

NOTA

PRIMER REGISTRO DE UNA
POBLACIÓN ASILVESTRADA DE
RANA TORO (*LITHOBATES
CATESBEIANUS*) EN LA
PROVINCIA DE CÓRDOBA,
ARGENTINA. NOTAS SOBRE LA
BIOLOGÍA DE LA ESPECIE

MAURICIO S. AKMENTINS

CONICET-Centro de Investigaciones Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Jujuy. Avenida Bolivia 1239 (4600), S. S. de Jujuy, Argentina. mauriakme@gmail.com

LAURA C. PEREYRA

CONICET – Centro de Investigaciones Básicas y Aplicadas, Universidad Nacional de Jujuy. Avenida Bolivia 1239, (4600) S. S. de Jujuy, Argentina. laureech@gmail.com

JULIÁN N. LESCOANO

CONICET-Centro de Zoología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba. Casilla de Correo 122 (5000), Córdoba, Argentina. lescanojul@gmail.com

La rana toro *Lithobates catesbeianus* (Shaw, 1802) es una especie cuyo rango de distribución nativo abarca desde el sur de Canadá, este y sur de Estados Unidos hasta el norte de México (Frost, 2008). Esta especie ha sido introducida en numerosos países alrededor del mundo principalmente para emprendimientos de acuicultura, como especie ornamental o para control biológico (Jennings y Hayes, 1985). La rana toro cuando es liberada en el medio ambiente, intencional o accidentalmente, establece poblaciones que generalmente son difíciles de erradicar (Adams y Pearl, 2007). Por esta razón se encuentra entre los vertebrados invasores más perjudiciales y es considerada por la IUCN Invasive Specialist Group como una de

las 100 especies más invasivas del mundo (Lowe *et al.*, 2000).

En el caso particular de Sudamérica se ha reportado la presencia de poblaciones asilvestradas de esta especie en Brasil (Borges-Martins *et al.*, 2002), Ecuador (Cisneros-Heredia, 2004), Venezuela (Hanselmann *et al.*, 2004), Uruguay (Laufer *et al.*, 2007), Colombia y Perú (Frost, 2008). En Argentina se ha constatado la presencia de poblaciones asilvestradas de *Lithobates catesbeianus* en las provincias de San Juan (Sanabria *et al.*, 2005) y de Misiones (Pereyra *et al.*, 2006). Las ranas toro pueden eliminar a los anfibios nativos directamente a través de predación o competencia por interferencia, o indirectamente por competencia por explotación, modificación del comportamiento, alteración del hábitat o introducción de enfermedades o parásitos (Boone *et al.*, 2004).

El presente trabajo se realizó en la localidad de Agua de las Piedras (30°48' 46,2"S; 64°12'57,9"O; 760 msnm), la cual se encuentra a 65 km al norte de la ciudad de Córdoba, provincia de Córdoba, Argentina (Fig. 1). La vegetación del área pertenece al distrito chaqueño serrano de la provincia fitogeográfica chaqueña (Cabrerá, 1976). El paisaje dominante del área es un sistema de grandes extensiones de terrenos cultivados con pequeños parches de bosque nativo secundario dedicados principalmente a la cría extensiva de ganado o actividades cinegéticas de caza menor. La población de Agua de las Piedras se abastece de agua por un sistema de acequias que toman el agua del Río Pinto, el cual atraviesa la localidad; estas acequias también alimentan una serie de represas permanentes para proveer de agua al ganado. El ensamble local de anuros está compuesto por: *Rhinella arenarum*, *Leptodactylus gracilis*, *L. latinasus*, *L. mystacinus*, *L. ocellatus*, *Pleurodema tucumanum*, *Physalaemus biligonigerus*, *Odontophrynus cf. americanus* e *Hypsiboas cordobae*.

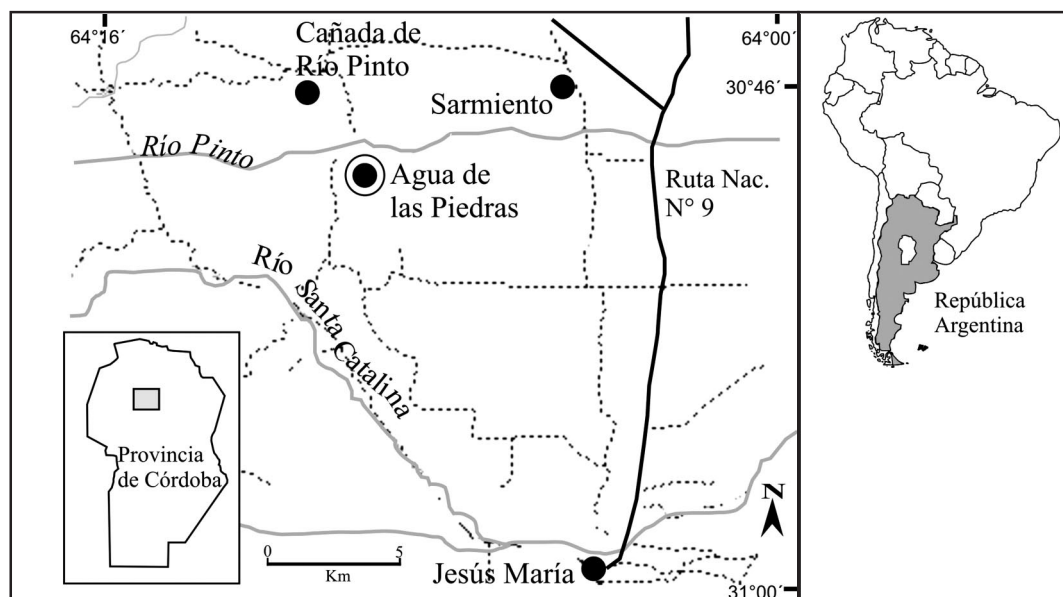


Figura 1: Ubicación de la localidad de Agua de las Piedras y localidades aledañas en la provincia de Córdoba, Argentina. Las líneas enteras representan rutas nacionales. Las líneas cortadas muestran caminos secundarios de tierra.

Se realizaron cinco campañas de muestreo a la localidad de Agua de las Piedras y sus inmediaciones; dos campañas en diciembre de 2007, dos campañas en marzo y una campaña en abril de 2008. Se relevaron un total de seis represas permanentes (Fig. 2), un segmento de 1 km de una acequia y un segmento de 1 km del Río Pinto.

El registro de ejemplares postmetamórficos se realizó mediante relevamientos por encuentro visual diurnos y nocturnos (Crump y Scott, 1994). Los relevamientos fueron realizados por dos personas cubriendo todo el perímetro de los cuerpos de agua y una franja de 5 m de ribera, contabilizando un total de 40 horas/persona. Para el registro de larvas, realizado en los muestreos de marzo y abril de 2008, se utilizó una red de arrastre de 20 m de largo por 120 cm de alto con una distancia entre nudos de 15 mm en las alas y 6 mm en el copo (Shaffer *et al.*, 1994).

A cada ejemplar capturado se le tomó la longitud hocico-cloaca (LHC) con un calibre con precisión de 1 mm y se determinó el sexo por observación

directa de las gónadas una vez sacrificados en alcohol al 10%. Inmediatamente posterior al sacrificio de los ejemplares, se fijaron en formol al 10% los aparatos reproductor y digestivo para su posterior estudio en el laboratorio.

Se crearon cinco clases de tamaño arbitrarias a intervalos de 20 mm para determinar la distribución de los ejemplares en las mismas de acuerdo a su LHC. Se consideró adultos a los machos a partir de los 90 mm y a las hembras a partir de los 120 mm según Kaefter *et al.* (2007). Las larvas capturadas se fijaron en formol al 5 % y posteriormente se las clasificó por estadios de desarrollo según Gosner (1960). La densidad de larvas fue calculada para cada sitio como el total de larvas capturadas en relación a la superficie del cuerpo de agua (larvas/m²).

Las observaciones de la dieta y la biología reproductiva de la especie se realizaron sobre 27 ejemplares adultos. Por tratarse de una muestra pequeña, para observar el espectro trófico de la especie, se optó por analizar los contenidos de todo el tracto digestivo; estóma-



Figura 2: Represa de agua permanente de 20 m x 20 m y 80 cm de profundidad promedio, utilizada para abastecer de agua al ganado en la localidad de Agua de las Piedras, provincia de Córdoba, Argentina.

go e intestino de cada ejemplar fueron analizados bajo lupa binocular y se clasificó los ítems alimenticios consumidos hasta la menor categoría taxonómica posible. Para las principales categorías tróficas se calculó la frecuencia de ocurrencia porcentual (FO%), que es el porcentaje del número total de estómagos analizados en que ocurre cada ítem alimenticio (Hyslop, 1980). Las gónadas de los ejemplares se analizaron macroscópicamente y bajo lupa binocular, el grado de desarrollo de los ovarios se clasificó según Costa *et al.* (1998).

Se depositó una colección de referencia en el Museo de Zoología de la Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de la Universidad Nacional de Córdoba (MZUC); la colección está compuesta por un lote de 53 larvas (MZUC IV00108), un lote de 50 larvas (MZUC

IV00109) y un lote de tres adultos (dos machos, una hembra) y un juvenil de sexo indeterminado (MZUC IV00110).

En las seis represas relevadas observamos la presencia de *Lithobates catesbeianus*, en cuatro de ellas se registraron larvas. Los puntos más distantes con presencia de las ranas toro se ubicaron a una distancia de 4 km y el área relevada abarcó unos 3,5 km². No se registró la presencia de la especie en los tramos relevados del canal y del río.

Se capturaron un total de 31 ejemplares postmetamórficos, en su mayoría machos adultos entre 120 y 160 mm de LHC (Fig. 3). El mayor número de ejemplares registrado para una represa fue de 20 individuos, con una densidad de 0,032 ejemplares/m². Se capturaron 624 larvas, las densidades registradas variaron entre 0,4 y 1,27 larvas/m². Las

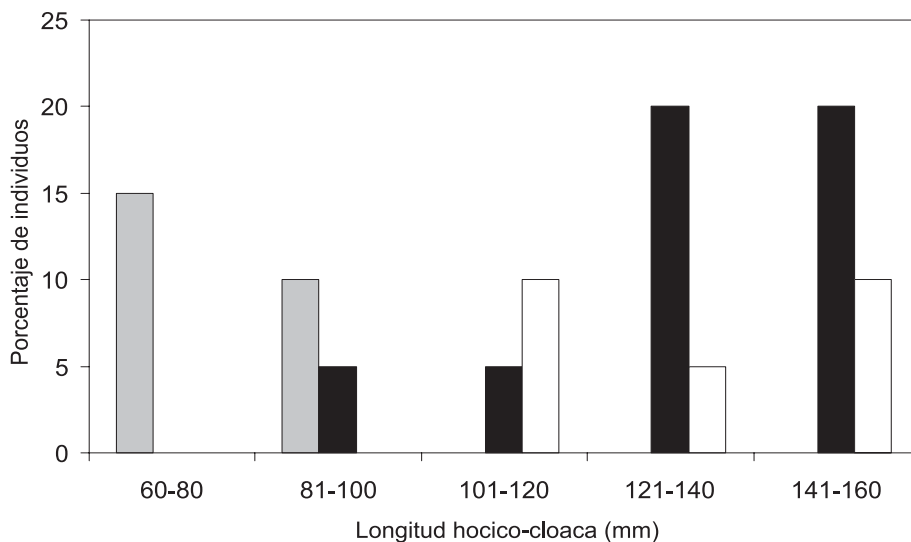


Figura 3: Estructura de la población de ejemplares postmetamórficos de *Lithobates catesbeianus* colectados entre diciembre de 2007 y abril de 2008 en la localidad de Agua de las Piedras, provincia de Córdoba, Argentina. Las barras grises representan el porcentaje de ejemplares juveniles, las barras blancas el porcentaje de hembras adultas y las barras negras el porcentaje de ejemplares machos adultos.

larvas se encontraban en estadios del 26 al 45 (Gosner, 1960) y la mayoría en estadios avanzados de desarrollo (Fig. 4).

De los 27 ejemplares adultos de *L. catesbeianus* analizados, cuatro presentaron sus estómagos vacíos. Las ranas toro consumieron una gran diversidad

de ítems alimenticios, principalmente insectos terrestres y voladores (Tabla 1). Los ítems más frecuentes fueron los imagos de odonatos (Zygoptera y Anisoptera), Coleópteros (Carabidae), Ortópteros y larvas e imagos de Lepidópteros. Entre los vertebrados consumidos se

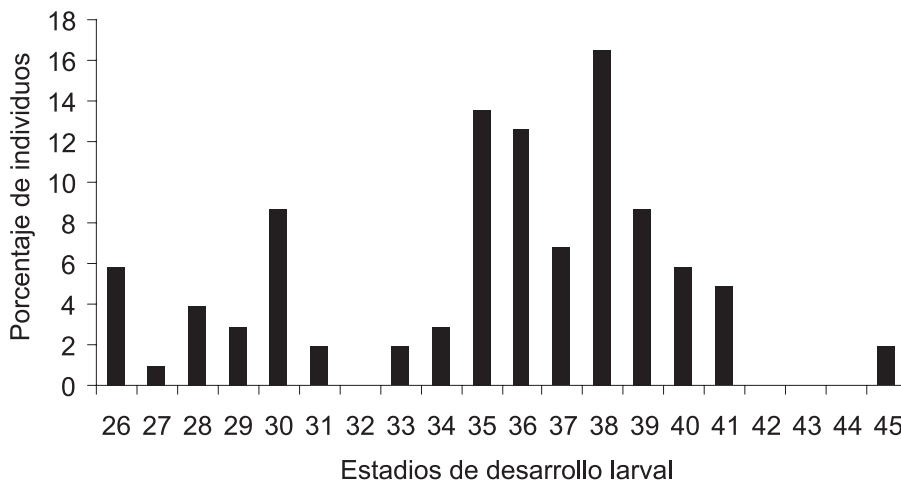


Figura 4: Porcentajes relativos de los estadios de desarrollo larval según Gosner (1960) de larvas de *Lithobates catesbeianus* colectadas en marzo y abril de 2008 en la localidad de Agua de las Piedras, provincia de Córdoba, Argentina.

Ítem alimenticio	FO%
MOLLUSCA	1,5
Gastropoda	
ARACHNIDA	3,0
Araneae	
MIRIAPODA	1,5
Diplopoda	
INSECTA	
Odonata	13,6
Zygoptera	
Anysoptera	
Blattodea	3,0
Blattidae	
Phasmodea	0
Orthoptera	10,6
Gryllidae	
Acridiidae	
Tettigonidae	
Mantodea	1,5
Lepidoptera	9,1
Coleoptera	10,6
Carabidae	
Chrysomelidae	
Coccinellidae	
Curculionidae	
Escaraboidea	
Hemiptera	4,5*
Belostomatidae	
Corixidae	
Hymenoptera	4,5
Formicidae	
Apidae	
Vespidae	
Pompilidae	
Diptera	1,5
AMPHIBIA	9,1*
Ranidae	
<i>Lithobates catesbeianus</i>	
Anuro indeterminado	
REPTILIA	1,5
Colubridae	
MAMALIA	1,5
Cricetidae	
RESTOS ANIMALES	6,1
RESTOS VEGETALES	16,7
MATERIA INORGÁNICA	

Tabla 1: Listado de ítems alimenticios y la frecuencia de ocurrencia porcentual (FO%) de las principales categorías taxonómicas consumidas por ejemplares adultos de *Lithobates catesbeianus* en la localidad de Agua de las Piedras, provincia de Córdoba, Argentina.

(*) Ítem alimenticio acuático.

identificaron los restos de seis anfibios, de los cuales cuatro fueron casos de canibalismo y dos restos de anuros no identificados. Los otros ítems vertebrados fueron un roedor (Cricetidae) y una culebra (Colubridae).

En el muestreo de diciembre se registraron machos vocalizando en dos represas. No se registraron machos vocalizando en las campañas de marzo y abril. Los ejemplares adultos colectados en diciembre (dos machos y cinco hembras) presentaban las gónadas con los cuerpos grasos bien desarrollados en ambos sexos; las hembras mostraron un gran desarrollo de los oviductos y los ovarios se encontraban en estadio de maduración 4 (maduración avanzada) y estadio de maduración 5 (agotados), es decir que ya habían realizado la puesta. En cambio los ejemplares colectados en marzo (cuatro machos y dos hembras) y abril (nueve machos y tres hembras) tenían sus gónadas con los cuerpos grasos poco desarrollados en ambos sexos; las hembras tenían los oviductos poco desarrollados y los ovarios en fase de maduración 2 (inicio de la maduración).

Si bien se confirma la presencia de la población asilvestrada de rana toro en la localidad de Agua de las Piedras, provincia de Córdoba, Argentina, el origen de los ejemplares no puede ser corroborado fehacientemente. Según consultas a pobladores locales, las ranas toro provendrían de un establecimiento de acuicultura no declarado que funcionó en la localidad de Sarmiento (ubicada a 4 km de Agua de las Piedras). Es evidente que la población se encuentra en fase de establecimiento (Kolar y Lodge, 2001), ya que documentamos la presencia de ejemplares en todos los estadios de desarrollo. Una de las probables causas del establecimiento de las ranas toro en este ambiente chaqueño fue la presencia de las represas, ya que estas ranas requieren cuerpos de agua lénticos permanentes en todas las fases de su ciclo de vida (Graves y Anderson, 1987).

A pesar de que no registramos individuos en ambientes lóticos, estos sistemas pueden funcionar como vía de dispersión de la especie, ya que las acequias conectan el sistema de represas entre sí y con el Río Pinto. Estos anfibios pueden recorrer distancias de hasta 1,2 km utilizando cursos de agua y charcas temporarias como vía de dispersión (Willis *et al.*, 1956).

Las densidades de postmetamórficos y larvas registradas se encuentran dentro del rango de densidades que presentan poblaciones de esta especie en su área de distribución natural (Currie y Bellis, 1969; Stephen y Just, 1979). El amplio rango de estadios de desarrollo encontrados en las larvas puede deberse a efectos ecológicos densodependientes o a una asincronía en las posturas debido a la extensa temporada reproductiva característica de la especie.

Los resultados del análisis de la dieta de esta población de rana toro, a pesar del escaso número de ejemplares examinados, demuestran que la especie presenta un amplio espectro trófico. Los ejemplares adultos de *L. catesbeianus* predaron mayormente sobre presas terrestres, ocasionalmente consumieron presas acuáticas como las chinches de agua (Belostomatidae y Corixidae) o anfibios. Esta plasticidad trófica, incluyendo entre sus presas vertebrados como anuros, culebras y roedores, es ampliamente reconocida en la literatura y explica en parte el éxito de la especie para adaptarse a nuevos ambientes (Korschgen y Moyle, 1955; Korschgen y Baskett, 1963; Clarckson y de Vos, 1986; Hirai, 2004; Wu *et al.* 2005). Aunque no se pudieron comprobar eventos de predación sobre anfibios autóctonos, las ranas toro demostraron ser una amenaza para el ensamble de anuros en una localidad faunísticamente relacionada con el área de estudio en el sur de Brasil (Boelter y Cechin, 2007).

Los resultados obtenidos no permiten determinar la extensión de la temporada de reproducción, pero si inferir que el

ciclo reproductivo en esta población no es continuo dado que a finales del verano y principios del otoño no hay indicios de actividad reproductiva. Este es un dato importante ya que la especie puede potencialmente reproducirse durante todo el año si las condiciones ambientales le son favorables, como ocurre en los estados del golfo de México en Estados Unidos (Willis *et al.* 1956).

El hallazgo de una nueva población asilvestrada de esta especie exótica es un llamado de atención a la comunidad científica para aunar esfuerzos y establecer una red interactiva de investigadores para trabajar sobre el problema de las invasiones biológicas. Esto también debe alertar a los organismos gubernamentales encargados de la gestión ambiental, tanto provinciales como nacionales, para establecer mecanismos de control más estrictos para el manejo de especies introducidas.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Marcos Vaira y a la Dra. Gabriela Perotti por sus críticas al manuscrito, al Dr. Gerardo C. Leynaud por su colaboración en la confección del manuscrito, a Ada y Andrés Akmentins por su colaboración en la logística de las campañas de muestreo, a Nelson y Agustín Castro por su colaboración en la captura de ejemplares y ubicación de los sitios de muestreo. A la Carrera del Doctorado en Ciencias Biológicas de la FCEFYN de la Universidad Nacional de Córdoba.

LITERATURA CITADA

- ADAMS, M. J. & C. A. PEARL. 2007. Problems and opportunities managing invasive bullfrogs. Is there any hope?: 679-693. *En*: Gherardi, F. (ed.). Biological invaders in inland waters - Profiles, distribution and threats. Springer, Dordrecht, Holanda.
- BOELTER, R. A. & S. Z. CECHIN. 2007.

- Impact of the bullfrog diet (*Lithobates catesbeianus*. Anura, Ranidae) on native fauna: case study from the region of Agudo – RS – Brazil. *Natureza & Conservação* 5 (2): 115-123.
- BORGES-MARTINS, M.; M. DI-BERNARDO; G. VINCIPROVA & J. MEASEY. 2002. Geographic distribution. *Rana catesbeiana*. *Herpetological Review* 33: 319.
- BOONE, M. D.; E. E. LITTLE & R. D. SEMLITSCH. 2004. Overwintered bullfrog tadpoles negatively affect salamanders and anurans in native amphibian communities. *Copeia* 2004 (3): 683-690.
- CABRERA, A. L. 1976. Regiones fitogeográficas Argentinas: 1-85. *En*: Kugler, W. F. (ed.). Enciclopedia Argentina de agricultura y jardinería. Tomo 2. 2^{da} edición. Fascículo 1. Editorial Acme. Buenos Aires, Argentina.
- CISNEROS-HEREDIA, D. F. 2004. *Rana catesbeiana* (bullfrog). Ecuador: provincia de Napo. *Herpetological Review* 35: 406.
- CLARKSON, R. W. & J. C. DE VOS JR. 1986. The bullfrog, *Rana catesbeiana* Shaw, in lower Colorado river, Arizona-California. *Journal of Herpetology* 20 (1): 42-49.
- COSTA, C. L.; S. S. LOPES LIMA; D. R. ANDRADE & C. Â. AGOSTINHO. 1998. Caracterização morfológica dos estádios de desenvolvimento do aparelho reprodutor feminino da rã-touro, *Rana catesbeiana*, no sistema anfigranja de criação intensiva. *Revista Brasileira de Zootecnologia* 27: 642-650.
- CRUMP, M. L. & N. J. SCOTT. 1994. Relevamientos por encuentros visuales: 80-87. *En*: Heyer, W. R.; M. A. Donnelly; R. W. McDiarmid; L. C. Hayek & M. S. Foster (eds.). Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios. 1994, Smithsonian Institution Press.
- 2001, Editorial Universidad de la Patagonia. Chubut, Argentina.
- CURRIE, W. & E. D. BELLIS. 1969. Home range and movements of the bullfrog, *Rana catesbeiana* Shaw, in an Ontario pond. *Copeia* 1969 (4): 688-692.
- FROST, D. R. 2008. Amphibian species of the world: an online reference. Versión 5.2 (15 de Julio de 2007). Base de datos electrónica accesible en: <http://research.amnh.org/herpetology/amphibia/index.html>. American Museum of Natural History, New York, USA.
- GOSNER, K. L. 1960. A simplified table for staging an anuran embryos and larvae with notes on identification. *Herpetologica* 16: 183-190.
- GRAVES, B. M. & S. H. ANDERSON. 1987. Habitat suitability index models: bullfrog. U. S. Fish and Wildlife Service. Biological Report 82 (10.138). 22 pp.
- HANSELMANN R.; A. RODRÍGUEZ; M. LAMPO; L. FAJARDO-RAMOS; A. A. AGUIRRE; A. M. KILPATRICK; J. P. RODRÍGUEZ; & P. DASZAK. 2004. Presence of an emerging pathogen of amphibians in introduced bullfrogs *Rana catesbeiana* in Venezuela. *Biological Conservation* 120: 115-119.
- HIRAI, T. 2004. Diet composition of introduced bullfrog, *Rana catesbeiana*, in the Mizorogaike pond of Kyoto, Japan. *Ecological Research* 19: 375-380.
- HYSLOP, E. J. 1980. Stomach contents analysis. A review of methods and their application. *Journal Fish Biology* 17: 411-429.
- JENNINGS, M. R. & M. P. HAYES. 1985. Pre-1900 overharvest of California red-legged frogs (*Rana aurora draytonii*): the inducement for bullfrog (*Rana catesbeiana*) introduction. *Herpetologica* 41 (1): 94-103.
- KAEFER, Í. L.; R. A. BOELTER & S. Z. CECHIN. 2007. Reproductive biology of invasive bullfrog *Lithobates*

- catesbeianus* in southern Brazil. *Annales Zoologici Fennici* 44: 435-444.
- KOLAR, C. S. & D. M. LODGE. 2001. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology & Evolution* 16 (4): 199-204.
- KORSCHGEN, L. J. & T. S. BASKETT. 1963. Foods impoundment and stream-dwelling bullfrogs in Missouri. *Herpetologica* 19 (2): 89-99.
- KORSCHGEN, L. S. & D. L. MOYLE. 1955. Food habits of the bullfrog in central Missouri farm ponds. *American Midland Naturalists* 54 (2): 332-341.
- LAUFER, G.; A. CANAVERO; D. NÚÑEZ; R. MANEYRO. 2007. Bullfrog (*Lithobates catesbeianus*) invasion in Uruguay. *Biological Invasions*: Online First, en: www.springerlink.com/index/t20555442168v526.pdf.
- LOWE, S.; M. BROWNE; S. BOUDJELAS & M. DE POORTER. 2000. 100 of the world's worst invasive alien species. A selection from the Global Invasive Species Database. The Invasive Species Specialist Group (ISSG) a specialist group of the Species Survival Commission (SSC) of the World Conservation Union (IUCN). 12 pp. Versión electrónica disponible en: www.issg.org/booklet.pdf.
- PEREYRA, M.; D. BALDO & E. R. KRAUKZUC. 2006. La "rana toro" en la selva atlántica interior Argentina: un nuevo problema de conservación. *Cuadernos de Herpetología* 20 (1): 37-41.
- SANABRIA, E. A.; L. B. QUIROGA & J. C. ACOSTA. 2005. Introducción de *Rana catesbeiana* Shaw (rana toro), en ambientes pre-cordilleros de la provincia de San Juan, Argentina. *Multequina* 14: 67-70.
- SHAFFER, H. B.; R. A. ALFORD; B. D. WOODWARD; S. J. RICHARD; R. G. ALTIG & C. GASCON. 1994. Muestreo cuantitativo de larvas de anuros: 126-136. *En*: Heyer, W. R.; M. A. Donnelly; R. W. McDiarmid; L. C. Hayek & M. S. Foster (eds.). *Medición y monitoreo de la diversidad biológica. Métodos estandarizados para anfibios*. 1994, Smithsonian Institution Press. 2001, Editorial Universidad de la Patagonia. Chubut, Argentina.
- STEPHEN, G. C. & J. J. JUST. 1979. Survival rate, population density and development of a naturally occurring anuran larvae. (*Rana catesbeiana*). *Copeia* 1979 (3): 447-453.
- WILLIS, Y. L.; D. L. MOYLE & T. S. BASKETT. 1956. Emergence, breeding, hibernation, movements and transformation of the bullfrog, *Rana catesbeiana* in Missouri. *Copeia* 1956 (1): 30-41.
- WU, Y.; Y. LI; Y. WANG & M. J. ADAMS. 2005. Diet of introduced bullfrogs (*Rana catesbeiana*): predation on and diet overlap with native frogs on Daishan Island, China. *Journal of Herpetology* 39 (4): 668-674.