

# Estado de conservación de los anfibios en la provincia de Salta: dimensión local de un problema global

Rebeca Acosta<sup>1,2</sup>; Alejandro Núñez<sup>2</sup>; Raquel Figueroa<sup>2</sup>, Emma Anhyela Guantay<sup>1,2</sup>

1. Introducción a la Biología. Facultad de Ciencias Naturales

2. CIUNSa. Universidad Nacional de Salta  
Avenida Bolivia 5150 (4400) Salta, Argentina  
racosta@unsa.edu.ar

## RESUMEN

La pérdida de diversidad biológica resultado de impactos de origen antrópico es uno de los problemas ambientales más relevantes a nivel global. En ese marco, se reportan declinaciones y extinciones de poblaciones de anfibios incluso en áreas protegidas, indicando que las causas probables son complejas y sinérgicas. En la Argentina la fragmentación y pérdida de hábitat por acción humana, la contaminación química y biológica, y la introducción y explotación comercial de especies exóticas son algunas de las causas de la actual declinación registrada en algunos taxa. En consonancia con la situación global y nacional, Salta presenta desafíos similares ante la presión de una creciente urbanización y expansión de las fronteras agrícolas. En ese contexto se trabajó con información bibliográfica desarrollando una síntesis y una aproximación a la realidad en la provincia. La investigación realizada indica que de las 175 especies descritas para el país, Salta presenta 51 especies, integrando en consecuencia el grupo de provincias con mayor riqueza en el contexto nacional, asimismo se registra el mayor número de taxa en peligro (N=3) igual que Tucumán, con un elevado porcentaje de especies amenazadas (14,29%). Si bien se cuenta con una legislación marco, no existe regulación normativa específica para la gestión de la conservación de la fauna de anfibios.

## Palabras clave

Anfibios, conservación, Provincia de Salta

## ABSTRACT

The loss of biodiversity resulting from anthropogenic impacts is one of the most relevant global environmental problems. Declines and extinctions of amphibian populations that are reported even in protected areas indicate that the probable causes are complex and synergistic. In Argentina, fragmentation and habitat loss from human activity, chemical and biological pollution and the introduction and commercial exploitation of exotic species are some of the causes of the current declining recorded in some taxa. Consistent with the global and national situation, the province of Salta presents similar challenges against pressure of growing urbanization and expansion of the agricultural frontier. We did a literature review and developed a synthesis and an approximation of the conservation status of the anuran species in the province. The results indicate that out of the 175 species described for Argentina, Salta has 51 species, occupying thus the first richest group in the national context. Also, it was recorded as the largest number of in danger taxa (N = 3) and the highest percentage of threatened species (14.29%). Besides, although there exists framework legislation, there are no regulations specific to the management of conservation of amphibian fauna.

## Keywords

Amphibians, conservation, Province of Salta



## Introducción

### Dimensión global

Uno de los problemas ambientales actuales más relevante a escala global, es la pérdida de diversidad biológica asociada a los fenómenos de reducción de las poblaciones naturales y la extinción de especies como consecuencia de impactos de origen antrópico (Collins *et al.*, 2000; Hanken 1999; Bury 1999). Si bien las extinciones son un fenómeno biológico natural, las tasas se han incrementado, especialmente en vertebrados, reportándose para el caso de los anfibios declinaciones poblacionales de ciertas especies y reducción drástica de sus áreas de distribución (Wells, 2007). Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN), aproximadamente el 31% de las especies de anfibios se consideran extintas o con algún grado de amenaza (38 especies extintas y 1931 especies en riesgo), a esto se debe agregar que para un 25% de las especies no se reúne la información suficiente para poder determinar objetivamente su estado de conservación (IUCN 2012).

Numerosos reportes sugieren que en diversas regiones geográficas y hábitats, las poblaciones de algunas especies de anfibios han declinado numéricamente o disminuido sus distribuciones geográficas. Por otra parte, la sincronía y la rapidez con la cual estas disminuciones y extinciones han estado ocurriendo en gran número y a escala global, sumado al hecho que algunas especies han o están desapareciendo de áreas consideradas relativamente prístinas y protegidas tales como parques nacionales y reservas, ha llevado a sugerir como causa probable algún tipo de cambio global en el ambiente, aunque las evidencias indican que múltiples causas de origen antropogénico están involucradas (Molina & Pefaur, 2010) y su grado de influencia es altamente dependiente de las especies consideradas (Beebe & Griffiths 2005, Collins & Storfer 2003, Stuart *et al.*, 2004, Stuart *et al.*, 2008, Mendelson *et al.*, 2006, Young *et al.*, 2000).

Si bien ya en 1989, durante el Primer Congreso Mundial de Herpetología realizado en Inglaterra, muchos herpetólogos señalaron disminuciones poblacionales o extinciones en sus áreas geográficas inmediatas, no fue hasta la realización de un taller sobre el tema, organizado bajo los auspicios del National Research Council en 1990, cuando se abordó el problema, alcanzando varias conclusiones importantes (Molina & Pefaur 2010):

a) algunas poblaciones de determinadas especies de anfibios están disminuyendo a nivel mundial, aun en hábitats que parecen ser prístinos; b) en algunos hábitats ciertas especies cuyas poblaciones están declinando cohabitan con otras que tienen poblaciones estables o en incremento, algunas veces relacionadas filogenéticamente; c) determinadas especies experimentan dificultades en amplias regiones, pero no en algunas localidades; d) no hay evidencias de disminuciones poblacionales en localidades de tierras bajas en la región ecuatorial (entre los 10° de latitud norte y sur) excepto en áreas que han experimentado intensa degradación ambiental; e) los datos necesarios para evaluar cambios en las poblaciones de anfibios y determinar sus causas son casi inexistentes, y los pocos que hay son fragmentados y, en su mayoría, anecdóticos (no cuantitativos); y f) entre los vertebrados, los anfibios pueden ser los mejores animales indicadores biológicos de la degradación ambiental debido a su piel altamente permeable, sus restricciones fisiológicas, la relativa baja movilidad y la filopatría (Molina & Pefaur 2010, Wells 2007).

Las causas que se han sugerido para explicar la declinación de las poblaciones de anfibios, son variadas, siendo la mayoría atribuibles a la alteración o destrucción de los hábitats que actúan de

manera sinérgica con cambios climáticos y astronómicos (Molina & Pefaur 2010).

La destrucción y/o transformación de hábitats con fines agropecuarios, forestales, mineros, urbanos, de reservorios de agua, es el factor de mayor impacto en la desaparición de especies de anfibios a nivel global.

Debido a la piel semipermeable, las particularidades del desarrollo y la posición dentro de la trama trófica, los anfibios están expuestos a contaminantes transportados por el aire y el agua, entre ellos, los fertilizantes y agentes químicos que se utilizan como biocidas o pesticidas, muchos de los cuales no han sido evaluados con relación a los posibles efectos sobre los distintos estadios del ciclo de vida de los anfibios (Wells, 2007).

Asimismo, se ha demostrado que el pH tiene influencia en el éxito reproductivo, la distribución geográfica y local (Molina y Pefaur 2010). La introducción de especies exóticas puede afectar a las especies nativas ya sea por depredación, competencia o transmisión de enfermedades o parásitos (Lavilla 2001). Existen evidencias que los actuales niveles de radiación UV-B (280-320 nanómetros) en algunas regiones templadas ha contribuido a la declinación de especies de anuros, en especial aquellas que ponen sus huevos en aguas abiertas y superficiales (Blaustein & Wake, 1995). Finalmente, es necesario considerar que estos procesos pueden actuar en forma sinérgica y potenciar los efectos que causan la declinación y desaparición de los anfibios (Molina & Pefaur, 2010).

### Situación en Argentina

Evaluaciones de WCMC (World Conservation Monitoring Center), respecto a especies de mamíferos, aves, reptiles, anfibios, insectos y angiospermas sugieren que los 50 países o territorios que poseen mayor riqueza de especies y endemismos pueden ser divididos en dos grupos. De acuerdo a esta clasificación Argentina se ubica en el primer grupo, es decir entre los países más diversos del mundo. (Caldecott *et al.*, 1996).

Argentina como signataria del Convenio sobre Biodiversidad Biológica (Río de Janeiro 1992) asumió el compromiso de conservar su biodiversidad y de usar de manera sustentable sus recursos biológicos. A partir de la Ley de Fauna 22421/81 Decreto 691/81, Resolución 144/83 la fauna silvestre está calificada en categorías de conservación "amenazada de extinción", "vulnerable", "rara", "Indeterminada" y "No amenazada" (Anexo I Res. 144/83 Secretaría de Agricultura y Ganadería de la Nación 1983). Sin embargo, los criterios que sustentaron estas categorías no quedaron explicitados. A partir de ello, en 1993, la Secretaría de Recursos Naturales de la Nación actualizó el mencionado Anexo I (Res. 001 y 003/93) y encomendó dicha tarea a la Dirección Nacional de Fauna y Flora Silvestre quien adoptó el método de Reca *et al.* (1994) (Lavilla *et al.*, 2000a).

En el caso especial de los anfibios, especialistas miembros de la Asociación Herpetológica Argentina, adecuaron las doce variables del método Reca *et al.* (1994) a las condiciones particulares de este grupo en Argentina (Lavilla *et al.*, 2000a).

En acuerdo con lo considerado a escala global, Lavilla (2001) y Lavilla & Heatwole (2010), agrupan las principales amenazas que enfrenta la diversidad de anfibios de Argentina en siete categorías principales: 1) la fragmentación y/o pérdida irreversible del hábitat, 2) la alteración del hábitat por contaminación química y biológica, 3) la introducción de especies, 4) la aparición de enfermedades, 5) el incremento en la radiación ultravioleta, 6) los cambios en el clima global y 7) la explotación comercial de especies.

Posteriormente en el año 2012, a partir de las acciones y conclusiones de un Taller convocado por la Asociación Herpe-

tológica Argentina donde se reevaluó la situación de la fauna de anfibios, actualizando la información taxonómica, geográfica y bio-ecológica, se publicó el trabajo "Categorización del estado de conservación de los anfibios de la República Argentina" (Vaira *et al.*, 2012), que además de representar un aporte fundamental al conocimiento y estado actual de conservación de la fauna de anfibios, se aplicaron las modificaciones metodológicas sugeridas por Giraud *et al.* (2012) al método de Reca *et al.* (1994).

### Materiales y métodos

Para el análisis de la situación de la fauna de anuros de la Provincia de Salta en el contexto nacional, se consultaron los trabajos de Giraud *et al.*, 2012 y Vaira *et al.*, 2012, comparando los resultados con el esquema de categorización desarrollado en el año 2000 (Lavilla *et al.*, 2000a). Asimismo, se consideró el listado de vertebrados para la provincia de Salta elaborado en el año 2008 (Gonzo *et al.*, 2008).

Se tuvieron en cuenta los cambios nomenclaturales y el análisis del marco biogeográfico de las especies se basó en Gonzo *et al.*, (2008), ajustándose la propuesta original a lo planteado por Morello *et al.* (2012).

### Resultados y discusión

En la actualidad, para Argentina, se consideran 175 taxa de los 171 estimados en la categorización anterior (Lavilla 2000a) con 51 especies incorporadas en la Lista Roja (IUCN, 2012) (Tabla 1).

En la provincia de Salta están representadas 8 familias de las 13 citadas para la Argentina. Asimismo, se encuentran 51 especies de las 175 presentes para el país (Tabla 2), constituyendo conjuntamente con Misiones (60 especies), Corrientes (59 especies) y Chaco (50 especies) el grupo de provincias más diversas en el contexto nacional (Fig. 1).

La riqueza en la fauna de anfibios de la provincia de Salta puede ser explicada por su particular relieve ya que en una extensión de 400 km abarca desde llanuras de menos de 300 msnm hasta alturas que superan los 6000 msnm, en ese sentido, la orografía, las condiciones climáticas, las características edáficas e hidrológicas determinan que este territorio se considere como una de las regiones con mayor biodiversidad en sudamerica (Gonzo *et al.*, 2008) (Tabla 2).

Respecto al estatus de conservación, Salta presenta el mayor número de especies en peligro (N=3) al igual que Tucumán, representado ambas el mayor porcentaje respecto del resto del país (Fig. 2). Asimismo, la provincia concentra el 14,29 % de las especies amenazadas en el contexto nacional (Fig. 3).

A partir del análisis del componente DINAC (distribución nacional), combinado con RARECOL (rareza ecológica) (Giraud *et al.* 2012), es importante resaltar que Salta cuenta con siete

endemismos de los ocho citados para las Yungas y el total de los reconocidos para la Puna (2), sumando nueve endemismos de los 58 reconocidos para la Argentina (Lavilla *et al.*, 2000a y 2000b, Vaira *et al.*, 2012) (Cuadro 3).

### Perspectivas

Al igual que en el contexto nacional, en la provincia de Salta, las amenazas indicadas para los anfibios a escala global (Stuart *et al.*, 2008) son comunes y se agravan por la pérdida de hábitats que incluye fundamentalmente la alteración de los ambientes boscosos, que albergan la mayor riqueza de especies de anuros, ya sea por tala o por la expansión de la frontera agrícola. Asimismo, el vertiginoso crecimiento urbanístico que está experimentando el Valle de Lerma, que alberga el mayor conglomerado humano de la provincia, altera los hábitats fragmentándolos, ya sea por la construcción de rutas y accesos como de viviendas. Al respecto Acosta y colaboradores realizaron en el año 2005 (Acosta *et al.*, 2005) un inventario de la fauna de anuros en el éjido urbano de la Ciudad de Salta, detectando la presencia de las doce especies registradas por Vera Mesones (2010) para el Valle de Lerma.

Es importante destacar que los registros de ausencia o presencia de las diferentes especies resultan insuficientes en el marco de la gestión para la conservación, puesto que, por una parte, son recopilaciones de diversos trabajos con una cronología y metodología distintas y por otra, este tipo de registro no permite detectar variaciones en la estructura de las comunidades de anfibios, lo que habitualmente es una consecuencia de los impactos ambientales asociados a la alteración del hábitat.

En ese marco, sería deseable establecer programas de monitoreo a largo plazo, donde se contemplen la diversidad geográfica, la taxonómica y la de hábitats con un diseño que permita repeticiones, considerando que se trata de un taxón con ciclo de vida complejo, por lo que raramente la abundancia premetamórfica garantiza abundancia postmetamórfica (Wells 2007). Estos programas permitirían conocer la magnitud de las fluctuaciones poblacionales, identificando precozmente fenómenos de declinación; estimar el tiempo de recuperación de la población a un determinado impacto y disponer de una línea de base de referencia para acciones de manejo y conservación.

Si bien existen estudios referidos a malformaciones ocasionadas probablemente por la contaminación por agroquímicos (García *et al.* 2013), aún no se han desarrollado experiencias significativas para definir la acción de estos contaminantes.

Este aspecto resulta crucial, considerando que en la provincia se desarrollan actividades agrícolas en gran parte de su territorio, siendo el Valle de Lerma un espacio con una importante historia de cultivos de tabaco como así también la región sur, con extensas plantaciones de soja.

CATEGORIA	N	% del total
Especies en peligro de extinción*	8	4,6
Especies amenazadas*	11	6,3
Especies vulnerables*	32	18,3
Especies insuficientemente conocidas	21	12
Especies no amenazadas	103	58,8

**Tabla 1.** Categorías de Conservación (\* Lista Roja IUCN), número de especies y porcentaje.

CATEGORIA	Argentina	Salta	% del total
Taxa	175	51	29
Especies en peligro de extinción*	8	3	37,5
Especies amenazadas*	11	2	18,1
Especies vulnerables*	32	6	18,8
Especies insuficientemente conocidas	21	1	4,7
Especies no amenazadas	103	39	38

**Tabla 2.** Comparación entre la situación del país respecto de la provincia de Salta.

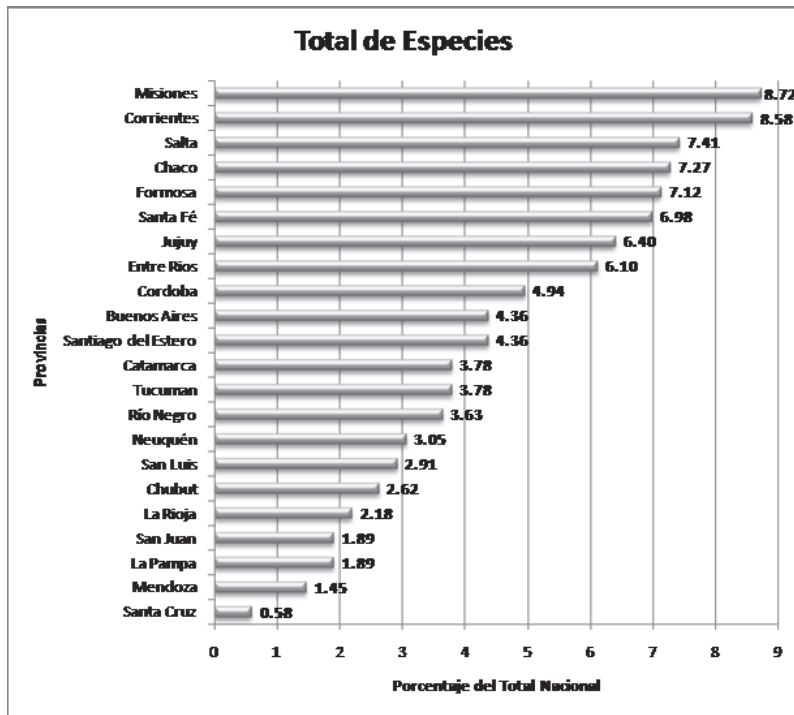


Figura 1:  
Porcentaje de especies de anfibios por provincia en el contexto del país

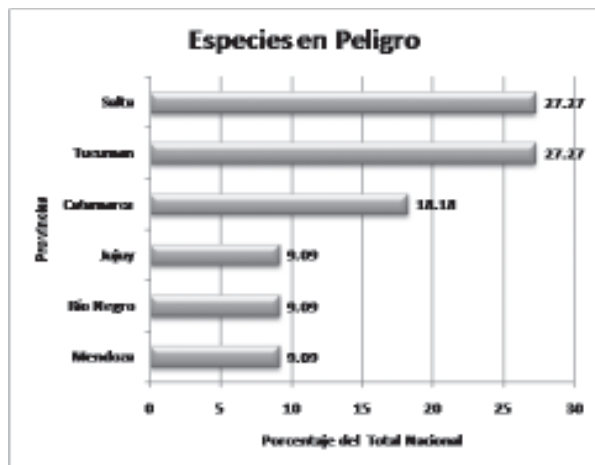


Figura 2. Porcentaje de especies en peligro en la provincia de Salta.

Por otra parte, la introducción de especies implica la presencia de otros taxones que afectan directa o indirectamente a los anfibios como es el caso de la introducción de peces provenientes de otras regiones del mundo, criaderos de especies de anuros exóticos para consumo humano o comercio de anfibios para mascotismo. Tal es el caso de la siembra de trucha en ríos o su cría en embalses, con fines comerciales y recreativos, sin embargo y a pesar de que el Estado Provincial cuenta con la Ley 7070 de Protección del Medio Ambiente, donde se hace referencia a la introducción de fauna no nativa (art. 81), y la Ley 5513 de Conservación de la Fauna Silvestre (art. 4), se desconoce si dichos establecimientos se encuentran registrados. Asimismo, si se considera el impacto de la introducción de especies de anfibios exóticos como consecuencia de explotaciones comerciales, se detecta un vacío reglamentario que resulta preocupante dado que existen antecedentes en otras provincias del país donde se produjeron fuga de ejemplares con las consecuencias negativas que están ampliamente documentadas en otros puntos del planeta (Lavilla, 2001).

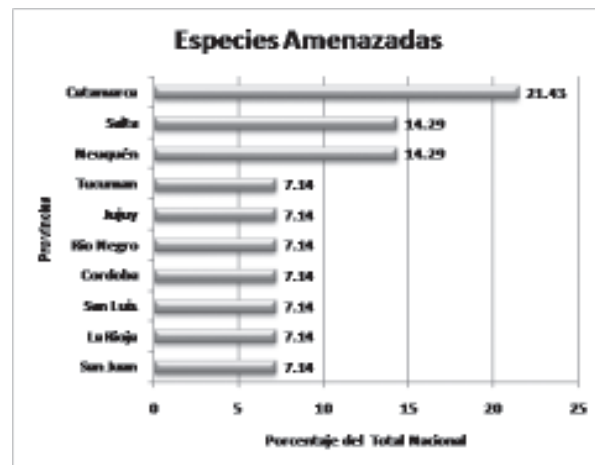


Figura 3. Porcentaje de especies amenazadas en Salta comparada con otras provincias de Argentina. Fuente: Vaira *et al.*, 2012.

La provincia de Salta cuenta con la Ley 7070 de Protección del Medio Ambiente, donde se hace referencia a la introducción de fauna no nativa (art. 81), la problemática de la comercialización de especies potencialmente dañinas (art. 80), la necesidad de estudios de Impacto Ambiental asociados a estas actividades (art. 79), pero hasta el momento no se establecieron normativas específicas ni para el control ni para la gestión ambiental referida a los anfibios. Esta falta de sensibilidad y previsión por parte de las autoridades ambientales locales contrasta con la preocupación que a nivel internacional genera entre los especialistas la evidente declinación de los anfibios. Varios pueden ser los factores que interactúan para no considerar a la fauna de anfibios potencialmente en peligro; entre estos están los relativos a ciertos atavismos culturales, el desconocimiento de la potencialidad ecológica y económica de los anfibios (Lavilla 2001, Wells 2007), la necesidad de generar espacios productivos inmediatos y en general el desconocimiento y la desvalorización del aporte de la fauna de anfibios a la diversidad biológica local.

TAXA	CATEGORIA	
	en ARGENTINA	IUCN
<i>Bufonidae</i>		
<i>Melanophryniscus rubriventris</i>	NA	-
<i>Melanophryniscus stelzneri spegazzini</i>	IC	ne
<i>Rhinella arenarum arenarum</i>	NA	ne
<i>Rhinella major</i>	NA	-
<i>Rhinella rumbolli</i>	VU	-
<i>Rhinella schneideri</i>	NA	-
<i>Rhinella spinulosa spinulosa</i>	NA	ne
<i>Ceratophryidae</i>		
<i>Ceratophrys cranwelli</i>	NA	-
<i>Chacophrys pierotii</i>	NA	-
<i>Lepidobatrachus laevis</i>	NA	-
<i>Lepidobatrachus llanensis</i>	NA	-
<i>Telmatobius atacamensis</i>	AM	CR
<i>Telmatobium marmoratus</i>	VU	-
<i>Telmatobius oxycephalus</i>	AM	VU
<i>Cycloramphidae</i>		
<i>Odontophrynus americanus</i>	NA	-
<i>Odontophrynus lavillai</i>	NA	-
<i>Hemiphractidae</i>		
<i>Gastrotheca christiani</i>	EP	EN
<i>Gastrotheca chrysosticta</i>	EP	VU
<i>Gastrotheca gracilis</i>	EP	VU
<i>Hylidae</i>		
<i>Dendropsophus minutus</i>	NA	-
<i>Dendropsophus nanus</i>	NA	-
<i>Hypsiboas marianitae</i>	NA	-
<i>Hypsiboas raniceps</i>	NA	-
<i>Hypsiboas riojanus</i>	NA	-
<i>Phyllomedusa azurea</i>	NA	DD
<i>Phyllomedusa boliviana</i>	VU	LC
<i>Phyllomedusa sauvagii</i>	NA	-
<i>Pseudis platensis</i>	NA	DD
<i>Scinax acuminatus</i>	NA	-
<i>Scinax fuscovarius</i>	NA	-
<i>Scinax nasicus</i>	NA	-
<i>Trachycephalus typhonius</i>	NA	-
<i>Leiuperidae</i>		
<i>Physalaemus biligonigerus</i>	NA	-
<i>Physalaemus cuqui</i>	NA	-
<i>Pleurodema borellii</i>	NA	-
<i>Pleurodema cinereum</i>	NA	-
<i>Pleurodema nebulosum</i>	NA	-
<i>Pleurodema tucumanum</i>	NA	-
<i>Leptodactylidae</i>		
<i>Leptodactylus bufonius</i>	NA	-
<i>Leptodactylus chaquensis</i>	NA	-
<i>Leptodactylus elenae</i>	NA	-
<i>Leptodactylus fuscus</i>	NA	-
<i>Leptodactylus gracilis</i>	NA	-
<i>Leptodactylus laticeps</i>	VU	NT
<i>Leptodactylus latinasus</i>	NA	-
<i>Leptodactylus mystacinus</i>	NA	-
<i>Microhylidae</i>		
<i>Dermatonotus muelleri</i>	NA	-
<i>Elachistocleis bicolor</i>	NA	-
<i>Elachistocleis skotogaster</i>	NA	DD
<i>Strabomantidae</i>		
<i>Oreobates barituensis</i>	VU	ne
<i>Oreobates discoidalis</i>	VU	LC

**Cuadro 2**

Taxa en la Provincia de Salta y categorías de conservación para Argentina y las establecidas por las listas rojas de la IUCN. EP: en peligro, AM: amenazada, VU: vulnerable, IC: insuficientemente conocida, NA: no amenazada, CR: en peligro crítico, EN: en peligro, VU: vulnerable, NT: cercana a la amenaza, DD: datos insuficientes, LC: preocupación menor, ne: no evaluada; - : no considerada.  
Fuente: Vaira et al et al 2012

## Referencias

- Acosta, R.; Vera Mesones, R. & Núñez, A. 2005. Fauna de anuros en la ciudad de Salta, Argentina. *Revista de Biología Tropical*, 53: 569-575.
- Beebee, T.J.C. & Griffiths, R. A. 2005. The amphibian decline crisis: A watershed for conservation biology?. *Biological Conservation*, 125: 271-285.
- Blaustein, A. R. & Wake, D. B. 1995. The puzzle of declining amphibian population. *Sci. Amer.*, 272: 52-57.
- Bury, R.B. 1999. A historical perspective and critique of declining amphibian crisis. *Wildlife Society Bulletin*, 27: 1064-1068.
- Caldecott, J.O.; Jenkins, M.D.; Johnson, T.H. & Groombridge, B. 1996. Priorities for conserving global species richness and endemism. *Biodiversity and Conservation*, 5: 699-727.
- Collins, J.P. & Storer, A. 2003. Global amphibian declines: sorting the hypotheses. *Diversity and Distributions*, 9: 89-98.
- Collins, J.P.; Kinzler, A.; Grimm, N.B.; Fagan, W.F.; Hope, D.; Wu, J. & Borer, E.T. 2000. A new urban ecology. *Am. Scientist*, 88:416-425.
- García, G.; Ruiz, M., Montenegro, R. & Cimino Rivero, F. 2013. Alteraciones morfológicas en larvas de anuros del Departamento de Anta (Salta – Argentina). VI Jornadas de Comunicaciones Facultad de Ciencias Naturales y IV Jornadas de Enseñanza de las Ciencias Naturales de Salta. UNSa.
- Giraud, A.R.; Duré, M.; Schaefer, E.; Lescano, J.N.; Etchepare, E.; Akmentins, M.S.; Natale, G.; Arzamendia, V.; Bellini, G.; Ghirardi, R. & Bonino, M. 2012. Revisión de la metodología utilizada para categorizar especies amenazadas de la herpetofauna Argentina. *Cuadernos de Herpetología*, 26: 117-130.
- Gonzo, G.M. De, Palavecino, P. & Mosqueira, M. 2008. Vertebrados y ambientes de la Provincia de Salta. Ed. UNSa. Argentina. 262pp.
- Hanken, J. 1999. Why are there so many new amphibian species when amphibians are declining?. *TREE* 14: 1.
- IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. Consultado en: [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org). Febrero 2014.
- Lavilla, E. O.; Richard, E & Scrochi, G.J. (Eds.) 2000 a. Categorización de los Anfibios y Reptiles de la República Argentina. Edición Especial, Asociación Herpetológica Argentina.
- Lavilla, E.O. & Heatwole, H. 2010. Status of Amphibian conservation and decline in Argentina: 30-78. En: Heatwole, H. (ed.) *Amphibian Biology*. Volume 9. Status of decline of Amphibians: Western Hemisphere. Part 1. Paraguay, Chile and Argentina. Surrey Beatty & Sons, Australia.
- Lavilla, E.O. 2001. Amenazas, declinaciones poblacionales y extinciones en anfibios argentinos. *Cuadernos de Herpetología*, 15: 59-82.
- Lavilla, E.O.; Vaira, M.; Poussa, M.L.; & Ferrari, L. 2000 b. Batracofauna de las yungas andinas de Argentina: una síntesis. *Cuad. Herp.*, 14: 5-26.
- Ley N° 5513. Ley de conservación de la fauna silvestre. Provincia de Salta.
- Ley N° 7070 de Protección del Medio Ambiente Salta. 21 de diciembre de 1999. Boletín Oficial N° 15.827 del 27 de Enero de 2000.
- Mendelson Iii, J.R.; Lips, K.R.; Gagliardo, R.W.; Rabb, G.B.; Collins, J.P.; Diffendorfer, J.E.; Daszak, P.; Ibáñez, R.; Zippel, K.C.; Lawson, D.P.; Wright, K.M.; Stuart, S.N.; Gascon, C.; Silva, H.R.D.; Burrowes, P.A.; Joglar, R.L.; Marca, E.L.; Lötters, S.; Du Preez, L.H.; Weldon, C.; Hyatt, A.D.; Rodríguez-Mahecha, J.V.; Hunt, S.; Robertson, H.; Lock, B.; Raxworthy, C.J.; Frost, D.R.; Lacy, R.C.; Alford, R.A.; Campbell, J.A.; Parra-Olea, G.; Bolaños, F.; Domin-
- go, J.J.C.; Halliday, T.R.; Murphy, J.B.; Wake, M.H.; Coloma, L.A.; Kuzmin, S.L.; Price, M.S.; Howell, K.M.; Lau, M.; Pethiyagoda, R.; Boone, M.; Lannoo, M.J.; Blaustein, A.R.; Dobson, A.; Griffiths, R.A.; Crump, M.L.; Wake, D.B. & Brodie, E.D. 2006: Confronting amphibian declines and extinctions. *Science*, 313: 48.
- Molina C. R. & Péfaur, J. E. 2010. Declinación de poblaciones de anfibios: una revisión bibliográfica comentada (1960 - 2000). *Rev. Ecol. Lat. Am.*, 15 :31-46.
- Morello J., Mateucci, S., Rodríguez, A. & Silva, M. 2012. Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Ed. Orientación Gráfica Editora. Pp. 752.
- Reca, A.; Úbeda, C. & Grigera, D. 1994. Conservación de la fauna de tetrápodos. I. Un índice para su evaluación. *Mastozoología Neotropical*, 1: 17-28.
- Stuart, S.N.; Chanson, J.S.; Cox, N.A.; Young, B.E.; Rodrigues, A.S.L.; Fischman, D.L. & Waller, R. W. 2004. Status and trends of Amphibian declines and extinctions worldwide. *Science*, 306: 1783-1786.
- Stuart, S.N.; Hoffmann, M.; Chanson, J.S.; Cox, N.A.; Berridge, R.J.; Ramani, P. & Young, B.E. 2008. *Threatened Amphibians of the World*. Lynx Edicions, Barcelona, Spain; IUCN, Gland, Switzerland; and Conservation International, Arlington, Virginia.
- Vaira, M.; Akmentins, M.; Attademo, M.; 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.; Junges, C.; Lajmanovich, R.; Lescano, J.; Marangoni, F.; Martinazzo, L.; Marti, R.; Moreno, L.; Natale, G.; 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. *Cuad. herpetol.*, 26: 131-159.
- Vera Mesones, R. 2010. Análisis de las comunidades larvales de anuros en ambientes acuático del Valle de Lerma, Salta. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de La Plata.
- Wells, K. 2007. *The Ecology and Behavior of Amphibians*. The University of Chicago Press. Pp. 1147.
- Young, B.E.; Lips, K.R.; Reaser, J.; Ibáñez, R.; Salas, A.W.; Sedeño, J.R.; Coloma, L.A.; Ron, S.; La Marca, E.; Meyer, J.R.; Muñoz, A.; Bolaños, F. Chaves, G. & Romo, D. 2000. Populations declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology*, 15: 1213-1223.