

¿*Rhinella achalensis* en declinación? Observaciones sobre el estado actual de las poblaciones del Sapo de Achala

Julián N. Lescano

Instituto de Diversidad y Ecología Animal (IDEA), CONICET-UNC y Centro de Zoología Aplicada, Facultad de Ciencias Exactas Físicas y Naturales, Universidad Nacional de Córdoba, Rondeau 798, CP 5000, Córdoba, Argentina.

Recibido: 25 Junio 2017

Revisado: 16 Octubre 2017

Aceptado: 07 Noviembre 2017

Editor Asociado: D. Baldo

doi: 10.31017/CdH.2018.(2017-18)

ABSTRACT

Is *Rhinella achalensis* in decline? Notes on the current status of the Achala toad populations. Sierras Pampeanas Centrales (SPC) mountains in central-western Argentina are inhabited by 30 species of amphibians. Four of them represent strict endemisms associated to high altitude grasslands and forests of the area. *Rhinella achalensis* is one of these species and is currently listed as Threatened and Near Threatened categories of the national and international species Red Lists, respectively. According to different studies developed in SPC, populations of *R. achalensis* have remained stable at least to the beginning of this century. In this work I present field data about the occurrence and current population status of *R. achalensis* in the SPC of Córdoba Province, compiled between 2007 and 2016. Occurrence and abundance of the Achala toad was assessed based on surveys done in 40 streams. Surveyed sites represented 67% of the historical localities known for the species from the literature. Populations of *R. achalensis* were found in 17.5% of surveyed streams, including three of eight surveyed historical localities. Besides, only 11 adults were found. The obtained results suggest that currently *R. achalensis* have small populations limited to small stream stretches. In contrast to previous works, the obtained results suggest that this species has declined. Some hypotheses about the factors potentially involved are postulated.

Key words: Pampa de Achala; Córdoba; San Luis; Anurans; Endemism; Argentina.

RESUMEN

Las Sierras Pampeanas Centrales (SPC) (Argentina) albergan unas 30 especies de anfibios entre las que se destacan cuatro endemismos asociados a los pastizales y bosques de altura de los sectores más elevados del sistema. Uno de estos endemismos es el Sapo de Achala (*Rhinella achalensis*), el cual se encuentra categorizado como amenazado a nivel nacional y como casi amenazado a nivel internacional. De acuerdo con distintos trabajos previos realizados en el área, *Rhinella achalensis* mantuvo poblaciones estables hasta principios de siglo. En este trabajo se reportan datos de campo compilados durante nueve años sobre la ocurrencia y el estado actual de las poblaciones de *Rhinella achalensis* en las SPC de Córdoba. Entre 2007 y 2016 se realizaron relevamientos en 40 arroyos del área para registrar la ocurrencia y abundancia del Sapo de Achala. Los sitios de muestreo se correspondieron con el 67 % de las localidades históricas mencionadas en la bibliografía como sitios con ocurrencia de la especie. Tras las nueve temporadas de muestreo, solo se constató la presencia de *R. achalensis* en el 17.5 % de los arroyos muestreados. Estos arroyos se correspondieron con tres de las ocho localidades relevadas. En total fueron contabilizados 11 adultos durante todo el periodo de muestreo. Los resultados obtenidos sugieren que en la actualidad *Rhinella achalensis* presenta poblaciones con muy baja abundancia y acotadas a pequeños sectores de unos pocos arroyos del área. El fuerte contraste entre estos hallazgos y los datos de ocurrencia y abundancia reportados en trabajos previos sugieren que la especie habría atravesado (o se encontraría atravesando) un proceso de declinación poblacional marcado. Dadas las circunstancias y el estado actual de las poblaciones de *R. achalensis* se plantean algunas hipótesis sobre el potencial causal de esta aparente declinación.

Palabras clave: Pampa de Achala; Córdoba; San Luis; Anuros; Endemismos; Argentina.

Introducción

Debido a su extensión y grado de aislamiento, el sistema orográfico de las Sierras Pampeanas representa una de las formaciones montañosas extra-andinas más importantes de Argentina. Dentro de esta gran

formación, las Sierras Pampeanas Centrales (SPC) (también conocidas como Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis o Sierras Pampeanas Orientales) se destacan por presentar numerosas plantas

Autor para correspondencia: lescanojul@gmail.com

(Cabido *et al.*, 1998), hongos (Robledo *et al.*, 2006, Robledo y Renison 2010) y animales endémicos (Ceí, 1980; Di Tada *et al.*, 1984; Polop, 1989; Nores, 1995). Los niveles de endemidad más altos del sistema están asociados a los pastizales y bosques de altura que se desarrollan en las cumbres y sectores elevados de las SPC (Nores e Yzurieta, 1983; Cabido *et al.*, 1998; Lescano *et al.*, 2015; Martínez *et al.*, 2016) lo cual ha determinado que en la actualidad los pastizales y bosques de altura de las SPC hayan sido propuestos como una provincia biogeográfica en sí mismos (Martínez *et al.*, 2016).

Los procesos históricos que determinaron la actual composición de la biota de las SPC también fueron claves para que el sistema albergue una rica fauna de anfibios, cuya distribución está fuertemente ligada al gradiente altitudinal del sistema (Lescano *et al.*, 2015). Si bien la diversidad de anfibios alcanza valores máximos en los pisos de altura inferiores y es mínima en los pastizales y bosques de altura ubicados por encima de los 1700 m s.n.m., es en esta última franja donde se encuentra el mayor número de endemismos de todo el sistema (Ceí, 1972; Di Tada, 1999; Lescano *et al.*, 2015). La fauna de anfibios que habita los pisos superiores de las SPC está representada por siete especies entre las cuales se destacan tres endemismos regionales (*Melanophryniscus stelzneri*, *M. estebani* y *Boana cordobae*) y cuatro micro-endemismos estrictos de los pastizales y bosques de altura (*Odontophrynus achalensis*, *Pleurodema cordobae*, *P. kriegi* y *Rhinella achalensis*) (Lescano *et al.*, 2015).

De acuerdo con distintos trabajos realizados en el área, las poblaciones del Sapo de Achala (*Rhinella achalensis*) permanecieron estables a nivel regional, al menos hasta fines del siglo pasado (Jofré, 2004; Sinsch *et al.*, 2001). En particular, mediante un extenso análisis demográfico realizado para evaluar si *Rhinella achalensis* se encontraba en declinación, Sinsch *et al.* (2001) arriban a la conclusión que sus poblaciones, aunque fluctuantes, permanecieron estables durante tres décadas. Sumado a esto, algunos antecedentes publicados mencionan al Sapo de Achala como la especie de anfibio más abundante en los sectores ubicados por encima de los 1800 m s.n.m. y hacen referencia a que se lo encuentra en todas las cabeceras de arroyos del área que cumplen con sus requerimientos de hábitat (Jofré, 2004; Di Tada *et al.*, 1996).

De esta manera, luego de la evaluación del estado de conservación de los anfibios de Argentina,

realizada en el año 2000 por la Asociación Herpetológica Argentina, el Sapo de Achala fue categorizado como Vulnerable (Lavilla *et al.*, 2000). Doce años después, durante el trabajo de re-categorización del estado de conservación de los anfibios de Argentina, la especie fue incluida en una categoría de amenaza más comprometida debido a ciertos indicios que sugerían un posible proceso de declinación poblacional (Vaira *et al.*, 2012).

En el presente trabajo se reportan observaciones y registros de ocurrencia a campo compilados durante nueve años que apoyan la hipótesis de que las poblaciones del Sapo de Achala se encontrarían atravesando (o habrían atravesado) un proceso de declinación.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estudio se realizó en los pastizales y bosques de altura del sistema de Sierras Grandes (Provincia de Córdoba). Dicho sistema forma parte de las SPC, las cuales comprenden a la Sierra de San Luis, las Sierras de Córdoba (Sierra Grande-Comechingones, Sierra Chica, Sierra de Pocho-Guasapampa) y la Sierra Norte. Las SPC tienen una extensión aproximada de 400 km en sentido N-S y de 100 km en sentido E-O en su sección más extensa (Rapela *et al.*, 2001). A partir de los 1700 m s.n.m. se encuentran los Pastizales y Bosquecillos de Altura (Luti *et al.*, 1979; Martínez *et al.*, 2016). El paisaje en esta franja de altura se compone de valles y barrancos con diferentes grados de disección y pendiente, afloramientos rocosos y acantilados. Según la topografía y el disturbio la vegetación en este piso altitudinal consiste en un mosaico de bosques de *Polylepis australis*, céspedes de vegetación baja con dominancia de *Lachemilla pinnata*, y pastizales y pajonales dominados por *Poa stuckertii*, *Deyeuxia hieronymi* y *Festuca tucumanica* (Cingolani *et al.*, 2004, 2008, 2014). La temperatura media anual es de 9.6 °C y no hay meses libres de heladas. La precipitación media anual en estos sectores es de 870 mm concentrada entre los meses de octubre y abril. Las nevadas son frecuentes entre el otoño y la primavera temprana (datos proporcionados por el INA, CIRSA Villa Carlos Paz). El marco geográfico general de trabajo y la ubicación del área de estudio en las sierras de Córdoba pueden ser apreciados en trabajos previos realizados con la anurofauna del sistema (Lescano *et al.*, 2013; Lescano *et al.*, 2015).

Datos de ocurrencia y observaciones sobre la abundancia de Rhinella achalensis

Se realizaron muestreos durante nueve temporadas de actividad reproductiva y desarrollo larval (entre mediados de agosto a fines de octubre) entre los años 2007 a 2016. Los muestreos se realizaron mediante recorridos diurnos y nocturnos sobre transectas de largo variable en 40 arroyos ubicados en el sistema de Sierras Grandes (Tabla 1). Las transectas se reali-

zaron en tramos de los arroyos que cumplieren con los requerimientos de hábitat de la especie (Sinsch *et al.*, 2001; Jofré, 2004; Jofré *et al.*, 2005, 2007). En cada sitio de muestreo se registró la presencia/ausencia de puestas, larvas, juveniles y adultos de la especie. Adicionalmente se contabilizó el número de puestas y el número de ejemplares post-metamórficos observados. Con excepción de cuatro transectas, los sitios se relevaron en al menos dos ocasiones (Tabla

Tabla 1. Detalle de los muestreos realizados para recabar datos sobre la abundancia y ocurrencia de *Rhinella achalensis* en las Sierras Grandes de Córdoba. Se detallan los sitios de muestreo (arroyos), localidades cercanas a los mismos, el número de muestreos realizados en cada sitio, la longitud de las transectas realizadas y la altitud de cada sitio muestreado. En negrita se resaltan los arroyos en los que se registraron indicios de la especie. PNCQ: transectas realizadas en arroyos ubicados dentro de los límites del Parque Nacional Quebrada del Condorito.

Arroyo	Localidad/ paraje cercano	Número de temporadas muestreadas	Longitud de las transectas	Altura (m s.n.m.)
Arroyo Paso la Chabela	La Posta	2	1000	2146
Afluente arroyo Paso la Chabela	La Posta	2	800	2187
Arroyo La Ciénaga	La Posta	6	980	2160
Nacientes Río Malambo 1.	San Mateo	2	700	2290
Nacientes Río Malambo 2.	San Mateo	2	500	2293
El Gigantillo	San Mateo	3	1000	2175
Río de la Trampa	San Mateo	3	800	2073
Paso de la Esquina	El Cóndor	2	930	1880
Rodeo de las Lecheritas	El Cóndor	2	600	1916
De los Pocitos de Nieve	El Cóndor	2	1300	2020
Las Ensenadas	Las Ensenadas	3	2600	2114
Las Lomitas	PNQC	2	1500	2134
Afluente arroyo Trinidad	PNQC	3	2000	2078
El Estanciero	PNQC	3	1500	2040
Achala	PNQC	2	1500	1832
Piedra del Águila	PNQC	2	500	1855
Nacientes Río del Sur	PNQC	1	1000	1867
Palos Cortados	PNQC	3	1300	2105
Afluente Río Rugapampa	La Ventana	2	1000	2015
Afluente Río Rugapampa	La Ventana	4	800	2110
Afluente Río Jaime	La Ventana	3	800	2034
Afluente Río Jaime	La Ventana	2	900	1700
Mina Oro Azul	Pampa de San Luis	2	500	1893
Río Guasta	Pampa de San Luis	4	1500	1650
Arroyo del Retamillo	Pampa de San Luis	2	1500	1640
Paso de la Esquina	Copina	2	2000	1617
Paso del Bayo	Copina	1	1000	1753
Río Yuspe	Río Yuspe	7	2000	1730
Río Yuspe	Río Yuspe	4	850	1750
Afluente Río Yuspe	Río Yuspe	2	1800	1780

El Hueco Verde	Los Gigantes	3	1700	1813
Quebrada de Anselmo	Los Gigantes	3	500	1875
Casas Nuevas	Los Gigantes	5	1400	1800
Villa Amelita	Los Gigantes	1	900	1840
El Caracol	Los Gigantes	3	950	1850
Aguas Turbias	Los Gigantes	3	700	1740
Puesto Roque Altamirano	Los Gigantes	1	500	2200
Cuello	Los Gigantes	3	1000	2290
Valle de los Refugios	Los Gigantes	3	600	2245

1). Las búsquedas activas fueron realizadas por dos personas en todos los casos.

La selección de los arroyos a muestrear se orientó considerando localidades con registros de ocurrencia previos mencionados en la bibliografía. Adicionalmente se muestrearon sectores de arroyos con características apropiadas para la especie en los alrededores de localidades que no fueron previamente citadas con presencia de la especie. Es necesario destacar que posiblemente existan ejemplares depositados en distintas colecciones biológicas que provengan de localidades no consideradas en el presente trabajo. Sin embargo, dado que logísticamente resultaba imposible muestrear absolutamente todas las localidades con ocurrencia previa dentro del área de estudio, se optó por considerar como localidades históricas de referencia a aquellas listadas en la Tabla 2. De esta manera se lograron muestrear arroyos ubicados en los alrededores del 67 % de las localidades mencionadas en la bibliografía como sitios con ocurrencia de la especie (Tabla 2). Debido al grado de vulnerabilidad de la especie, la baja ocurrencia y el estado que presentan sus poblaciones en la actualidad (ver sección Resultados), en este trabajo se siguieron las recomendaciones de Lindenmayer y Scheele (2017) y por lo tanto no se dan a conocer las coordenadas específicas de los sitios de muestreo. Sin embargo, las mismas se encuentran disponibles en caso de ser solicitadas al autor.

Resultados

A partir de la prospección realizada en los 40 arroyos muestreados, solo se constató la presencia de *Rhinella achalensis* en el 17.5 % de los sitios (Tabla 1). De las ocho localidades históricas de referencia relevadas en el presente trabajo, sólo en tres se volvieron a registrar ejemplares/indicios de la presencia de *Rhinella achalensis*. Específicamente, se registró una

única población en el Río Yuspe, dos poblaciones en inmediaciones de La Ventana y tres poblaciones dentro de los límites del Parque Nacional Quebrada del Condorito. Adicionalmente se registró una nueva población sobre el Río de la Trampa (alrededores del Paraje San Mateo, en Pampa de Achala). No se registraron ejemplares en sitios correspondientes a las localidades históricas de Los Gigantes, La Posta, Las Ensenadas, El Condor y Pampa de San Luis.

En la población del afluente del Río Yuspe sólo se registraron larvas en una única oportunidad.

Tabla 2. Localidades con registros de ocurrencia previos de acuerdo a distintas fuentes bibliográficas. En negrita se resaltan las localidades de referencia en las que se realizaron muestreos en el marco del presente trabajo.

Localidades históricas	Fuente
PNQC	Cei, 1972*; Di Tada, 1999
Los Gigantes	Cei, 1972; Di Tada, 1999
Cerro de Oro-Puesto Gonzales	Ávila <i>et al.</i> , 1999
La Carolina, San Luis	Giambelluca, 1991
La Posta	Sinsch <i>et al.</i> , 2001; Jofré <i>et al.</i> , 2007; Jofré <i>et al.</i> , 2005; Di Tada, 1999
Las Ensenadas	Di Tada, 1999
Río Yuspe	Di Tada, 1999
Champaquí	Di Tada, 1999
El Cóndor	Di Tada, 1999
Pampa de San Luis	Baldo D. (com. pers.)
Estancia el Tabaquillo	Valetti <i>et al.</i> , 2009
La Ventana	Di Tada, 1999

*La localidad citada como "Pampa de Achala" por Cei (1972) como *terra typica* en la descripción original de la especie no precisa datos exactos de ubicación. Pampa de Achala es una altiplanicie de altura que incluye diversas localidades del área de estudio. De acuerdo con la descripción del recorrido realizado por Cei (1972), la altura sobre el nivel del mar citada en su trabajo y la traza del antiguo camino que atravesaba las Sierras Grandes en aquel momento, es probable que la localidad tipo de la especie se corresponda con las inmediaciones de la actual Seccional Las Lomitas del Parque Nacional Quebrada del Condorito (PNQC).

En Achala sólo fueron observados dos adultos. En El Estanciero y el afluente del arroyo Trinidad se constató la presencia de la especie a partir de larvas y puestas durante dos años consecutivos. En el afluente del Río Jaime, el afluente del Río Rugapampa y en el Río de la Trampa se constató la presencia mediante el registro de puestas, larvas y adultos en más de dos oportunidades.

En todos los casos las poblaciones registradas presentaron abundancias muy bajas. En los sitios donde se registraron adultos ($n=4$) el número promedio de ejemplares fue de 2.75 (mínimo 2, máximo 5). En total fueron observados 11 adultos durante las nueve temporadas de actividad analizadas. En los sitios donde se registró la presencia de puestas ($n=5$), el número promedio fue de cuatro cordones ovíferos (mínimo 2, máximo 10). Los tramos de arroyo ocupados por las poblaciones registradas se encontraron acotados a sectores de entre 50 y 350 metros de largo dentro de las transectas relevadas.

Discusión

Los resultados obtenidos sugieren que en la actualidad *Rhinella achalensis* presenta poblaciones con muy baja abundancia y acotadas a pequeños sectores de unos pocos arroyos del área. Si bien es necesario destacar que no todos los arroyos muestreados fueron visitados durante las nueve temporadas, el esfuerzo de campo resulta suficiente como para obtener un panorama sobre el estado actual del Sapo de Achala en gran parte de su distribución histórica. Por lo tanto, vale la pena realizar una comparación (al menos cualitativa) de las observaciones realizadas en este trabajo respecto a los datos obtenidos en décadas pasadas por diversos autores.

Un primer resultado llamativo es el escaso número de ejemplares adultos encontrados en el presente trabajo. Durante los casi diez años en los que se realizaron relevamientos solo se encontraron 11 adultos en cuatro transectas de arroyo y en ningún caso el número de ejemplares por sitio fue mayor a cinco. Estas observaciones contrastan fuertemente con lo encontrado por Sinsch *et al.* (2001), quienes reportaron la captura de 423 ejemplares durante 13 periodos de actividad de la especie en los alrededores de la Localidad de La Posta. Jofré *et al.* (2007) reportaron la captura de 112 ejemplares en un sector de 42 ha del arroyo la Ciénaga (Localidad de La Posta). En el mismo arroyo Jofré *et al.*, (2005) reportan la captura de 97 ejemplares durante dos años de tra-

bajo. Llamativamente, en el presente trabajo no se registraron ejemplares en actividad en alrededores de la localidad de La Posta ni se observaron indicios de la especie en el arroyo la Ciénaga (pese a que el mismo fue relevado en múltiples temporadas) (Tabla 1). La baja ocurrencia y abundancias detectadas también contrastan drásticamente con otras menciones bibliográficas previas. A modo de ejemplo, Di Tada *et al.* (1996) consideran a *Rhinella achalensis* como muy abundante y textualmente afirman “De las cuatro especies presentes en la provincia por encima de los 1800 m de altura, es la más abundante.” A partir de los datos registrados en los 40 arroyos y de observaciones sobre la ocurrencia de las restantes especies del área en los mismos sitios, es posible afirmar que en la actualidad la situación es totalmente opuesta: *Rhinella achalensis* es la especie de anfibio menos frecuente y abundante del sistema. El esfuerzo de muestreo realizado, sumado al hecho de que la búsqueda de ejemplares estuvo direccionada teniendo en cuenta la abundante información existente sobre los patrones de actividad, el desarrollo, la reproducción y el hábitat de la especie (Sinsch *et al.*, 2001; Jofré, 2004; Jofré *et al.*, 2005; Jofré *et al.*, 2007), sugieren que la escasez de registros no se debería a errores en los muestreos.

El contraste entre los resultados aquí reportados y aquellos obtenidos en trabajos previos sumado a la falta de registros en gran parte de las localidades históricas de referencia permiten plantear la hipótesis de que la especie ha atravesado (o se encuentra atravesando) un proceso de declinación poblacional marcado. Tras un exhaustivo análisis demográfico, Sinsch *et al.* (2001) llegaron a la conclusión de que la especie no se encontraba en declinación al menos hasta el año 1999. Los resultados obtenidos en el presente trabajo sugieren que entre dicha fecha y el período en el que se realizaron los muestreos aquí reportados, algún factor habría modificado las tendencias demográficas reportadas por Sinsch *et al.* (2001).

Si bien puede resultar especulativo intentar relacionar la aparente declinación del Sapo de Achala con factores ambientales o humanos, algunos argumentos lógicos pueden ser planteados para desestimar o apoyar la posible importancia relativa de los mismos. Jofré *et al.* (2007) mencionan como un factor de amenaza para *Rhinella achalensis* a la acción directa de la ganadería. Si bien en este trabajo no se aporta evidencia empírica para desestimar este factor, trabajos previos destacan que la actividad

ganadera no genera un impacto negativo evidente en la diversidad de los ensamblajes y abundancia de las restantes especies de anfibios del área (Verga *et al.*, 2012). Al mismo tiempo es necesario destacar que tres de las poblaciones registradas en este trabajo se encuentran en zonas aledañas a puestos ganaderos con cargas altas. Por lo tanto, difícilmente pueda considerarse a esta actividad como causal de la aparente declinación observada. Otra actividad potencialmente negativa para los anfibios del área es la introducción de peces depredadores (salmónidos) en los ríos y arroyos. De acuerdo con datos inéditos recolectados por el autor y colaboradores, la presencia de truchas arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*) y truchas de arroyo (*Salvelinus fontinalis*) posee un impacto negativo sobre dos especies que se reproducen en arroyos del sistema pero no sobre *Rhinella achalensis*. De hecho 5 de las 7 poblaciones registradas en este trabajo se encontraron en sitios invadidos por truchas. Por lo tanto es poco probable que la invasión de salmónidos esté relacionada con la escasez de registros de *Rhinella achalensis* en el área.

Otro factor a considerar es el patógeno *Batrachochytrium dendrobatidis*. Lescano *et al.* (2013) registraron la presencia de éste hongo en distintas localidades y especies del área, entre las cuales se encontraba *Rhinella achalensis*. Diversos autores han reportado marcadas declinaciones poblacionales de anfibios como consecuencia de éste patógeno, y en la mayoría de los casos la irrupción del patógeno implicó mortalidades masivas evidentes (Stuart *et al.*, 2004; Lips *et al.*, 2006; Conelly *et al.*, 2014). Al respecto de la ocurrencia de mortalidades en *Rhinella achalensis*, Sinsch *et al.*, (2001) mencionan haber encontrado cinco ejemplares muertos entre 1997 y 1999 en los arroyos La Ciénaga y Paso la Chabela. Los autores especularon que dichas muertes se debieron a cambios súbitos en la temperatura. Jofré (2004) menciona el hallazgo de una gran proporción de adultos muertos en sitios de reproducción de los mismos arroyos durante los años 1999 y 2000 (16% y 26.8 % del total de los adultos respectivamente). Al respecto Jofré (*op. cit.*) desestima a los cambios en la temperatura como causal de estas muertes y especula que las mismas habrían ocurrido por un sobre-esfuerzo reproductivo o por ahogamientos.

Si bien sería necesario contar con distintas fuentes de evidencia para determinar si estas llamativas mortandades estuvieron relacionadas a la quitridiomycosis, la hipótesis es plausible y debería ser considerada. Sobre todo teniendo en cuenta el hecho

de que *Batrachochytrium dendrobatidis* está presente en las Sierras Pampeanas Centrales al menos desde el año 1999 (Lescano *et al.*, 2013). En el marco de esta hipótesis sería importante realizar un muestreo exhaustivo de la distribución e identidad de las cepas de *B. dendrobatidis* en el sistema en conjunto con un análisis retrospectivo de la presencia del patógeno a partir del importante número de ejemplares de *Rhinella achalensis* colectados por Sinsch *et al.* (2001).

En función de los resultados obtenidos resulta evidente que a nivel internacional la especie amerita estar ubicada en una categoría de conservación que refleje el estado actual de sus poblaciones, ya que actualmente este microendemismo está categorizado como casi amenazado (Near Threatened) por la UICN (Lavilla *et al.*, 2010). Al mismo tiempo sería recomendable aumentar el esfuerzo de muestreo para encontrar nuevas poblaciones, en particular en la porción correspondiente a la Sierra de Comechingones, ya que dichos sectores no fueron relevados en este trabajo. Además sería necesario constatar el estado de las poblaciones de la Sierra de San Luis donde la especie sólo se conoce por escasos registros (Giambelluca, 1991). Finalmente, un plan de monitoreo a mediano y largo plazo coordinado en todo el sistema y con la cooperación de las autoridades ambientales competentes, resultaría de gran utilidad para evaluar el estatus y las tendencias poblacionales de *Rhinella achalensis*. Otras acciones de manejo como la cría *ex-situ* no resultarían viables ni serían recomendables, ya que los números necesarios de individuos fundadores para establecer programas de esta naturaleza son sensiblemente superiores al total de ejemplares observados en los muestreos realizados.

Agradecimientos

A Silvana Longo por su significativa colaboración en las actividades de campo. A Javier Nori, Ernesto Verga, Daniela Miloch, Cecilia García, Mauricio Akmentins, Diego Baldo y Andrea Bonino por su colaboración en las campañas. A Daniela Miloch por sus aportes y sugerencias durante la escritura del manuscrito. A Gerardo Leynaud por su colaboración y el apoyo institucional brindado. A Diego Baldo por brindar información relativa a la colección del Laboratorio de Genética Evolutiva del Instituto de Biología Subtropical. A las autoridades de la Secretaría de Ambiente de la Provincia de Córdoba y a la Administración de Parques Nacionales por los permisos correspondientes para las actividades de

campo. El autor agradece el apoyo económico de MINCyT (PID 2010, proyecto #000113/2011) y FONCYT (PICT-2013-1607).

Literatura citada

- Cabido, M.; Funes, G.; Pucheta, E.; Vendramini, F. & Díaz, S. 1998. A chorological analysis of the mountains from Central Argentina. Is all what we call Sierra Chaco really Chaco? Contribution to the study of the flora and vegetation of the Chaco. XII. *Candollea* 53: 321-331.
- Cei, J.M. 1972. Segregación corológica y procesos de especiación por aislamiento en anfibios de la Pampa de Achala, Córdoba. *Acta Zoológica Lilloana* 29: 233-246.
- Cei, J.M. 1980. Amphibians of Argentina. *Monitore Zoologico Italiano, Monograph* 2: 1-609.
- Cingolani, A.M.; Noy-Meir, I.; Renison, D.D. & Cabido, M. 2008. La ganadería extensiva, ¿es compatible con la conservación de la biodiversidad y de los suelos? *Ecología Austral* 18: 253-271.
- Cingolani, A.M.; Renison, D.; Zak, M.R. & Cabido, M.R. 2004. Mapping vegetation in a heterogeneous mountain rangeland using landsat data: an alternative method to define and classify land-cover units. *Remote Sensing Environment* 92: 84-97.
- Cingolani, A.M.; Vaieretti, M.V.; Giorgis, M.A.; Poca, M.; Tecco, P.A. & Gurvich, D.E. 2014. Can livestock grazing maintain landscape diversity and stability in an ecosystem that evolved with wild herbivores? *Perspect. Plant Ecology Evolution and Systematics* doi:10.1016/j.ppees.2014.04.002.
- Connelly, S.; Pringle, C.M.; Barnum, T.; Hunte-Brown, M.; Kilham, S.; Whiles, M.; Lips, K.; Colón-Gaud, C. & Brenes, R. 2014. Initial versus longer-term effects of tadpole declines on algae in a Neotropical stream. *Freshwater Biology* 59: 1113-1122.
- Di Tada, I.E. 1999. Patrones de distribución de los anfibios anuros de la provincia de Córdoba. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Córdoba, Argentina.
- Di Tada, I.E.; Barla, M.J.; Martori, R.A. & Cei, J.M. 1984. *Odontophrynus achalensis* una nueva especie de anfibio de la Pampa de Achala (Córdoba, Argentina). *Historia Natural* 4: 149-155.
- Di Tada, I.E.; Zavattieri, M.V.; Bridarolli, M.E.; Salas, N.E. & Martino, A.L. 1996. Anfibios anuros de la provincia de Córdoba. 191-241. En: Di Tada, I.E. & Bucher, E.H. (eds.), *Biodiversidad de la Provincia de Córdoba*. Universidad Nacional de Río Cuarto, Río Cuarto, Argentina.
- Giambelluca, L.A. 1991. Nueva cita de *Bufo achalensis* Cei, 1972. *Boletín de la Asociación Herpetológica Argentina* 7: 21-22.
- Jofré, M.G. 2004. Autoecología del Sapo Achaleño Cei, 1972. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Río Cuarto, Córdoba, Argentina.
- Jofré, G.; Reading, C. & Di Tada, I. 2007. Habitat selection in the Pampa de Achala toad, *Bufo achalensis*. *Amphibia-Reptilia* 28: 129-138.
- Jofré, G.M.; Reading, C.J. & Di Tada, I.E. 2005. Breeding behaviour and reproduction in the Pampa de Achala toad, *Bufo achalensis*. *Amphibia-Reptilia* 26: 451-458.
- Lavilla, E.O.; Ponssa, M.L.; Baldo, D.; Basso, N.; Bosso, A.; Céspedes, J.; Chebez, J.C.; Faivovich, J.; Ferrari, L.; Lajmanovich, R.; Langone, J.A.; Peltzer, P.; Úbeda, C.; Vaira, M. & Vera Candioti, F. 2000. Capítulo 2. Categorización de los anfibios de Argentina. En: Lavilla, E.O.; Richard, E. & Scrocchi, G.J. (eds.). *Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina*. Asociación Herpetológica Argentina, San Miguel de Tucumán.
- Lavilla, E.O., di Tada, I.E.; Reading, C.J. 2010. *Rhinella achalensis*. En: IUCN Red List of Threatened Species. Versión 2017-1. Disponible en: <www.iucnredlist.org>. Último acceso: 29 de Mayo de 2017.
- Lescano, J.N.; Longo, S. & Robledo, G. 2013. Chytridiomycosis in endemic amphibians of the mountain tops of the Córdoba and San Luis ranges, Argentina. *Diseases of Aquatic Organisms* 102: 249-54.
- Lescano, J.N.; Nori, J.; Verga, E.; Robino, F.; Bonino, A.; Miloch, D.; Ríos, N. & Leynaud, G.C. 2015. Anfibios de las Sierras Pampeanas Centrales: Diversidad y Distribución altitudinal. *Cuadernos de Herpetología* 29: 103-115.
- Lindenmayer, D. & Scheele, B. 2017. Do not publish. Limiting open-access information on rare and endangered species will help to protect them. *Science* 356: 800-801.
- Lips, K.R.; Brem, F.; Brenes, R.; Reeve, J.D.; Alford, R.A.; Voyles, J. et al. 2006. Emerging infectious disease and the loss of biodiversity in a Neotropical amphibian community. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 103: 3165-3170.
- Luti, R.; Bertrán De Solís, M.A.; Galera, M.F.; Muller de Ferreira, M.; Bersal, M.; Nores, M.; Herrera, M.A. & Barrera, J.C. 1979. Vegetación. 297-368. En: Vasquez, J.B.; Miatello, R.A. & Roqué, M.E. (eds), *Geografía física de la provincia de Córdoba*. Buenos Aires, Argentina, Editorial Bold.
- Martínez, G.A.; Arana, M.D.; Oggero, A.J. & Natale, E.S. 2016. Biogeographical relationships and new regionalization of high-altitude grasslands and woodlands of the central Pampean Ranges (Argentina), based on vascular plants and vertebrates. *Australian Systematic Botany* 29: 473-488.
- Nores, M. & Yzurieta, D. 1983. Especiación en las Sierras Pampeanas de Córdoba y San Luis (Argentina), con descripción de siete nuevas subespecies de aves. *El Hornero Nro. especial*: 88-102.
- Nores, M. 1995. Insular biogeography of birds on mountaintops in north western Argentina. *Journal of Biogeography* 22: 61-70.
- Polop, J.J. 1989. Distribution and ecological observations of wild rodents in Pampa de Achala, Córdoba, Argentina. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 24: 53-59.
- Rapela, C.W.; Casquet, C.; Baldo, E.G.; Dahlquist, J.; Pankhurst, R.J.; Galindo, C. & Saa. 2001. Las Orogénesis del Paleozoico Inferior en el margen proto-andino de América del Sur, Sierras Pampeanas, Argentina. *Journal of Iberian Geology* 27: 23-41.
- Robledo, G.; Urcelay, C.; Domínguez, L. & Rajchenberg, M. 2006. Taxonomy, ecology and biogeography of Polypores (Basidiomycetes) from Argentinian *Polylepis* woodlands. *Canadian Journal of Botany* 84: 1561-1572.
- Robledo, G. & Renison, D. 2010. Wood-decaying polypores in the mountains of Central Argentina in relation to *Polylepis* forest structure and altitude. *Fungal Ecology* 3: 178-184.
- Sinsch, U.; Di Tada, I.E. & Martino, A.L. 2001. Longevity, demography and sex-specific growth of the Pampa de Achala toad, *Bufo achalensis* Cei, 1972. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 36: 95-104.
- Stuart, S.N.; Chanson, J.S.; Cox, N.A.; Young, B.E.; Rodrigues, A.S.L. & Waller, R.W. 2004. Status and trends of amphibian

J. N. Lescano — Declinación de *Rhinella achalensis*

declines and extinctions worldwide. *Science* 306: 1783-1786.
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.
Verga, E.G.; Leynaud, G.C.; Lescano, J.N. & Bellis, L.M. 2012.
Is livestock grazing compatible with amphibian diversity
in the High Mountains of Córdoba, Argentina? *European
Journal of Wildlife Research* 58: 823-832.

© 2017 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/>