número de óvulos maduros y diámetro de los mismos, (4) describir el canto nupcial de esta especie en Argentina y (5) analizar los aspectos parasitológicos, con especial énfasis en los helmintos.

## Material y Métodos

Esta serie de estudios forman parte de un proyecto mayor relacionado con el monitoreo de las distintas poblaciones de anfibios en los alrededores de la ciudad de Corrientes, Argentina, y que se viene llevando a cabo desde 1999 y aún continua. De manera mas específica, el área de estudio se halla demarcada por una distancia máxima de 30 km, aproximadamente hacia el este y el sur de la ciudad de Corrientes (27°30' S, 58° 45' W), mientras que los límites oeste y norte estarían dados por el río Paraná. Esta zona se caracteriza porque presenta una amplia variedad de ambientes y comprende numerosos cuerpos de agua temporarios, semipermanentes y permanentes. En todos los casos, el método de captura fue manual, utilizando una técnica de muestreo definida

como "inspección con encuentros visuales" (*visual encounters survey*) (Crump y Scott Jr. 1994).

Para el estudio de la dieta, se analizaron 36 individuos, los que fueron capturados en diferentes muestreos durante los meses de agosto de 2001 y julio y agosto de 2003. Solamente se tuvieron en cuenta aquellos individuos adultos (12 hembras y 10 machos) que presentaron contenido estomacal identificable. Los animales capturados fueron fijados rápidamente en formol al 10%. Las variables registradas por cada individuo fueron el sexo y la longitud del cuerpo. En el caso de las presas se tuvo en cuenta la clasificación sistemática (a nivel de orden), el número de presas y el volumen total de las mismas. Solo fueron consideradas aquellas que presentaban más del 70% del cuerpo sin digerir. Estas fueron cuantificadas y clasificadas sistemáticamente a nivel de orden siguiendo las clasificaciones de Coronado Padilla y Márquez Delgado (1978) y Brewer y Arguello (1980). El volumen de las presas se calculó por medio de la fórmula del esferoide ovoide (Dunham 1983). La diversidad de la dieta se estimó utilizando el índice de diversidad de Shannon  $H'$  (Shannon y Weaver 1949) para cuyo cálculo fue usado el logaritmo natural. La amplitud del nicho trófico se obtuvo mediante el índice propuesto por Levins (1968). A partir de este índice fue calculada la amplitud estandarizada del nicho (Hurlbert 1978), lo cual nos permitió realizar comparaciones con resultados de otras investigaciones, ya que el mismo se expresa en una escala de 0 a 1.

Los individuos utilizados para el estudio de los aspectos reproductivos fueron recolectados en el periodo agosto-noviembre de los años comprendidos entre 1999 e 2003 entre las 19:00 y las 22:00 h. Las variables morfométricas consideradas, tanto para los machos como para las hembras, fueron la longitud hocico-cloaca (mm) y el peso del cuerpo (g). Las variables reproductivas analizadas por cada individuo fueron el peso del ovario, el número de óvulos maduros (complemento ovárico), el diámetro de

los óvulos maduros, la coloración de los óvulos y la forma, el peso y la coloración de los testículos. En todos los casos, tanto las variables morfológicas como las reproductivas fueron analizadas en ejemplares fijados. La longitud hocico-cloaca y el diámetro de los óvulos fueron tomados mediante calibre de precisión 0,01 mm. Para establecer el peso corporal de los individuos y el de los ovarios, se utilizó una balanza electrónica Acculab 221 de precisión 0,01g. Para determinar el peso de los testículos se usó una balanza Mettler H54 de precisión 0,00001g. Luego de medir y pesar cada hembra grávida, se procedió a la extracción de sus gónadas, las cuales fueron pesadas y posteriormente disgregadas bajo lupa binocular, con el objeto de determinar la fecundidad sobre la base del número de óvulos maduros (complemento ovárico). Óvulos maduros fueron considerados aquellos que tenían una mayor pigmentación (Crump 1974, Basso 1990, Perotti 1994). Una vez determinado el complemento ovárico para cada hembra, se separaron al azar 100 óvulos maduros con el fin de obtener el diámetro promedio y el desvío estándar (SD).

Para el estudio del canto nupcial se analizaron 6 especímenes de *P. boliviana* grabados y capturados (CECOAL 2894, 4587-91) en los meses de septiembre de 2002 (N = 1) y noviembre de 2003 (N = 5). Los cantos fueron obtenidos con un grabador manual Sony TCM-313, micrófono interno, utilizando cassette TDK-IEC I/TYPE I. Los mismos fueron analizados con los programas Syrinx versión 2.2 b (Burt 2001) y Sound Forge 5.0. Para cada individuo se consideraron cinco cantos con sus respectivos espacios entre cantos, a partir de los cuales se obtuvieron las distintas variables y se confeccionaron los oscilogramas y sonogramas respectivos. El rango de frecuencia dominante y las frecuencias enfatizadas se obtuvieron a partir del análisis de un canto, elegido al azar, para cada uno de los individuos. Con el objeto de aclarar la terminología utilizada definimos rango de frecuencia enfatizada como la mayor frecuencia registrada dentro del rango de frecuencia dominante.

Los individuos analizados en el estudio parasitológico fueron recolectados entre los meses de agosto e noviembre correspondiente a los años comprendidos entre 1999 e 2003. Por cada hospedador se registró la longitud total (hocico-cloaca), el peso y el sexo; los parásitos fueron estudiados en vivo, fijados, analizados morfológicamente, cuantificados y coloreados. La determinación sistemática de los helmintos fue realizada siguiendo los criterios dados por Yamaguti (1961, 1963, 1971, 1973) y Gibson *et al.* (2002). La prevalencia, intensidad y abundancia de infección fueron calculadas de acuerdo a Bush *et al.* (1997). El patrón de distribución de los parásitos en su hospedador fue analizado por medio del índice de dispersión (Southwood 1978).

## Resultados

En este trabajo damos a conocer la primera cita de *Pseudopaludicola boliviana* para la provincia de Corrientes, Argentina, y además es el primer registro de esta especie al este del Río Paraná. Por lo tanto, en Argentina, esta especie se distribuiría en las provincias de Formosa, Chaco, norte de Santa Fé y en la provincia de Corrientes.

El 61,2% (N = 22) de los individuos analizados presentó contenido estomacal identificable. El número de ítems hallados por estómago varió entre uno e nueve. Se identificaron 11 tipos de presas diferentes, de las cuales los dípteros fueron las que predominaron tanto en número (23,53%) como en volumen (41,30%), siendo este ítem, además, el de mayor frecuencia (12). Otros ítems de importancia fueron los colémbolos, arácnidos y coleópteros (Tabla 1). Con respecto a la diversidad de la dieta, observamos que *P. boliviana* posee una dieta diversa (2,13) y un nicho trófico muy amplio de 7,15, el cual estandarizado es de 0,61.

La longitud hocico-cloaca de las hembras grávidas varió de 12,1 a 14,1 mm ( $\bar{x}$  = 13,01; SD = 0,549; N = 10) y el peso del cuerpo fue de 0,22 a 0,45 g ( $\bar{x}$  = 0,32; SD = 0,063; N = 10).

**Tabla 1** - Resumen de la alimentación de *Pseudopaludicola boliviana* (N = 22) de Corrientes, Argentina, detallándose el porcentaje del número y del volumen (mm<sup>3</sup>) de cada presa. La frecuencia representa el número de anfibios por cada tipo de alimento.

| ITEM                     | Nº        | %          | V            | %          | FRECUENCIA |
|--------------------------|-----------|------------|--------------|------------|------------|
| <b>INSECTA</b>           |           |            |              |            |            |
| Coleoptera               | 9         | 13,24      | 5,50         | 13,64      | 6          |
| Hemiptera                | 2         | 2,94       | 0,52         | 1,28       | 2          |
| Hymenoptera (Formicidae) | 3         | 4,41       | 0,41         | 1,02       | 3          |
| Hymenoptera (otros)      | 2         | 2,94       | 0,58         | 1,45       | 2          |
| Diptera                  | 16        | 23,53      | 16,64        | 41,30      | 12         |
| Larva                    | 3         | 4,41       | 0,12         | 0,31       | 2          |
| Homoptera                | 8         | 11,76      | 7,53         | 18,68      | 5          |
| Orthoptera               | 1         | 1,47       | 2,66         | 6,60       | 1          |
| Collembola               | 11        | 16,18      | 0,36         | 0,89       | 5          |
| <b>ARACHNIDA</b>         |           |            |              |            |            |
| Araneida                 | 9         | 13,24      | 0,11         | 0,27       | 4          |
| Acarina                  | 4         | 5,88       | 5,87         | 14,56      | 4          |
| <b>TOTAL</b>             | <b>68</b> | <b>100</b> | <b>40,29</b> | <b>100</b> |            |

**Tabla 2** - Variables morfométricas y reproductivas de *Pseudopaludicola boliviana* de Corrientes, Argentina. En todos los casos se trata de la media aritmética  $\pm$  1 desvío estándar. \*En las hembras corresponde al peso de la masa ovárica.

|                  | LONGITUD HOCICO-CLOACA (mm) | PESO DEL CUERPO (g) | NUM. OVULOS MADUROS | DIAM. OVULOS MADUROS (mm) | PESO DE LAS GÓNADAS (g) * |
|------------------|-----------------------------|---------------------|---------------------|---------------------------|---------------------------|
| Hembras (N = 10) | 13,01 $\pm$ 0,55            | 0,32 $\pm$ 0,063    | 175,3 $\pm$ 86,12   | 0,27 $\pm$ 0,062          | 0,032 $\pm$ 0,017         |
| Machos (N = 10)  | 12,51 $\pm$ 0,48            | 0,26 $\pm$ 0,024    | —                   | —                         | 0,00049 $\pm$ 0,00005     |

En cuanto al número de óvulos maduros por hembra (complemento ovárico), se registraron de 50 a 319 ( $\bar{x}$  = 175,3; SD = 86,12; N = 10), mientras que el diámetro de los mismos varió de 0,2 a 0,4 mm ( $\bar{x}$  = 0,27; SD = 0,062; N = 908). No fue registrada una correlación significativa entre la longitud hocico-cloaca con relación al número de óvulos maduros (Correlación de Spearman = 0,53; gl = 10; P > 0,05). La longitud de los machos fue de 11,9 a 13,6 mm ( $\bar{x}$  = 12,51; SD = 0,477; N = 10), mientras que el peso fue de 0,22 a 0,30 g ( $\bar{x}$  = 0,264; SD = 0,024; N = 10). En lo referente al peso de los

testículos, este varió de 0,0004 a 0,0006 g ( $\bar{x}$  = 0,000495; SD = 0,000055; N = 10) (Tabla 2).

Teniendo en cuenta la longitud hocico-cloaca, se observaron diferencias significativas entre las hembras y los machos analizados (Mann-Whitney U Test = 77,500; P = 0,037; n<sub>1</sub> = 10; n<sub>2</sub> = 10), siendo las primeras de mayor longitud, en tanto que, con relación al peso corporal, las diferencias observadas entre los sexos no fueron significativas (Mann-Whitney U Test = 67,000; P = 0,195; n<sub>1</sub> = 10; n<sub>2</sub> = 10).

Desde el punto de vista de su coloración, en

material fijado, los óvulos de *Pseudopaludicola boliviana* son marrones y blancos, siendo dominante el primero de los dos colores en un 70% aproximadamente. Refiriéndonos a los testículos, estos son negros y de forma oval. Todos los especímenes analizados corresponden a la colección de anuros del Centro de Ecología Aplicada del Litoral (CECOAL-CONICET).

Los machos de *P. boliviana* cantan siempre resguardados por la vegetación tanto de día como de noche, aunque los picos de actividad se observaron al atardecer. En la mayor parte de los casos cantan en posición horizontal sobre la tierra húmeda o el barro en las orillas de charcas temporarias, zanjas de drenaje, canales de riego, campos y pajonales inundados, lagunas semipermanentes y permanentes, sin embargo, en algunos casos se observaron machos cantando sobre la vegetación emergente de cuerpos de agua poco profundos (no más de 30 cm). Pueden cantar solos o en grupos muy numerosos, aunque es común que medien distancias de al menos 30 cm entre los machos que vocalizan.

Todos los especímenes registrados se encontraban cantando en el barro de la orilla de cuerpos de agua de régimen semipermanente, correspondientes a una plantación de arroz, situada a 30 km al sur de la ciudad de Corrientes y a 6 km de la localidad "El Sombrero", departamento de Empedrado, Provincia de Corrientes. La temperatura del aire para el muestreo llevado a cabo el 18 de septiembre de 2003 fue de 20°C, mientras que el de 5 de noviembre de 2003 se registró una temperatura de 24°C. Todas fueron tomadas en horas de la tarde entre las 18:00 y las 19:00 h.

El canto de *P. boliviana* se asemeja al de un grillo. Esta compuesto en la mayoría de los casos por cinco notas formadas por 3 a 6 pulsos. Las notas conformadas por mayor cantidad de pulsos no tienen una ubicación constante (Figura 1). Si bien, la duración del canto en todos los ejemplares estudiados resultó bastante estable, pudo observarse una mayor variabilidad en los intervalos entre cantos (Tabla 3). El rango de

frecuencia dominante se encontró entre los 3,488 a 5,927 kHz, con una frecuencia enfatizada muy constante que osciló entre los 4,942 y los 5,224 kHz (Tabla 3, Figura 2). En la estructura del canto se observa además, otra faja de frecuencia que se destaca claramente, la misma se encuentra entre los 0,5 y 1 kHz, aunque esta presenta menor intensidad que la mencionada anteriormente. La duración de las notas que componen el canto es similar. Solo dos individuos presentaron algunos cantos compuestos solamente por cuatro notas. El número de cantos emitidos por minuto varía de aproximadamente 150 a 250, esta notable diferencia se vería afectada por la variabilidad existente en los espacios entre cantos (Tabla 3).

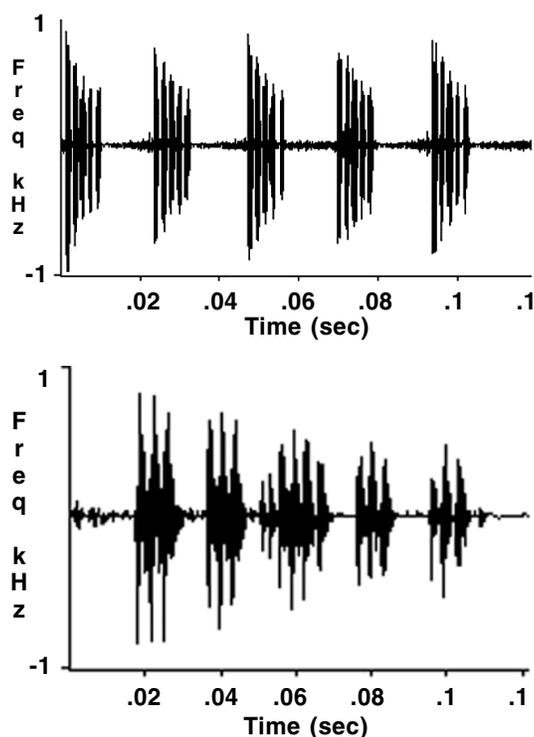


Figura 1 - A) Oscilograma de una serie de cinco cantos de *Pseudopaludicola boliviana* (CECOAL 4588), donde se aprecian los cantos con sus respectivos intervalos entre cantos; B) detalle de uno de los cantos donde puede observarse su composición conformada por cinco notas con sus respectivos intervalos.

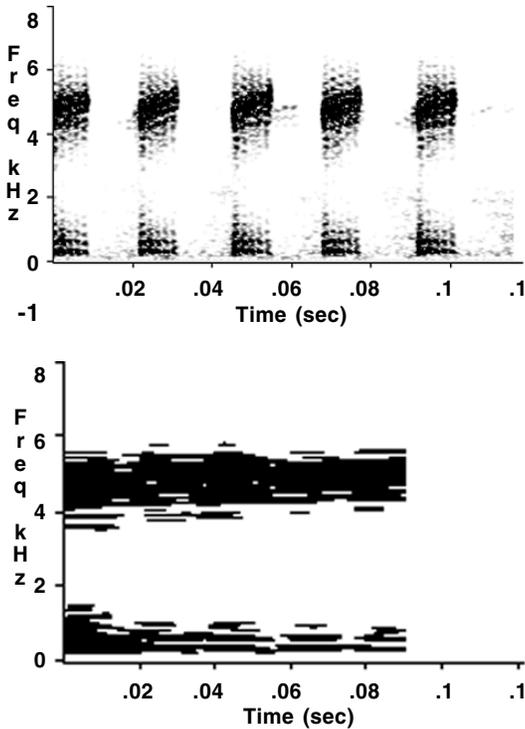


Figura 2 - A) Sonograma de una serie de cinco cantos de *Pseudopaludicola boliviana* (CECOAL 4588) donde se aprecia su rango de frecuencia y las zonas más oscuras, destacan la frecuencia enfatizada; B) detalle de uno de los cantos donde pueden apreciarse estas características de manera más detallada.

El número de ejemplares de *Pseudopaludicola boliviana* estudiados fue de 56, registrándose una proporción de sexo no equitativa: 59% (N = 33) para los machos y 41% (N = 23) para las hembras. Diferencias no significativas fueron observadas entre el número de hembras parasitadas (22) con respecto al número de machos infectados (32) ( $\chi^2$  con corrección de Yates para la continuidad = 1,87; g.l. = 1;  $P > 0.05$ ).

Un total de 10 especies de helmintos (larvas y adultos) fueron hallados en 54 (96%) ranas infectadas. Las especies estuvieron representadas por trematodos (7 especies), cestodos (1),

nematodos (1) y acantocéfalos (1). La ocurrencia de cada una de ellas, en relación con el estadio de desarrollo (larva o adulto) y la localización en el hospedador se detallan en la Tabla 4.

De las metacercarias halladas en diferentes órganos, las especies mejor representadas (con una prevalencia de infección  $> 20\%$ ) fueron *Bursotrema* sp. (localizada en el riñón), *Travtrema* sp. (localizada en el mesenterio) y Echinostomatidae gen. sp. 1 (localizada en la zona faríngea). La infección por trematodos (adultos), cestodos (plerocercoides) y acantocéfalos (cistacantos) fue en general poco frecuente (con una prevalencia de infección  $< 20\%$ ). Los nematodos (*Cosmocerca* sp.) registrados en el pulmón y en el intestino grueso fueron los que presentaron una prevalencia de infección  $> 50\%$ . De los helmintos que componen la comunidad parasitaria de *P. boliviana* las especies *Cosmocerca* sp. (75%) y *Bursotrema* sp. (48%) fueron consideradas centrales. Por otra parte, esta última mostró una distribución fuertemente agregada ( $s^2/\bar{x} = 13,31$ ) (Tabla 4).

## Discusión

De acuerdo a las características de la dieta, *Pseudopaludicola boliviana* puede ser considerada generalista, empleando el forrajeo activo como estrategia para la obtención del alimento. Comparando la dieta de *P. boliviana* con aquella registrada para individuos de *P. falcipes* (Duré 2002), y que fueron capturados en el mismo área de muestreo, observamos que esta última especie mostró una menor diversidad tanto en sus presas como en la amplitud del nicho trófico. Mientras que la amplitud estandarizada del nicho en los individuos de *P. falcipes* fue de 0,17, en los de *P. boliviana* dicho índice fue más elevado (0,61). En el caso de los individuos de *P. falcipes*, los mismos consumieron preferentemente ácaros (52% del consumo total de presas), mientras que los de *P. boliviana* consumieron mayoritariamente dípteros (23% del total de presas) y en segundo

**Tabla 3** - Valores de los distintos parámetros acústicos obtenidos para los ejemplares (N = 6) de *Pseudopaludicola boliviana* de Corrientes, Argentina. NC, número de cantos; DC, duración del canto ( $\bar{x} \pm SD$ ); IC, intervalo entre cantos ( $\bar{x} \pm SD$ ); RFD, rango de frecuencia dominante; FE, frecuencia enfatizada; NN, número de notas por canto; DN, promedio y desviación estándar de la duración de las notas (#1, #2, #3...#5) para cada canto ( $\bar{x} \pm SD$ ); DTM, duración total de la muestra; NCM, número de cantos por minuto.

|                  | CECOAL2894                                   | CECOAL4587                                   | CECOAL4588                                   | CECOAL4589                                   | CECOAL4590                                   | CECOAL4591                                   |
|------------------|--|--|--|--|--|--|
| <b>NC</b>        | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  | 5  |
| <b>DC (s)</b>    | 0,097 ± 0,001                                | 0,100 ± 0,001                                | 0,090 ± 0,001                                | 0,094 ± 0,0013                               | 0,082 ± 0,009                                | 0,094 ± 0,012                                |
| <b>IC (s)</b>    | 0,182 ± 0,056                                | 0,295 ± 0,022                                | 0,144 ± 0,012                                | 0,192 ± 0,039                                | 0,300 ± 0,032                                | 0,236 ± 0,045                                |
| <b>RFD (kHz)</b> | 5,481 <sub>MAX</sub><br>3,803 <sub>MIN</sub> | 5,801 <sub>MAX</sub><br>3,836 <sub>MIN</sub> | 5,822 <sub>MAX</sub><br>3,540 <sub>MIN</sub> | 5,560 <sub>MAX</sub><br>3,488 <sub>MIN</sub> | 5,927 <sub>MAX</sub><br>3,672 <sub>MIN</sub> | 5,744 <sub>MAX</sub><br>4,091 <sub>MIN</sub> |
| <b>FE (kHz)</b>  | 4,958 (-27dB)                                | 5,021 (-30dB)                                | 4,950 (-32dB)                                | 4,942 (-30dB)                                | 5,224 (-30dB)                                | 5,075 (-31dB)                                |
| <b>NN</b>        | 5  | 5  | 5  | 5  | 4-5  | 4-5  |
| <b>DN #1</b>     | 0,013 ± 0,0008                               | 0,012 ± 0,001                                | 0,012 ± 0,001                                | 0,014 ± 0,0008                               | 0,015 ± 0,001                                | 0,014 ± 0,001                                |
| <b>#2</b>        | 0,017 ± 0,0004                               | 0,013 ± 0,002                                | 0,012 ± 0,002                                | 0,015 ± 0,001                                | 0,016 ± 0,001                                | 0,018 ± 0,003                                |
| <b>#3</b>        | 0,016 ± 0                                    | 0,015 ± 0,001                                | 0,015 ± 0,001                                | 0,017 ± 0,0008                               | 0,018 ± 0,002                                | 0,017 ± 0,001                                |
| <b>#4</b>        | 0,015 ± 0,0005                               | 0,012 ± 0,001                                | 0,012 ± 0,001                                | 0,015 ± 0,002                                | 0,015 ± 0,001                                | 0,018 ± 0,004                                |
| <b>#5</b>        | 0,018 ± 0,002                                | 0,010 ± 0,0008                               | 0,011 ± 0,0007                               | 0,017 ± 0,001                                | 0,010 ± 0                                    | 0,013 ± 0,002                                |
| <b>DTM (s)</b>   | 1,45   | 1,99   | 1,18   | 1,42   | 1,94   | 1,64   |
| <b>NCM</b>       | 205,48                                       | 150,75                                       | 254,23                                       | 210,08                                       | 154,32                                       | 182,03                                       |

**Tabla 4** - Prevalencia, intensidad media, relación varianza/media ( $s^2/\bar{x}$ ), estadio y localización de los helmintos parásitos de *Pseudopaludicola boliviana* de Corrientes, Argentina.

| HELMINTOS                   | PREVALENCIA (%) | INTENSIDAD MEDIA (Min. - Max.) | $s^2/\bar{x}$ | ESTADIO          | LOCALIZACIÓN             |
|-----------------------------|-----------------|--------------------------------|---------------|------------------|--------------------------|
| <b>Trematoda</b>            |                 |                                |               |                  |                          |
| <i>Catadiscus</i> sp.       | 14              | 2,1 (1-4)                      | 0,78          | Adulto           | Intestino grueso         |
| <i>Haematoloechus</i> sp.   | 2               | (1)                            | 0,02          | Adulto           | Pulmón                   |
| <i>Gorgoderina</i> sp.      | 11              | 1,2 (1-2)                      | 0,15          | Adulto           | Vejiga urinaria          |
| <i>Bursotrema</i> sp.       | 48              | 4,5 (1-18)                     | 13,31         | Metacercaria     | Riñón                    |
| Plagiorchiata gen. sp. 1    | 11              | 2,5 (1-5)                      | 0,84          | Metacercaria     | Mesenterio               |
| <i>Travtrema</i> sp.        | 23              | 2,6 (1-5)                      | 1,85          | Metacercaria     | Mesenterio               |
| Echinostomatidae gen. sp. 1 | 20              | 5,2 (1-19)                     | 1,23          | Metacercaria     | Zona faringea            |
| <b>CESTODA</b>              |                 |                                |               |                  |                          |
| Eucestoda gen. sp. 1        | 18              | 2,7 (1-5)                      | 1,43          | Plerocercarioide | Hígado, Mesenterio       |
| <b>NEMATODA</b>             |                 |                                |               |                  |                          |
| <i>Cosmocerca</i> sp.       | 75              | 1,5 (2)                        | 0,94          | Adulto           | Intestino grueso, Pulmón |
| <b>ACANTHOCEPHALA</b>       |                 |                                |               |                  |                          |
| <i>Centrorhynchus</i> sp.   | 4               | 1,0 (1)                        | 0,03          | Cistacanto       | Mesenterio               |

término colémbolos (16%). De todos modos, ambas especies prefieren en general las presas pequeñas y aparentemente utilizarían el mismo microhabitat, es decir el barro de las orillas de los cuerpos de agua. Van Sluys y Rocha (1998) realizaron un estudio comparativo sobre la dieta de una especie del género *Pseudopaludicola* del grupo *falcipes* en poblaciones ubicadas en Serra Norte, Carajás, en el Amazonas brasileiro. Estos resultados se asemejan a aquellos obtenidos por Duré (2002) para *P. falcipes* del nordeste de Argentina, caracterizándose por presentar ambas poblaciones de esta especie una estrecha amplitud del nicho (rango 0,15 - 0,17 para las poblaciones de Brasil y Argentina respectivamente). Aparentemente, *P. boliviana* sería una especie que básicamente se caracteriza por tener una gran amplitud de su nicho trófico, lo cual favorecería la coexistencia con *P. falcipes*. También, debemos destacar que la presencia de *P. boliviana* es muy común en los alrededores de

la ciudad de Corrientes, y en muchos sitios, sus poblaciones son mas abundantes que las de *P. falcipes*.

Hasta el presente no se conocen las características reproductivas de *P. boliviana*. En lo que respecta al hábitat en donde viven, este se asemeja al que ocupa *P. falcipes*, es decir, en tierra húmeda o en el barro de las orillas vegetadas de charcas temporarias, lagunas semipermanentes y permanentes. Barrio (1953) registró un número aproximado de 300 huevos para la postura de *P. falcipes*, lo cual se acercaría a lo observado para *P. boliviana* a partir del número de óvulos observados. Lamentablemente, hasta el momento no hemos hallado la postura ni los estadíos larvales de *P. boliviana*. Las hembras presentaron una mayor longitud corporal que los machos, siendo esa diferencia estadísticamente significativa. Cei (1980) y Gallardo (1987) también observaron dicha diferencia entre hembras y machos para

los individuos de *P. falcipes* de Argentina.

Con relación al canto nupcial, las características del canto de *Pseudopaludicola boliviana* para la provincia de Corrientes, son similares a la descrita por Márquez *et al.* (1995) para ejemplares de Bolivia. Si bien fueron observadas algunas leves diferencias con respecto a la frecuencia dominante (población de Bolivia: 4396,4 Hz) y en el número de notas por canto (en Bolivia: siempre 4 notas), sin embargo estas podrían atribuirse, en principio, a diferencias geográficas entre los ejemplares considerados.

De todos los grupos de helmintos, los trematodos presentaron una mayor riqueza específica pero no necesariamente una mayor prevalencia e intensidad de infección. *Bursotrema* sp. fue la especie principal dentro de las metacercarias. Esto sugeriría que el microhábitat semiacuático (orillas de los cuerpos de agua) de *P. boliviana* favorecería la infección en estos anfibios, permitiendo que las furcocercaria penetren y se alojen en el riñón como metacercarias para luego ser ingeridas por el hospedador definitivo (por ej. mamíferos). Por otra parte, la escasa ocurrencia de los trematodos adultos pertenecientes a las especies halladas en el pulmón (*Haematoloechus* sp.), en la vesícula urinaria (*Gorgoderina* sp.) y en el intestino grueso (*Catadiscus* sp.) estaría directamente relacionado con el comportamiento alimentario de *P. boliviana*. Es de señalar que los segundos hospedadores intermediarios (por ej. libélulas, crustáceos, caracoles, renacuajos, etc.) del ciclo de vida de estos digéneos no fueron los ítems alimentarios más numerosos de la dieta de *P. boliviana*. Con respecto a la especie *Catadiscus* sp. si bien presenta un ciclo de vida directo, sin embargo las metacercarias deben necesariamente ser ingeridas por el hospedador definitivo (Hamann *in press*). La mayor prevalencia de infección registrada en este estudio por *Cosmocerca* sp. estaría relacionada en principio, con el ciclo de vida directo del parásito, en donde las larvas infectantes penetran al hospedador definitivo

por vía oral o por el tegumento (Anderson 2000). Esta especie fue la mejor representada en los individuos de *P. boliviana* analizados. De acuerdo con lo expresado por Aho (1990), McAlpine (1997), Hamann y Kehr (1998, 1999), Kehr *et al.* (2000) y Kehr y Hamann (2003), para poder comprender la presencia y ausencia de los helmintos es necesario conocer el ciclo de vida del parásito y del hospedador (definitivo y/o intermediario), conjuntamente con los factores abióticos del ambiente en particular.

### Agradecimientos

Los autores agradecen al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET) por su colaboración. 

### Bibliografía

- Aho, J. M. 1990. Helminth communities of amphibians and reptiles: comparative approaches to understanding patterns and processes. Pp. 157–195 in G. Esch, A. O. Bush y J. M. Aho (eds.), *Parasite Communities – patterns and processes*. London. Chapman and Hall.
- Anderson, R. C. 2000. *Nematode Parasites of Vertebrates – their development and transmission*. Segunda edición. Wallingford, UK, CABI Publishing. 560 pp.
- Barrio, A. 1953. Sistemática, morfología y reproducción de *Physalaemus henselii* (Peters) y *Pseudopaludicola falcipes* (Anura, Leptodactylidae). *Physis* 20: 379–389.
- Basso, N. G. 1990. Estrategias adaptativas en una comunidad subtropical de anuros. *Cuadernos de Herpetología, Serie Monografías N° 1*: 1–77.
- Brewer, M. y N. Arguello. 1980. Guía ilustrada de insectos comunes de la Argentina. *Miscelanea N° 67*, Fundación Miguel Lillo 131.
- Burt, J. 2001. SYRINX-PC – A windows program for spectral analysis, editing, and playback of acoustic signals. URL: <http://www.syrinxpc.com>.
- Bush, A. J., K. D. Lafferty, J. M. Lotz y A. W. Shostak. 1997. Parasitology meets ecology on its own terms: Margolis *et al.* revisited. *Journal of Parasitology* 83: 575–583.
- Cei, J. M. 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano N. S. Monografia 2*: 1–609.

- Coronado Padilla, R. y A. Márquez Delgado. 1978. *Introducción a la Entomología – morfología y taxonomía de los insectos*. México, Editorial Limusa. 282 pp.
- Crump, M. L. 1974. Reproductive strategies in a tropical anuran community. *Miscellaneous Publications of the Museum of Natural History of the University of Kansas 61*: 1–68.
- Crump, M. L. y N. J. Scott, Jr. 1994. Visual Encounters Surveys. Pp 84–91 in W. R. Heyer, M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L. C. Hayek y M. S. Foster (eds.), *Measuring and Monitoring Biological Diversity – standard methods for amphibians*. Washington Smithsonian Institution Press.
- Dunham, A. E. 1983. Realized niche overlap, resource abundance and intensity of interspecific competition. Pp. 261–280 in R. D. Huey, E.R. Pianka y T. W. Schoener (eds), *Lizard Ecology*. Cambridge, Harvard University Press.
- Duré, M. I. 2002. *Pseudopaludicola falcipes* (NCM). Diet. *Herpetological Review 33*: 12.
- Gallardo, J. M. 1987. *Anfibios Argentinos – guía para su identificación*. Librería Agropecuaria S.A.. Primera edición. 98 pp.
- Gibson, D. I., A. Jones y R. A. Bray. 2002. *Keys to the Trematoda*. CABI Publishing y The Natural History Museum, U.K. 521 pp.
- Hamann, M. I.. Seasonal maturation of *Catadiscus propinquus* (Digenea:Diplodiscidae) in *Lysapsus limellus* (Anura: Pseudidae) from an argentinean subtropical permanent pond. *Physis 59* (en prensa).
- Hamann, M. I. y A. I. Kehr. 1998. Variación espacio temporal en infropoblaciones de helmintos y su relación con las fluctuaciones poblacionales de *Hyla nana* (Anura, Hylidae). *Cuadernos de Herpetología 12*: 23–33.
- Hamann, M. I. y A. I. Kehr. 1999. Populational dynamics and ecological relationships between *Glythelminis vitellinophilum* Dobbin, 1958 (Trematoda, Macroderoididae) and the host *Lysapsus limellus* Cope, 1862 (Anura: Pseudidae) in a semipermanent pond of Argentina. *Physis 57*: 17–24.
- Hurlbert, S. H. 1978. The measurement of niche overlap and some relatives. *Ecology 59*: 67–77.
- Kehr, A. I. y M. I. Hamann. 2003. Ecological aspects of parasitism in the tadpole of *Pseudis paradoxa* from Argentina. *Herpetological Review 34*: 336–341.
- Kehr, A. I., B. F. J. Manly y M. I. Hamann. 2000. Coexistence of helminth in *Lysapsus limellus* (Anura, Pseudidae) from an argentinean subtropical area: influence of biotic and abiotic factors. *Oecologia 125*: 549–558.
- Lavilla, E. O. y J. M. Cei. 2001. Amphibians of Argentina. A second update, 1987–2000. *Monografía XXVIII. Museo Regionale di Scienze Naturali*. Torino, 177 pp.
- Levins, R. 1968. *Evolution in Changing Environments – some theoretical explorations*. Princeton, New Jersey, Princeton University Press. 132 pp.
- Lobo, F. 1989. Primera cita de *Pseudopaludicola boliviana* para la República Argentina. *Boletín de la Asociación Herpetologica Argentina 5*: 1–11.
- Lobo, F. 1990. *Pseudopaludicola boliviana*. *Herpetological Review 21*: 38.
- Lobo, F. 1992. Distribución y lista de localidades de *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae) en la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología 7*: 30–37.
- Lobo, F. 1994. Descripción de una nueva especie de *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae), redescrpción de *P. falcipes* (Hensel, 1867) y *P. saltica* (Cope, 1887) y osteología de las tres especies. *Cuadernos de Herpetología 8*: 177–199.
- Lobo, F. 1995. Análisis filogenético del género *Pseudopaludicola* (Anura: Leptodactylidae). *Cuadernos de Herpetología 9*: 21–43.
- Lobo, F. 1996. Evaluación del status taxonómico de *Pseudopaludicola ternetzi* Miranda Ribeiro, 1937; *P. mystacalis* y *P. ameghini* (Cope, 1887). Osteología y distribución de las especies estudiadas. *Acta Zoológica Lilloana 43*: 327–345.
- Lynch, J. D. 1989. A review of the leptodactylid frogs of the genus *Pseudopaludicola* in northern South America. *Copeia 1989*: 577–588.
- Márquez, R., I. De la Riva y J. Bosch. 1995. Advertisement calls of Bolivian Leptodactylidae (Amphibia, Anura). *Journal of Zoology 237*: 313–336.
- McAlpine, D. F. 1997. Helminth communities in bullfrogs (*Rana catesbeiana*), green frogs (*Rana clamitans*), and leopard frogs (*Rana pipiens*) from New Brunswick, Canadá. *Canadian Journal of Zoology 75*: 1883–1890.
- Perotti, M. G. 1994. Aportes preliminares sobre la reproducción en una comunidad de anuros chaqueños en Argentina. *Cuadernos de Herpetología 8*: 39–50.
- Shannon, C. E. y W. Weaver. 1949. *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, Illinois. University of Illinois Press. 144 pp.
- Southwood, T. R. E. 1978. *Ecological Methods, With Particular Reference to the Study of Insect Populations*. 2da. ed. London. Chapman and Hall. 524 pp.
- Van Sluys, M. y C. F. D. Rocha. 1998. Feeding habitats and microhabitat utilization by two syntopic brazilian amazonian frogs (*Hyla minuta* and *Pseudopaludicola* sp. (gr. *falcipes*)). *Revista Brasileira de Biología 58*: 559–562.

- Yamaguti, S. 1961. *Systema Helminthum*. Vol. 3. *The Nematodes of Vertebrates*. New York. Interscience. 679 pp.
- Yamaguti, S. 1963. *Systema Helminthum*. Vol. 5. *The Acantocephala of Vertebrates*. New York. Interscience. 423 pp.
- Yamaguti, S. 1971. *Synopsis of the Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Vol. 1. Tokyo. Keigaku Publishing Company. 1774 pp.
- Yamaguti, S. 1973. *A Synoptical Review of Life Histories of Digenetic Trematodes of Vertebrates*. Tokyo. Keigaku Publishing Company. 590 pp.