

Redescripción del canto de anuncio de *Gastrotheca gracilis* Laurent, 1969 (Anura: Hemiphractidae) y primer registro para el Parque Nacional Campo de Los Alisos, Tucumán, Argentina

Mauricio S. Akmentins¹, Yanina V. Bonduri², Pablo Contreras³, Luis E. Francisconi⁴, Pedro J. Massabie⁴, Juan Santillán⁵

¹ Centro de Investigaciones y Transferencia de Jujuy (CIT-JUJUY), CONICET-UNJu, Av. Bolivia 1711 (4600), Jujuy, Argentina - Instituto de Bio y Geociencias del NOA, Universidad Nacional de Salta, Mendoza 2 (4400), Salta, Argentina.

² Profesional Asistente de Planta Permanente en el Programa SiPAP (Sistema Provincial de Áreas Protegidas), Secretaría de Ambiente, Ministerio de Ambiente y Producción Sustentable de la Provincia de Salta, Santiago del Estero 2245, Salta (4400), Argentina.

³ Voluntario, PN Campo de los Alisos, Ruta Nacional N° 65 (sur) entre Av. Las Américas y calle Ernesto Padilla, Concepción (4641), Tucumán, Argentina.

⁴ Aspirante a Guardaparque, Centro de Formación y Capacitación, APN. Bungalow 51, Unidad Turística de Embalse, Embalse de Río Tercero (5856), Córdoba, Argentina.

⁵ Guardaparque de Apoyo, PN Campo de los Alisos, Ruta Nacional N° 65 (sur) entre Av. Las Américas y calle Ernesto Padilla, Concepción (4641), Tucumán, Argentina.

El estado de conservación de las tres especies de ranas marsupiales del género *Gastrotheca* Fitzinger, 1843 de Argentina ha sido motivo de preocupación en los últimos años. Estas ranas marsupiales presentan una distribución geográfica restringida a las selvas de Yungas del noroeste de Argentina y entre las principales amenazas para su conservación se destaca la pérdida de hábitat (Vaira, 2003; Lavilla y Heatwole, 2010). Un reciente trabajo basado en una serie de métodos probabilísticos y un análisis de tendencia que empleó la serie temporal de los registros de cada una de las especies sugiere que, aunque existe la posibilidad de que estas tres ranas marsupiales aun persistan en la naturaleza, han sufrido una declinación importante de sus poblaciones (Akmentins *et al.*, 2012). *Gastrotheca christiani* Laurent, 1967 y *Gastrotheca chrysosticta* Laurent, 1972, no han sido registradas en la naturaleza desde el año 1996 y el año 1993 respectivamente, mientras que *Gastrotheca gracilis* Laurent, 1969 fue recientemente redescubierta en el año 2011, después de 20 años sin registros (Akmentins *et al.*, 2012). Esto llevó a que en la nueva categorización del estado de conservación de los anfibios de Argentina, las tres especies fueran catalogadas como En Peligro de Extinción (Vaira *et al.*, 2012).

Gastrotheca gracilis es la especie con distribución más austral de la familia Hemiphractidae y es la

rana marsupial de Argentina con mayor número de registros geográficos históricos, desde su localidad tipo en "La Banderita" en el límite entre las provincias de Tucumán y Catamarca (Laurent, 1967), hacia el norte en las serranías del oeste y noreste de Tucumán (Laurent *et al.*, 1986). Las dos poblaciones redescubiertas se encuentran en la Reserva Provincial Los Sosa y en la localidad tipo (Akmentins *et al.*, 2012), pero en ambas localidades esta especie carece de protección efectiva (obs. pers.).

Las ranas marsupiales se caracterizan por sus hábitos de vida crípticos y generalmente no se encuentran cerca de los cuerpos de agua lénticos y lóticos como la gran mayoría de los anfibios de Yungas (Vaira, 2002). Las especies argentinas de ranas marsupiales han sido caracterizadas como de hábitos arborícolas y rupícolas, debido a que siempre se las registró asociadas a grietas en las rocas y oquedades en los árboles (Laurent *et al.*, 1986).

El contar con la descripción del canto de anuncio de especies de anfibios de interior de selva con hábitos de vida secretivos es de mucha utilidad, ya que es más probable registrar el canto de los machos que detectar individuos mediante otros métodos empleados frecuentemente en relevamientos de anfibios anuros como la búsqueda activa por encuentro visual (Crump y Scott, 1994). A su vez, el canto de anuncio permite registrar la presencia de una especie

mediante métodos pasivos de monitoreo como los registradores automatizados de cantos (Peterson y Dorcas, 1994). Para las especies argentinas del género *Gastrotheca*, solo se dispone de la descripción formal del repertorio vocal de *G. christiani* (Vaira *et al.*, 2011). En cambio, existe una descripción incompleta de las vocalizaciones de *G. gracilis* en Laurent (1976), en el que se presenta un espectrograma de las vocalizaciones y una descripción “onomatopéyica” del canto. El canto de anuncio de *G. chrysosticta* no ha sido formalmente descrito hasta la fecha.

El objetivo del presente trabajo es redescubrir el canto de anuncio de *Gastrotheca gracilis* y reportar el registro de esta especie en jurisdicción del Parque Nacional Campo de los Alisos, provincia de Tucumán, Argentina.

Durante actividades de relevamiento en búsqueda de ranas marsupiales, el día 13 de octubre de 2013, se registraron varios machos de *Gastrotheca gracilis* vocalizando cerca del destacamento de “La Mesada” en el Parque Nacional Campo de Los Alisos (27°12'58.4" S; 65°55'35.5" O; 1675 m s.n.m.). El paisaje dominante en el sitio del registro es de un área abierta de pastizales, mantenida por la acción del ganado equino, con parches de Alisos (*Alnus acuminata*) y ejemplares añosos de Pino del Cerro (*Podocarpus parlatorei*). Se registró acústicamente y se identificó un ejemplar macho de la especie, el cual fue liberado después de ser fotografiado (Fig. 1). El individuo se encontraba vocalizando cerca del suelo, aperchado dentro de una enramada de “Zarzamora” (*Rubus sp.*). La grabación se realizó a las 22:54 hs con una temperatura del aire de 7,7° C, registrada con termómetro digital con termocuplas tipo K de Termopar k 0,8 mm² aislado en FV + FV retorcido TES 1312. Para el registro acústico se empleó un micrófono direccional Sennheiser ME66-K6 y un grabador digital Marantz PMD661, y los registros se realizaron con una frecuencia de muestreo de 96 kHz y 24 bits de resolución.

Posteriormente, a las 22:00 hs del día 01 de noviembre de 2013, ELF, PJM y JS registraron un coro de machos de *Gastrotheca gracilis* vocalizando en un roquedal cercano al refugio “La Cascada” del PN Campo de Los Alisos (27°10'36.6" S; 65°58'19.2" O; 2730 m s.n.m.). Los machos vocalizaban refugiados en las grietas de las rocas, pero se grabaron las vocalizaciones, lo que posibilitó su posterior identificación. El paisaje dominante en el lugar donde se registró esta población es de una zona de transición entre pastizal de altura y bosque montano de Yun-

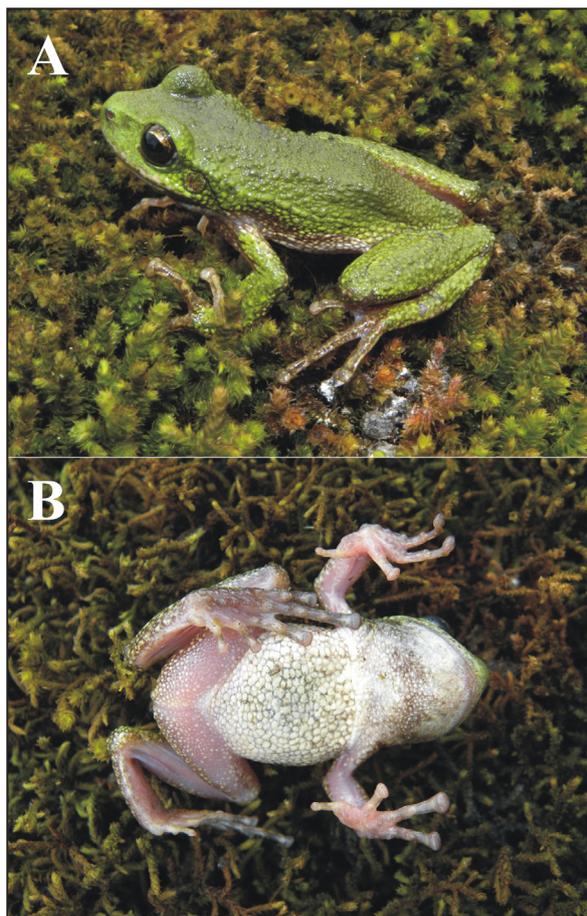


Figura 1. Ejemplar macho de *Gastrotheca gracilis* registrado y grabado en el Parque Nacional Campo de los Alisos, Tucumán, Argentina. A: vista lateral, B: vista ventral.

gas, con zonas abiertas de pastizal con ejemplares aislados de Alisos y Queñoas (*Polylepis australis*). El sitio de este registro se encuentra a unos 6 km al noroeste y unos 1000 metros más elevado que el anterior registro en “La Mesada”.

Se analizaron en el laboratorio los 15 cantos completos del ejemplar registrado el 13 de noviembre de 2013 y para obtener la información numérica (la cual fue expresado como rango, promedio y desvío estándar -DE-) y generar audioespectrogramas y oscilogramas se utilizó el programa Soundruler 0.9.6.0 (Gridi-Papp, 2004). La información de frecuencias se obtuvo mediante transformaciones rápidas de Fourier (FFT) de un ancho de banda de 256 puntos y una ventana de análisis tipo Hamming. La terminología utilizada para describir los componentes del canto fue la propuesta por Heyer *et al.* (1990). El archivo de audio se encontrará disponible en los sitios web de libre acceso AmphibiaWeb (<http://amphibiaweb.org/>) y en el Sistema de Información de Biodiversidad de la Administración de Parques

Nacionales (<http://www.sib.gov.ar/>).

El canto de anuncio de *Gastrotheca gracilis* consiste en un trino (Fig. 2), formado por una nota multipulsada, compuesta de 20 a 24 pulsos regularmente repetidos (promedio \pm DE de $22 \pm 1,5$ pulsos por canto). Los cantos tienen una duración de 853 a 1001 milisegundos (promedio \pm DE de 923 ± 55 ms por canto) y el intervalo entre cantos es de 2082 a 4341 milisegundos (promedio \pm DE de 2974 ± 670 ms). La tasa de repetición de los pulsos en el canto varía entre 23 a 24 pulsos por segundo (promedio \pm DE de $23,5 \pm 0,4$ pulsos/s). La frecuencia dominante del canto varía entre los 1621 y los 1814 Hz (promedio \pm DE de 1725 ± 47 Hz). Los caracteres espectrales del canto muestran frecuencias con su energía concentrada alrededor de los 1723 Hz, equiparando la frecuencia fundamental del canto con la frecuencia dominante. El canto muestra una modulación en la frecuencia al inicio del canto. Los caracteres temporales y espectrales del canto se encuentran resumidos en la Tabla 1. Aunque no se puede distinguir la cantidad de pulsos en el

espectrograma del canto de anuncio de *Gastrotheca gracilis* presentado por Laurent (1976), la duración del canto y la frecuencia dominante son similares a las reportadas en el presente trabajo.

Si bien esta descripción del canto de anuncio de *Gastrotheca gracilis* es de utilidad limitada como herramienta taxonómica, debido a que solo se registraron las vocalizaciones de un solo ejemplar, que no fue colectado como ejemplar de referencia, se pueden hacer algunas comparaciones generales con las descripciones disponibles del canto de las otras especies del grupo *Gastrotheca marsupiata* (Duellman y Fritts, 1972).

El canto de anuncio de *Gastrotheca gracilis* es más largo que el canto de *G. antoniiochoai*, *G. marsupiata*, *G. nebulanastes*, *G. pseustes* y *G. peruana* y con una duración menor que *G. christiani*, *G. griswoldi*, *G. pachachacae* y *G. piperata*. *G. gracilis* posee el canto con menor número de pulsos y con la menor tasa de repetición de pulsos por canto de todo el grupo de especies. La frecuencia dominante del canto de *G. gracilis* es mayor que la frecuencia

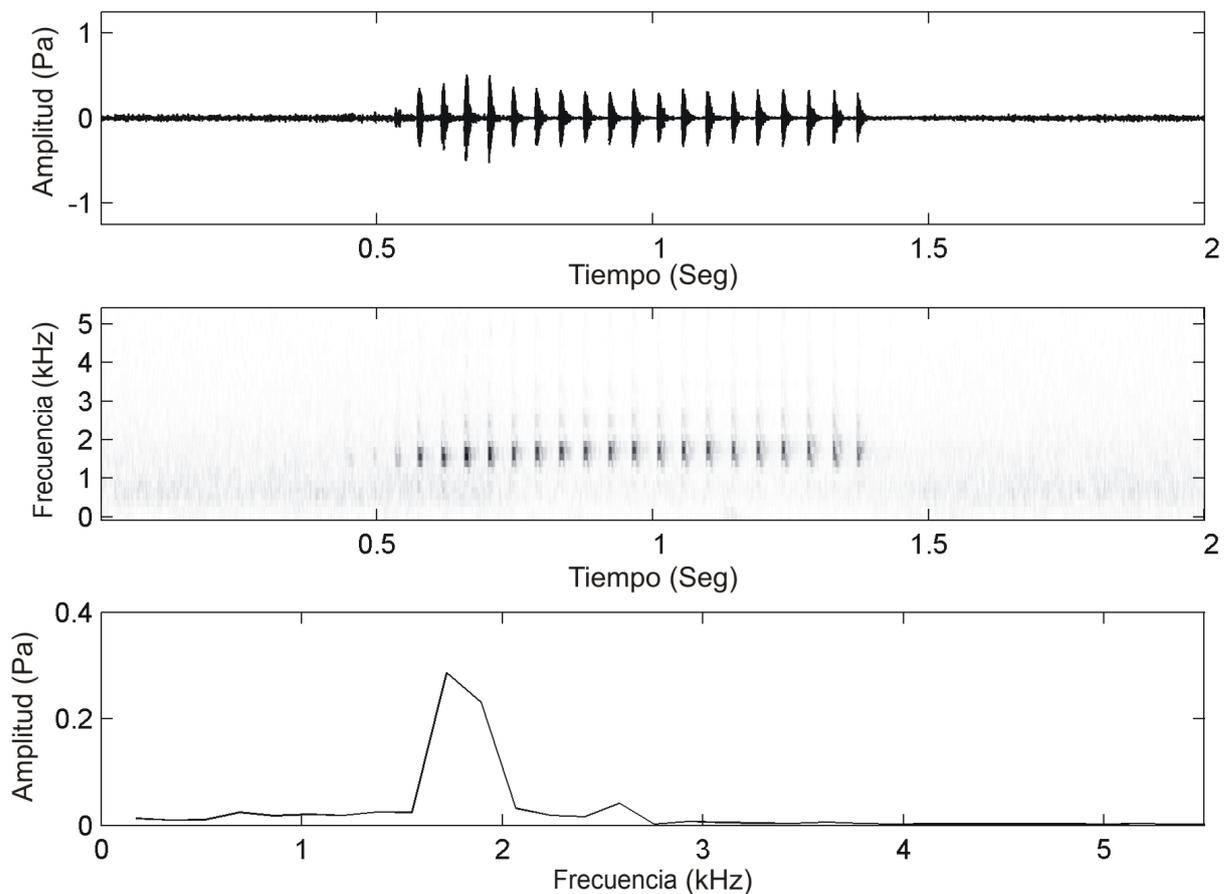


Figura 2. Oscilograma, espectrograma y espectro de frecuencias del canto de anuncio de *Gastrotheca gracilis*, grabado el 13 de octubre de 2013 en el Parque Nacional Campo de los Alisos, Tucumán, Argentina; temperatura del aire 7,7 °C.

dominante del canto de *G. peruana*, la frecuencia dominante es similar a la de *G. nebulanastes* y la frecuencia dominante es menor que el resto de las especies del grupo *marsupiata* (Tabla 1).

Sería necesario contar con un estudio complementario sobre la variación intraespecífica del canto de anuncio de *Gastrotheca gracilis*, a fin de establecer la variabilidad natural de este carácter, para futuros estudios sobre la identidad taxonómica de algunas poblaciones del género *Gastrotheca* de Argentina, como la población asignada a *G. chrysosticta* en las serranías de Metán en el sur de la provincia de Salta y la poblaciones asignadas a *G. christiani* en la “Serranía del Porongal” y “Quebrada El Mateal”, PN Baritú, en el norte de la provincia de Salta (Laurent *et al.*, 1986).

La descripción formal del canto de *Gastrotheca gracilis* brinda una valiosa herramienta para las tareas de búsqueda y monitoreo de esta especie amenazada de anfibio. Además, los machos de *G. gracilis* muestran un marcado comportamiento territorial, respondiendo con vocalizaciones territoriales a los “playbacks” del canto de anuncio de la especie (obs. pers.), lo que facilita la detección de los individuos aunque no estén vocalizando activamente.

Estos nuevos registros no representan una extensión de rango de distribución geográfica importante para la especie *Gastrotheca gracilis*, ya que se encuentran a unos 12 km al norte de la localidad tipo de la especie y a unos 8 km de la localidad de ocurrencia histórica de “Laguna del Tesoro” (Fig. 3). Sí es destacable la ampliación en el rango de distribución altitudinal para esta rana marsupial, ya que las localidades de registro histórico se encuentran en un rango altitudinal que van desde los 1200 a los 2000 m s.n.m. (Laurent *et al.*, 1986), en cambio la población registrada en “La Cascada” está a una altitud de 2730 m s.n.m. Este último aspecto sugeriría que esta especie es bastante plástica en cuanto a los ambientes que puede habitar en las Yungas, ya que se encuentra desde la selva montana hasta el pastizal de altura de las Yungas (Cabrera, 1976).

La presencia de varias poblaciones de *Gastrotheca gracilis* en jurisdicción del PN Campo de los Alisos representa una excelente chance para la persistencia a largo plazo de esta especie amenazada, catalogada como En Peligro en la categorización nacional y como Vulnerable en las listas rojas de IUCN (Vaira *et al.*, 2012; IUCN, 2013). Las medidas de conservación para esta especie dentro del parque nacional deberían centrarse, en una primera

etapa, en una estimación del estado poblacional, identificación de los hábitats reproductivos, testeo de los individuos en búsqueda de infección por quitridiomycosis y en la obtención de datos de la biología básica de la especie (fenología reproductiva, cantidad de renacuajos depositados por las hembras, tiempo de desarrollo en vida libre de los renacuajos, tasa de supervivencia de los renacuajos hasta la metamorfosis, etc).

Cabe destacar que el registro de *Gastrotheca gracilis* en el PN Campo de los Alisos, se debió en gran medida a los datos aportados por el guardaparque de apoyo y baqueano Don Felipe Nieva, que al ser consultado por las ranas marsupiales nos comentó “la rana que usted busca es la jorobadita, esa canta desde los palos cuando va a cambiar el tiempo, en la oración”. Esta descripción de los hábitos de vida de la especie coincide con lo recopilado por Laurent *et al.* (1986), que caracterizan *G. gracilis* como arborícola (debido a que se refugia en las oquedades de los árboles), con un pico de actividad de vocalización coincidente con las primeras precipitaciones de la temporada estival y de hábitos crepusculares y nocturnos. Además el sitio del hallazgo del ejemplar fotografiado fue en una de las zonas de búsqueda sugeridas por Don Nieva.

Para una evaluación más exacta del estado de conservación de *Gastrotheca gracilis*, sería necesario relevar las localidades de ocurrencia históricas de esta especie a fin de establecer si la especie conserva aún su rango de distribución natural o ha existido una reducción en la distribución geográfica. Con respecto a las otras dos especies desaparecidas del género *Gastrotheca* de Argentina, es imperioso establecer si ambas persisten en la naturaleza.

Existe una urgente necesidad de contar con un plan de acción de conservación para las especies amenazadas de anfibios de Argentina, a fin de unificar y encaminar los esfuerzos de conservación en base a un cronograma consensuado y establecido según las prioridades de conservación de cada especie.

Agradecimientos

Los trabajos de campo fueron financiados por el Future Conservationist Award 2013 del Conservation Leadership Programme (CLP). Agradecemos al Lic. Javier Nori por su ayuda en la confección del mapa. Agradecemos al intendente del PN Campo de los Alisos Daniel Vega, al guardaparque Pablo Waisman y al guardaparque de apoyo Don Felipe Nieva por el apoyo logístico brindado en el trabajo

Tabla 1. Comparación de los parámetros espectrales y temporales del canto de anuncio de siete de las especies del grupo *Gastrotheca marsupiata*. Se indican los valores promedio \pm DE. SD= sin datos.

Carácter	G. <i>gracilis</i>	G. <i>christiani</i>	G. <i>antoniiochoai</i>	G. <i>griswoldi</i>	G. <i>marsupiata</i>	G. <i>nebulanastes</i>	G. <i>pachachacae</i>	G. <i>piperata</i>	G. <i>pseustes</i>	G. <i>peruana</i>
Duración del canto [ms]	923 \pm 55	1299 \pm 77	544.8 \pm 27,5	1332 \pm 48	450 \pm 8	818.2 \pm 70,0	1294 \pm 132	1435 \pm 63	575 \pm 18	628 \pm 46
Intercanto [ms]	2974 \pm 670	1748 \pm 282	SD	429 \pm 17	820 \pm 41	SD	SD	1616 \pm 99	493 \pm 45	368 \pm 47
Pulsos por canto [n]	22 \pm 1,5	50 \pm 2,8	33.6 \pm 1,9	72 \pm 1,5	30 \pm 0,4	41,6 \pm 3,2	48.9 \pm 5,2	77 \pm 3,6	45 \pm 0,6	62 \pm 1,9
Tasa de repetición de pulsos [Hz]	23.5 \pm 0,4	38 \pm 0,1	SD	59 \pm 0,7	67 \pm 0,7	51,0 \pm 1,2	37.9 \pm 2,8	54 \pm 0,5	83 \pm 0,6	82 \pm 1,6
Frecuencia dominante [Hz]	1725 \pm 47	1910 \pm 71	2544–2968	1980 \pm 30	1940 \pm 30	1538–1884	2173–2438	2100 \pm 30	1550 \pm 10	1870 \pm 20
Fuente	Presente trabajo	Vaira <i>et al.</i> , 2011	Catenazzi y Lehr, 2009	Sinsch y Juraske, 2006	Sinsch y Juraske, 2006	Duellman <i>et al.</i> , 2011	Catenazzi y von May, 2011	Sinsch y Juraske, 2006	Sinsch y Juraske, 2006	Sinsch y Juraske, 2006

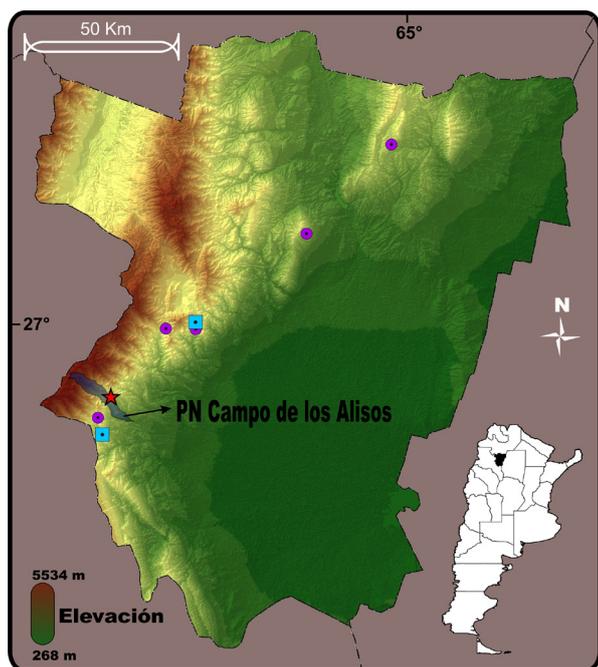


Figura 3. Distribución geográfica de la especie *Gastrotheca gracilis* en la provincia de Tucumán, Argentina. Estrella roja: nuevo registro para el Parque Nacional Campo de los Alisos; cuadrados celestes: localidades donde fue redescubierta la especie en 2011 (Akmentins *et al.*, 2012); círculos violetas: localidades de registro histórico de la especie.

de campo. Los trabajos de campo están autorizados por la Disposición N° 31/13 de la APN.

Literatura citada

Akmentins, M.S.; Pereyra, L.C. & Vaira, M. 2012. Using sighting records to infer extinction in three endemic Argentinean marsupial frogs. *Animal Conservation*, 15: 142-151.

Cabrera, A.L. 1976. Regiones fitogeográficas Argentinas: 1-85. En: Kugler, W.F. (ed.). Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería. Tomo 2. 2^a edición. Fascículo 1. Editorial Acme. Buenos Aires, Argentina.

Catenazzi, A. & Lehr, E. 2009. The generic allocation of “*Hyla*” *antoniiochoai* De la Riva & Chaparro, 2005 (Anura), with description of its advertisement call and ecology. *Zootaxa*, 2304: 61-68.

Catenazzi, A. & von May, R. 2011. New species of marsupial frog (Hemiphractidae: *Gastrotheca*) from an isolated Montane Forest in Southern Peru. *Journal of Herpetology*, 45: 161-166.

Crump, M.L. & Scott, Jr, N.J. (1994). Visual encounter surveys: 84-92. En: Heyer, W.R.; McDiarmid, R.W.; Donnelly, M. & Hayek, L.(eds.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Duellman, W.E., Catenazzi, A. & Blackburn, D.C. 2011. A new species of marsupial frog (Anura: Hemiphractidae: *Gastrotheca*) from the Andes of southern Peru. *Zootaxa* 3095: 1-14.

Duellman, W.E. & Fritts, T.H. 1972. A taxonomic review of the southern Andean marsupial frogs. *Occasional Papers Museum Natural History University of Kansas* 9: 1-37.

Gridi-Papp, M. 2004. Soundruler, Versión 0.9.4.1. Disponible

en <<http://soundruler.sourceforge.net>>.

Heyer, W.R.; Rand, A.S.; Cruz, C.A.G.; Peixoto, O.L. & Nelson, C.E. 1990. Frogs of Boracéia. *Arquivos de Zoologia* 31: 231-410.

IUCN. 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2013.1. Disponible en: <www.iucnredlist.org> Último acceso: 31 de octubre de 2013.

Laurent, R.F. 1967. Descubrimiento del género *Gastrotheca* Fitzinger en Argentina. *Acta Zoológica Lilloana* 22: 353-354.

Laurent, R.F. 1969. Una segunda especie del género *Gastrotheca* Fitzinger en Argentina. *Acta Zoológica Lilloana* 25: 143-150.

Laurent, R.F. 1976. Nuevas notas sobre el género *Gastrotheca* Fitzinger. *Acta Zoológica Lilloana* 32: 31-66.

Laurent, R.F.; Lavilla, E.O. & Terán, E.M. 1986. Contribución al conocimiento del género *Gastrotheca* Fitzinger (Amphibia: Anura: Hylidae) en Argentina. *Acta Zoológica Lilloana* 38: 17-210.

Lavilla, E.O. & Heatwole, H. 2010. Status of amphibian conservation and decline in Argentina: 30-78. En: Heatwole, H.; Barrio-Aromós, C.L. & Wilkinson, J.W. (eds.). Amphibian Biology. Volume 9. Status of decline of amphibians of Western hemisphere. Issue number 1: Paraguay, Chile and Argentina. Surrey Beatty & Sons, Australia.

Peterson, C.R. & Dorcas, M.E. 1994. Automated data acquisition: 47-57. En: Heyer, W.R.; McDiarmid, R.W.; Donnelly, M. & Hayek, L.(eds.). Measuring and monitoring biological diversity. Standard methods for amphibians. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.

Sinsch, U. & Juraske, N. 2006. Advertisement calls of hemiphractine marsupial frogs: I. *Gastrotheca marsupiata* group:145-148. En: Vences, M.; Köhler, J.; Ziegler, W. & Böhme (eds.). Herpetologia Bonnensis II. Proceedings of the 13th Congress of the Societas Europaea Herpetologica, Societas Europaea Herpetologica, Bonn.

Vaira, M. 2002. Anurans of a subtropical montane forest in northwestern Argentina: ecological survey and a proposed list of species of conservation concern. *Biodiversity and Conservation* 11: 1047-1062.

Vaira, M. 2003. Report of a breeding aggregation extirpation of an endemic marsupial frog, *Gastrotheca christiani*, in Argentina. *Froglog* 60: 3.

Vaira, M.; Akmentins, M.; Attademo, A.; Baldo, D.; Barrasso, D.; Barrionuevo, S.; Basso, N.; Blotto, B.; Cairo, S.; Cajade, R.; Céspedes, J.; Corbalán, V.; Chilote, P.; Duré, M.; Falcione, C.; Ferraro, D.; Gutierrez, F.; Ingaramo, M.R.; Junges, C.; Lajmanovich, R.; Lescano, J.N.; Marangoni, F.; Martinazzo, L.; Marti, R.; Moreno, L.; Natale, G.S.; Pérez Iglesias, J.; Peltzer, P.; Quiroga, L.; Rosset, S.; Sanabria, E.; Sanchez, L.; Schaefer, E.; Úbeda, C.; Zaracho, V. 2012. Categorización del estado de conservación de los Anfibios de la República Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 26: 131-159.

Vaira, M.; Ferrari, L. & Akmentins, M.S. 2011. Vocal repertoire of an endangered marsupial frog of Argentina, *Gastrotheca christiani* (Anura: Hemiphractidae). *Herpetology Notes* 4: 279-284.

Recibida: 04 Noviembre 2013
 Revisada: 26 Noviembre 2013
 Aceptada: 12 Diciembre 2013
 Editor Asociado: M. Vaira

© 2014 por los autores, licencia otorgada a la Asociación Herpetológica Argentina. Este artículo es de acceso abierto y distribuido bajo los términos y condiciones de una licencia Atribución-No Comercial 2.5 Argentina de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/2.5/ar/>