

Artículos

Joyas que no debemos perder. Las ranas marsupiales de las Yungas de Argentina

* Mauricio Sebastián Akmentins, *Laura Cecilia Pereyra y *Marcos Vaira

* CONICET - CIBA, Universidad Nacional de Jujuy, Gorriti 237 (4600), S.S. Jujuy – IBIGEO, Mendoza 2 (4400), Salta, Argentina

El título de este trabajo hace referencia al documento elaborado por Young y colaboradores (2004): **Disappearing jewels: the status of New World amphibians** (*Joyas que están desapareciendo: el estatus de los anfibios del nuevo mundo*).

Las selvas nubladas de montaña del noroeste de Argentina o Yungas son una de las ecorregiones con mayor diversidad de anfibios del país donde muchas de las especies que las habitan son estrictamente endémicas, es decir que no pueden encontrarse en otro sitio que no sean las Yungas. Entre las especies de anfibios exclusivos de las Yungas se destacan las tres especies amenazadas de “ranas marsupiales” del género *Gastrotheca*.



Figura 1: Vista de un paisaje de selva montana de las Yungas en el Parque Nacional Baritú. Foto: M. S. Akmentins.

Pero vamos por partes, primero:

¿QUÉ SON LAS YUNGAS?

En el faldeo oriental de los Andes del noroeste de Argentina, se encuentra la extensión más austral de los bosques nublados tropicales de Sudamérica. Localmente, a estos bosques de niebla y selvas de montaña se los denomina las Yungas. Las Yungas se desarrollan gracias a la combinación de las corrientes de aire y una orografía que intercepta las nubes creando un microclima húmedo propicio para el desarrollo de una densa vegetación. Las Yungas representan uno de los ecosistemas más biodiversos de Argentina y se extienden en una estrecha franja geográfica de las provincias de Catamarca, Tucumán, Jujuy y Salta.

Las Yungas están divididas en tres pisos de vegetación definidas según las especies de árboles que dominan en sus formaciones boscosas. La selva pedemontana, desde los 400 a los 700 metros sobre el nivel del mar (msnm), presenta árboles como el palo blanco, el palo amarillo, la tipa y el pacará. Lamentablemente casi la totalidad de la superficie original de la selva pedemontana fue convertida en tierras de uso agrícola por lo que representa uno de los ecosistemas más amenazados del país. El segundo piso corresponde a la selva montana, entre los 700 y los 1500 msnm, esta es la formación vegetal más densa y frondosa con especies arbóreas como la maroma, el roble, el nogal criollo, el laurel del cerro, entre otros. El piso superior es el bosque montano, entre los 1500 y 3000 msnm, donde se destacan el pino del cerro y el aliso y en lugares más elevados, los bosquecillos de queñoa. A mayor altitud del bosque montano comienzan los pastizales de altura (Cabrera, 1976; Brown et al., 2006).

¿POR QUÉ SE LES DICE RANAS MARSUPIALES?

Los anfibios anuros (comúnmente denominados sapos y ranas) son los vertebrados tetrápodos que presentan mayor número de modos reproductivos. Se entiende por modo reproductivo a la combinación de características que incluyen el sitio donde se depositan los huevos, las características de los mismos, cómo y dónde se realiza la puesta de los huevos, la velocidad y duración del desarrollo de las larvas, el tamaño en que alcanzan la metamorfosis las larvas, el tipo de cuidado parental si es que este existe, etc. (Haddad & Prado, 2005).

La gran mayoría de los anuros se caracterizan por tener un ciclo de vida bifásico, en el que la pareja en amplexo o "abrazo nupcial" deposita los huevos y se fecundan en un cuerpo de agua a partir de los cuales se desarrollan las larvas o renacuajos, que luego alcanzarán la metamorfosis, crecerán para alcanzar etapas juveniles y madurarán hasta convertirse en adultos. Existen algunas especies en las que aparecieron modos de reproducción más elaborados, en algunos casos tendientes a independizarse del agua (o al menos en alguna de las etapas del desarrollo) y llegan al extremo de ser completamente terrestres.

Uno de los más espectaculares ensayos evolutivos entre los modos reproductivos terrestres de los anuros, es el alcanzado por las ranas denominadas "ranas marsupiales" de la familia Hemiphractidae. Los hemifractidos son una familia de ranas centro y sudamericanas compuesta por 95 especies distribuidas en 5 géneros, los cuales varían en el grado de especialización del modo en el que las hembras transportan los huevos fecundados/embriones/larvas en el dorso.

En los géneros *Cryptobatrachus*, *Hemiphractus* y *Stefania* los huevos fecundados/embriones/larvas son transportados adheridos al dorso de las hembras hasta completar su desarrollo como juveniles completamente formados.

En el género *Flectonotus* los huevos fecundados/embriones/larvas se encuentran parcialmente envueltos en un repliegue cutáneo en el dorso de las hembras y en un determinado estadio larval son depositados en cuerpos de agua temporarios donde completan su desarrollo sin alimentarse ya que se nutren del vitelo (sustancias nutrientes) contenido en el huevo.

Figura 2: Detalle de la abertura del saco dorsal de una hembra de *Gastrotheca christiani*. Foto: M. Vaira.

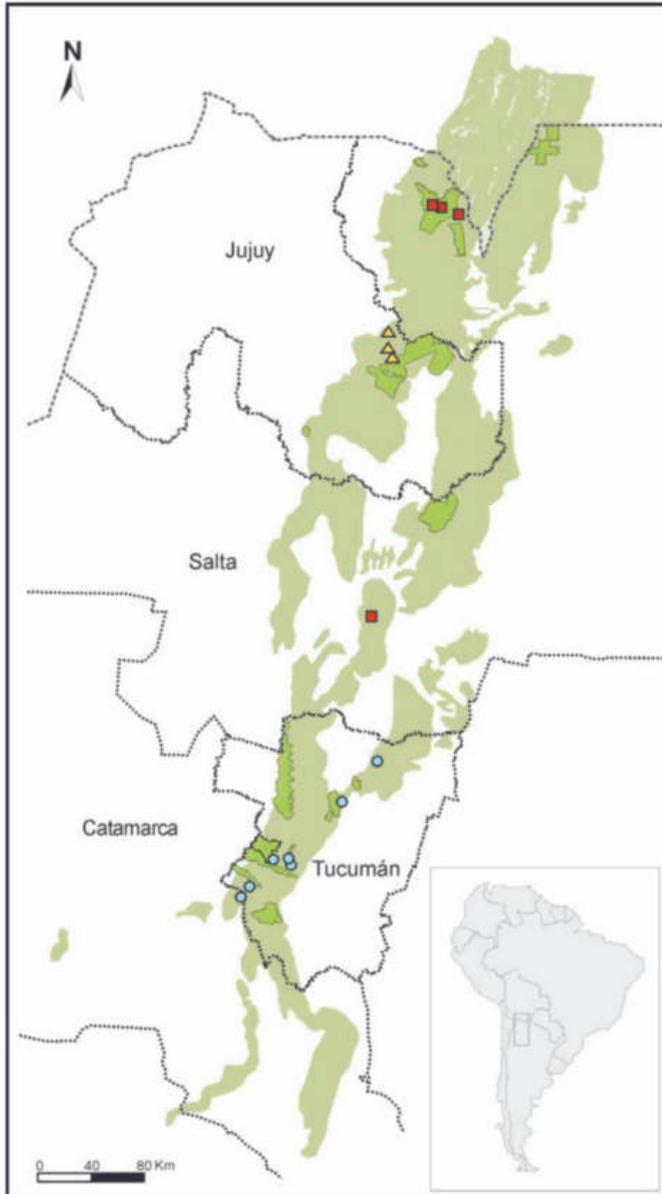


Figura 3: Localidades de ocurrencia de las tres especies del género *Gastrotheca* de Argentina. **Triángulos amarillos:** localidades donde fue registrada *G. christiani*. **Círculos celestes:** localidades donde fue registrada *G. gracilis*. **Cuadrados rojos:** localidades donde fue registrada *G. chrysosticta*. En gris-verde se destaca ecorregión de las Yungas y en verde oscuro las principales áreas protegidas de las Yungas. Modificado de Akmentins et al., 2012.

El modo reproductivo más complejo es el que presentan las verdaderas “ranas marsupiales” del género *Gastrotheca*. Las hembras presentan un saco cutáneo en el dorso que se abre hacia atrás y que recuerda al marsupio de mamíferos como los canguros. Una vez fecundados los huevos por el macho, son introducidos en el saco dorsal y dependiendo de las especies, las larvas pueden completar su desarrollo dentro del saco dorsal y emerger como juveniles completamente formados o los renacuajos son liberados a un determinado estadio en cuerpos de agua temporarios donde completan su desarrollo alimentándose normalmente como los renacuajos de vida libre de otras especies de anfibios (Wiens et al., 2007).

ALGO DE HISTORIA

A principios de diciembre de 1967, durante una campaña herpetológica en lo que se convertiría en el Parque Nacional Calilegua en la provincia de Jujuy, el sorprendente hallazgo de una hembra de anuro repleta de huevos en su bolsa dorsal le dio la pauta al herpetólogo belga radicado en nuestro país, Dr. Raymond F. Laurent que el género *Gastrotheca* se encontraba en Argentina. El descubrimiento significó una nueva especie para la ciencia y la primera rana marsupial descrita en el país. La nueva especie fue denominada *Gastrotheca christiani* y fue dedicada al colector del primer ejemplar, Christian Halloy (Laurent, 1967).

Dos años después, en 1969, el Dr. Laurent describe una segunda especie, *Gastrotheca gracilis*. Esta especie se encontró en el límite entre las provincias de Catamarca y Tucumán, unos 420 km al sur de las serranías de Calilegua (Laurent, 1969).

Finalmente en 1976, el Dr. Laurent describe la tercera especie de rana marsupial de Argentina, *Gastrotheca chrysosticta*, a partir de ejemplares colectados unos años antes en lo que se luego se convertiría el Parque Nacional Baritú en norte de la provincia de Salta (Laurent, 1976).



Figura 4: Ejemplar juvenil de *Gastrotheca gracilis*. Foto: M. S. Akmentins.

¿QUÉ SABEMOS DE LAS GASTROTHECA?

Las tres especies de ranas marsupiales de Argentina tienen una distribución geográfica muy restringida. *G. christiani* sólo se ha encontrado en unas cuantas localidades en las serranías de Calilegua, entre los 1600 y 2700 msnm, y sólo dos de estos registros están dentro del área protegida del Parque Nacional Calilegua.

Gastrotheca gracilis es la especie de distribución más austral de las 58 especies del género y es la rana marsupial de Argentina con mayor cantidad de localidades de ocurrencia conocidas. Esta especie se encuentra entre los 1200 y 2200 msnm desde las serranías de Aconquija, en el límite de las provincias de Catamarca y Tucumán hacia el norte, hasta las cumbres de Taficillo, con una población aislada en las serranías de Burruyacú al norte de Tucumán. Aunque varios de los registros históricos están en áreas naturales protegidas de jurisdicción provincial no todas ellas tienen una protección efectiva.

En el caso de *Gastrotheca chrysosticta* existen dos poblaciones con distribución disyunta (separadas, sin continuidad), una al norte de la provincia de Salta, donde existen varios puntos de ocurrencia entre los 700 y los 1500 msnm que en su gran mayoría se ubican en el Parque Nacional Baritú y la otra población se encuentra en la serranía de Metán, al sur de la provincia de Salta a unos 1800 msnm.

Todas las poblaciones de ranas marsupiales de Argentina se encuentran dentro de los pisos medio y superior de selva montana y bosque montano de las Yungas.

Estas ranas son consideradas de hábitos de vida crípticos (es decir que pasan la mayor parte del tiempo ocultas) y son especialistas de hábitat. *G. christiani* vive principalmente en grietas de paredes rocosas, en tanto que las otras dos especies también utilizan cavidades en los troncos de los árboles. Los hábitos de vida trepadores de estas ranas se ven favorecidos por las dilataciones de los extremos de los dedos.

Existen grandes diferencias en sus hábitos reproductivos, en *Gastrotheca christiani* las hembras ponen una cantidad reducida de huevos (aproximadamente una docena por camada) que una vez fecundados por el macho son transportados en el saco dorsal de la hembra, donde las larvas se desarrollan a expensas de los nutrientes (vitelo) almacenado en los huevos hasta completar la metamorfosis, para liberarse del saco

dorsal como juveniles completamente formados. En cambio, en las otras dos especies, las hembras ponen entre 30 a 70 huevos por camada y las larvas son liberadas del saco dorsal en un estadio avanzado de desarrollo, en pequeñas vertientes o charcas temporarias del interior de la selva donde continúan desarrollándose y alimentándose como cualquier otro renacuajo de vida libre (Laurent et al., 1986).

¿SON LAS ÚNICAS ESPECIES ENDÉMICAS DE LAS YUNGAS?

Las tres especies de *Gastrotheca* son parte de un conjunto de anuros que son estrictamente endémicos de las Yungas del noroeste de Argentina y sur de Bolivia.

Entre estos interesantes anuros encontramos dos especies de ranas completamente "terrestres", es decir que no necesitan del agua para reproducirse, como la ranita de hojarasca *Oreobates discoidalis* y la ranita del Baritú *O. barituensis*. A diferencia de las *Gastrotheca*, las parejas de estas especies depositan los huevos fecundados en sitios húmedos, los embriones se desarrollan directamente (sin etapa de renacuajo) dentro de las envolturas del huevo y eclosionan como juveniles completamente formados.

Quizás la especie más vistosa entre los anfibios de Yungas sea el sapito de colores o sapito panza roja *Melanophryniscus rubriventris*. Esta especie utiliza su viva coloración como advertencia de su toxicidad, ya que en su piel tiene gran número de alcaloides que lo hacen irritante e impalatable (desagradable) para cualquier posible depredador.

Existen también dos especies de sapos que habitan en el interior del bosque y que posiblemente se reproducen en los arroyos de las Yungas. *Rhinella gallardoi*, es una especie amenazada exclusiva de las serranías de Calilegua y *R. rumbolli*, bastante común en las Yungas de Jujuy y norte de Salta.

También, en los ríos y arroyos de las Yungas del norte de la provincia de Salta habita la rana verde arborícola *Hypsiboas marianitae*.

Hay especies de ranas exclusivamente acuáticas que habitan los ríos y arroyos bien oxigenados y lagunas del altura. En las selvas nubladas de montaña de Argentina se encuentran citadas tres especies: *Telmatobius oxycephalus* que habita en las Yungas de Jujuy y Salta y dos especies de las Yungas tucumanas, *T. ceiorum* y *T. stephani*, que se encuentran posiblemente extintas.



Figura 5: Alguno de los anfibios endémicos de la ecorregión de las Yungas del noroeste Argentina: 1- *Oreobates discoidalis* (ranita de hojarasca); 2- *Melanophryniscus rubriventris* (sapito panza roja o sapito de colores); 3- *Rhinella rumbolli*; 4- *Rhinella gallardoi*; 5- *Hypsiboas marianitae* (rana verde); 6- *Telmatobius oxycephalus*; 7- *Elachistocleis skotogaster* (ranita aceituna panza negra); 8- *Phyllomedusa boliviana* (rana mono).

En áreas abiertas de Yungas de Salta y Jujuy, generalmente pastizales producto del desmonte de la selva para el pastoreo, se encuentra a la elusiva ranita aceituna de panza negra *Elachistocleis skotogaster* que se reproduce en charcas temporarias.

La rana mono, *Phyllomedusa boliviana*, es una especie arbórea que se encuentra principalmente en la selva pedemontana (aunque también aparece en ambientes chaqueños). La rana mono presenta un peculiar modo reproductivo en el que la pareja en amplexo deposita los huevos en nidos construidos con hojas adheridas de la vegetación sobre los cuerpos de agua, aquí transcurren los primeros estadios de embrionarios los cuales luego caen al charco para completar su desarrollo.

¿PORQUÉ ESTÁN AMENAZADAS LAS RANAS MARSUPIALES?

Uno de los grandes desafíos que enfrenta la especie humana en el presente siglo es la pérdida de la biodiversidad. Desde la última década del siglo pasado se vienen dando voces de alarma sobre la declinación global de los anfibios ya que un gran número de especies están desapareciendo incluso en lugares considerados como vírgenes o prístinos. Como resultado de años de recopilación de información, se llegó a la conclusión que los anfibios constituyen el grupo de vertebrados terrestre en mayor riesgo del planeta, con casi un tercio de sus más de 6770 especies amenazadas.

Los principales factores que han sido identificados como amenazas a la diversidad de anfibios son causas directas e indirectas que se combinan de manera sinérgica para ocasionar la declinación de las especies. Estas causas son: destrucción del hábitat, contaminación, sobreexplotación (como alimento, uso medicinal, mascotismo, etc.), enfermedades infecciosas (en particular la quitridiomycosis causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* que afecta la piel, debilita y mata a los anfibios), especies introducidas (como la rana toro norteamericana, *Lithobates catesbeianus*), aumento de la radiación ultravioleta, cambio climático global y otras causas complejas que aun no se han develado (Beebee & Griffiths, 2005).

El estado de conservación de las tres especies de ranas marsupiales se ha convertido en materia de preocupación en los últimos años. En la primera categorización del estado de conservación de los anfibios de Argentina, las tres especies fueron catalogadas como Vulnerables debido a que son especies fuertemente asociadas a hábitats selváticos que se encuentran amenazados por actividades humanas. Además por su distribución geográfica res-

tringida y por presentar un bajo potencial reproductivo debido a su modo reproductivo particular. En las listas rojas de la IUCN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) *Gastrotheca chrysosticta* y *G. gracilis* figuran como vulnerables (VU) y *G. christiani* fue catalogada como En Peligro (EN). Estas clasificaciones de riesgo de extinción están basadas principalmente en la distribución geográfica restringida y el descenso en la calidad del hábitat.

Desde el año 2007, nuestro grupo de trabajo comenzó una búsqueda intensiva de poblaciones de las tres especies de *Gastrotheca* en las localidades históricas de ocurrencia. Luego de años de búsqueda infructuosa comenzamos a indagar en las principales colecciones herpetológicas del país y para nuestra sorpresa notamos que no existían registros de *Gastrotheca christiani* desde 1996, de *G. chrysosticta* desde 1993 y de *G. gracilis* desde 1991. Afortunadamente a principios de 2011, después de 20 años, fueron redescubiertas dos poblaciones de *G. gracilis* en las provincias de Catamarca y Tucumán.

Ante este panorama y basándonos en la serie temporal de los registros de presencia de cada una de las especies (en cuantos años se registró la especie dentro de lapso entre la primer y la última observación), se utilizaron una serie de métodos probabilísticos y un análisis de tendencia para evaluar si la falta de nuevos registros de *Gastrotheca christiani* y *G. chrysosticta* se debe a una cuestión meramente probabilística o se debe a que las especies han desaparecido. Los resultados de estos análisis indicaron que si bien existe la posibilidad de que ambas especies aun persistan en la naturaleza, han sufrido una declinación importante de sus poblaciones. Además, la falta de registros en las localidades históricas de ocurrencia de las tres especies a pesar de una búsqueda intensiva sugiere una reducción en el ya restringido rango de distribución geográfica de las mismas (Akmentins et al., 2012).



Figura 6: Pérdida de hábitat, desmonte de la selva montana para cultivos en las cercanías del Parque Nacional Baritú. Foto: M. S. Akmentins.

Toda esta información fue incorporada en la reciente recategorización del estado de conservación de los anfibios y reptiles de Argentina, en la cual se propuso elevar la categoría de amenaza de las tres especies de Vulnerable a En Peligro de Extinción. Esto brindará a nuestras ranas marsupiales un mayor estatus de conservación y las colocará en una situación prioritaria para la toma de decisión e implementación de medidas tendientes a su preservación.

Esto es sólo un diagnóstico de la situación, en el próximo paso necesitamos conocer las causas de esta declinación para tener una comprensión global y poder tomar medidas de conservación adecuadas.

Una de las principales causas de pérdida de la biodiversidad es la destrucción y alteración de los hábitats naturales. En las Yungas del noroeste de Argentina se han identificado como causas de pérdida y alteración del hábitat, la explotación de especies maderables valiosas, al desmonte y forestación con arboles exóticos, la prospección y explotación petrolera, la conversión de bosques nativos a tierras de cultivo y ganadería, obras de ingeniería civil de gran envergadura como la construcción de caminos, gasoductos y represas hidroeléctricas (Brown et al., 2006; Lavilla & Heatwole, 2010).

Existe un claro ejemplo del impacto que la pérdida del hábitat puede tener en las ranas marsupiales, ya que el último registro que se tiene de *Gastrotheca christiani* fue durante la eliminación de una población por destrucción total del hábitat causada por obras de mantenimiento de la ruta provincial 83, a pocos metros del Parque Nacional Calilegua. Esta población había sido monitoreada durante casi 30 años y después de este incidente en 1996, no se han vuelto a registrar ejemplares de la especie en este lugar (Vaira et al., 2011).

Además de la pérdida de hábitat se desconoce el efecto que pueden tener otros factores como el cambio climático global, aumento de la radiación UV o enfermedades infecciosas emergentes en la declinación de estas especies. Se realizaron análisis histológicos sobre los últimos ejemplares colectados de *Gastrotheca christiani* en busca de quitridiomycosis y dieron resultados negativos. Sin embargo no se puede descartar que esta enfermedad pueda estar relacionada con la disminución de las ranas marsupiales ya que existen datos de la infección en ranas acuáticas del género *Telmatobius* en altas montañas del noroeste de Argentina. Además, esta enfermedad ha afectado otras especies de *Gastrotheca* en la región norte de los Andes tropicales.

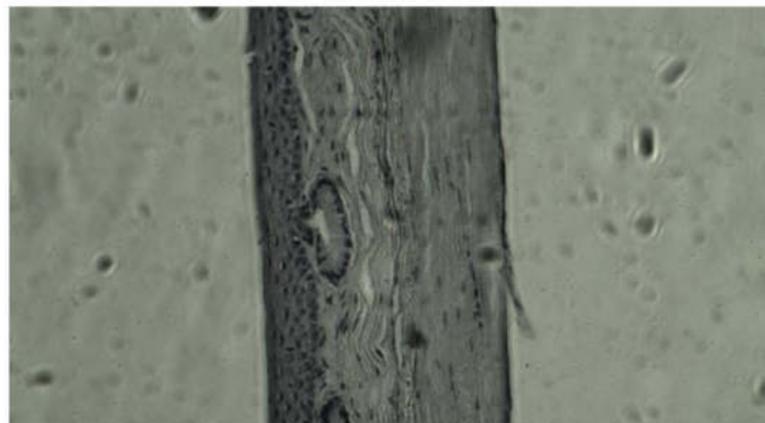


Figura 7: Imagen de microscopio de un preparado de piel de *Gastrotheca christiani* para determinación histológica de quitridiomycosis. El ejemplar no presentaba signos de infección por *Batrachochytrium dendrobatidis*. Foto R. Ghirardi y M. S. Akmentins.

¿QUÉ PODEMOS HACER PARA CONSERVARLAS?

Estamos a tiempo de generar las acciones adecuadas para preservar estas especies amenazadas, pero hay que actuar con rapidez. Una primera acción debería ser la implementación de un programa intensivo de relevamiento tanto de las localidades históricas de ocurrencia de *Gastrotheca christiani* y *G. chrysosticta*, así como en áreas no relevadas para evaluar si estas especies aun persisten en la naturaleza. También se debería implementar un programa de monitoreo sobre el estado de las poblaciones re-descubiertas de *G. gracilis* y continuar el relevamiento de sus localidades históricas para evaluar si esta especie todavía conserva su rango original de distribución geográfica.

Otra medida preventiva es establecer un programa de monitoreo del hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* causante de la quitridiomycosis, tanto en las poblaciones de *Gastrotheca* como en las especies que conforman el ensamble de anuros de la selva de Yungas con el fin de tener una visión del impacto de esta enfermedad en este ecosistema.

En el caso concreto de *Gastrotheca gracilis* se pueden tomar medidas eficientes de conservación de sus poblaciones actuales, dándoles protección efectiva a las que se encuentran dentro de áreas naturales protegidas como lo es la reserva provincial Los Sosa en la provincia de Tucumán y establecer un área protegida en La Banderita, la localidad tipo de la especie, en el límite entre Catamarca y Tucumán.

Recientemente *Gastrotheca christiani* ha sido incorporada en las lista de las 228 especies de anfibios "perdidas" publicada por el grupo de especialistas de anfibios de IUCN y además está propuesta para integrar el "top 10" de los anfibios más buscados (Moore & Lewis, 2012). Esta lista es una valiosa herramienta para concientizar sobre la necesidad de preservar la biodiversidad de anfibios y focalizar los esfuerzos en acciones de conservación para esta especie en particular.

Literatura citada:

Akmentins MS, LC Pereyra, M Vaira. 2012. Using sighting records to infer extinction in three endemic Argentinean marsupial frogs. *Animal Conservation*, 15: 142–151.

Beebee TJC, RA Griffiths. 2005. The amphibian decline crisis: a watershed for conservation biology? *Biological Conservation*, 125: 271–285.

Brown AD, S Pacheco, T Lomáscolo, L. Malizia. 2006. Situación ambiental en los Bosques Andinos Yungueños. En: *La Situación Ambiental de la Argentina 2005* (AD Brown, U Martinez, M Acerbi, J Corcuera, eds.), pp.52–71. Fundación Vida Silvestre Argentina.

Cabrera AL. 1976. Regiones fitogeográficas argentinas. *Enciclopedia Argentina de Agricultura y Jardinería*, 2: 1–85.

Haddad CFB, y CPA Prado. 2005. Reproductive modes in frogs and their unexpected diversity in the Atlantic forest of Brazil. *Bioscience*, 55: 207–217.

Laurent RF. 1967. Descubrimiento del género *Gastrotheca* Fitzinger en Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 22: 353–354.

Laurent RF. 1969. Una segunda especie del género *Gastrotheca* Fitzinger en Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 25: 43–150.

Laurent RF. 1976. Nuevas notas sobre el género *Gastrotheca* Fitzinger. *Acta Zoológica Lilloana*, 32: 31–66.

SE BUSCA VIVA



Gastrotheca christiani RANA MARSUPIAL DE CALILEGUA

Último paradero: 1996 en Abra Colorada, en las cercanías del PN Calilegua

Recompensa: ayudar a conservar una de las especies más distintivas de la Yungas

Laurent RF, EO Lavilla, EM Terán. 1986. Contribución al conocimiento del género *Gastrotheca* Fitzinger (Amphibia: Anura: Hylidae) en Argentina. *Acta Zoológica Lilloana*, 38: 171–210.

Lavilla EO y H Heatwole. 2010. Status of amphibian conservation and decline in Argentina. En: *Amphibian Biology. Volume 9. Status of decline of amphibians of Western hemisphere. Issue number 1: Paraguay, Chile and Argentina* (Heatwole H, CL Barrio-Aromós, JW Wilkinson, eds.), pp. 30–78. Surrey Beatty & Sons, Australia.

Moore R, J Lewis. 2012. Lost frogs 2012 "top 10" announced along with first draft of the complete list of "lost" amphibian species. *FrogLog*, 101: 4–7.

Vaira M, L Ferrari, MS Akmentins. 2011. Vocal repertoire of an endangered marsupial frog of Argentina, *Gastrotheca christiani* (Anura: Hemiphraetidae). *Herpetology Notes*, 4: 279–284.

Wiens JJ, CA Kuczynski, W. Duellman, TW Reeder. 2007. Loss and re-evolution of complex life cycles in marsupial frogs: does ancestral trait reconstruction mislead? *Evolution*, 61: 1886–1899.

Young BE, SN Stuart, JS Chanson, NA Cox, TM Boucher. 2004. *Disappearing Jewels: The Status of New World Amphibians*. NatureServe, Arlington, Virginia.