

# Artículos

## Diversidad y endemismos de reptiles en la Puna del NOA

\* **Andrés Sebastián Quinteros** y \* **Juan Manuel Díaz Gómez**

\* IBIGEO-CONICET y Facultad de Ciencias Naturales-UNSa.

*La conservación de la biodiversidad es uno de los grandes objetivos y desafíos de los biólogos contemporáneos. Los principales problemas que enfrentan quienes deben cumplir este objetivo es que los recursos y la capacidad de conservar son limitados y por ello se deben aplicar criterios que permitan elegir áreas que maximicen el esfuerzo de protección. La identificación de áreas de endemismo es uno de ellos.*

Un endemismo es una especie biológica que tiene una distribución relativamente restringida, es decir, que está sólo presente en un área determinada. Por ejemplo, si decimos que la enfermedad de Chagas es endémica de América, sabemos que no la encontraremos en otros continentes. Si bien esta idea es correcta, cuando hablamos de áreas de endemismo para organismos aplicamos la siguiente definición: *Es un área pequeña donde se distribuyen dos o más especies que no se encuentran en ningún otro lado.*

Usualmente la elección de áreas prioritarias de conservación se basa en criterios como la importancia turística o paisajística, la diversidad de especies y/o la presencia de especies raras o "carismáticas" o "sombrija" (Shafer, 1990) como son los grandes mamíferos (Scott et al., 1987). Sin embargo, muchas veces las regiones con alta riqueza de especies suelen ser distintas a las de alto endemismo (Prendergast et al., 1993), o las áreas definidas por la presencia de especies particulares generalmente no ofrecen mayor protección a otros taxa que áreas escogidas al azar (Kerr, 1997). Por esto se hace necesario establecer criterios de selección que también tengan en cuenta los endemismos, dado que la pérdida de un área con un elevado número de especies exclusivas (endémicas) significa una pérdida irreversible de organismos que no se encontrarán en ninguna otra área.

Las especies "sombrija" son especies que se utilizan para conservar un área en particular y que indirectamente protegerían otras especies que habitan la misma área. Las especies "carismáticas" son aquellas que son apreciadas por el público en general. Al proteger el área donde se encuentran estas especies, se protegen también muchas otras.

## ¿CÓMO IDENTIFICAR LAS ÁREAS DE ENDEMISMO?

Tradicionalmente, las áreas de endemismo se reconocieron en forma intuitiva o subjetiva por el examen de las distribuciones individuales de las especies y la superposición de las mismas (Müller, 1979). Sin embargo, este procedimiento está demasiado sujeto a la subjetividad del autor y por lo tanto puede dar resultados ambiguos.

En los últimos años se han propuesto diversos métodos cuantitativos (métodos donde se utiliza alguna metodología explícita) para la identificación de áreas de endemismo. La mayoría de estos métodos requieren un conocimiento muy preciso de las distribuciones de los organismos que van a estudiarse. Dicha precisión, es cada vez más fácil de alcanzar por el uso de sistemas de posicionamiento satelital (GPS). Luego de delimitar el área de estudio se realiza una división de la misma en cuadrantes y sobre ella se analizan las distribuciones de las distintas especies con la aplicación de metodologías que permiten identificar patrones que señalen las áreas de endemismo.

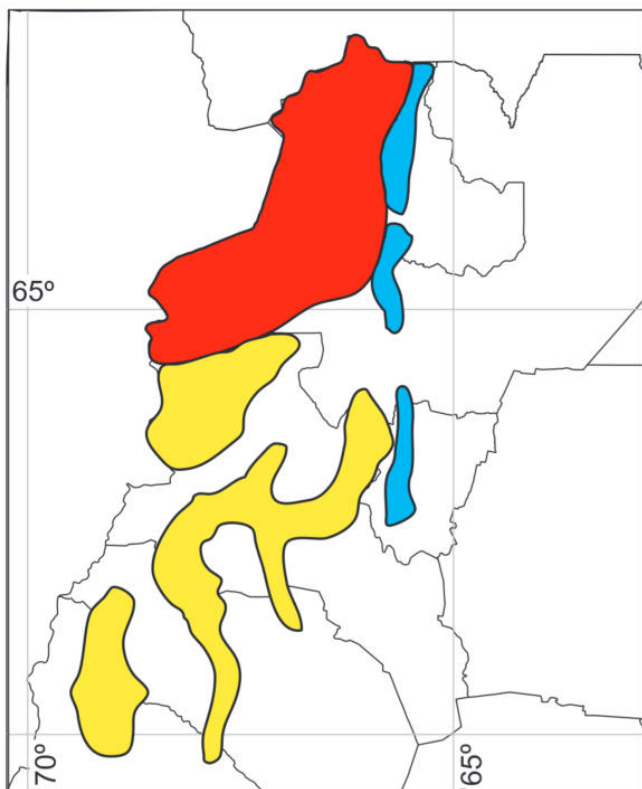
## UN EJEMPLO CONCRETO

La región biogeográfica de la Puna se encuentra en Sudamérica y se extiende en el sur de Perú, oeste de Bolivia y el norte de Argentina y Chile (Figura 1). Desde el punto de vista fitogeográfico, la región del NOA comprende el distrito Boliviano, el distrito Jujeño y el Sub distrito Central según la propuesta de Martínez Carretero (1995) como se ilustra en la Figura 2.



**Figura 1.** Mapa de Sudamérica donde se señala la Puna (área amarilla claro). La Puna fue delimitada e identificada en base a: comunidades vegetales (Cabrera y Willink, 1973, Martínez Carretero, 1995) y taxa animales (Morrone, 2001a; 2001b). En términos geológicos, la Puna ha sido definida como un altiplano limitado por la Cordillera de los Andes (Turner y Méndez, 1979) y una caracterización más amplia puede consultarse en el artículo "Los volcanes de la Puna Austral" de Guzmán y Montero López en este volumen.

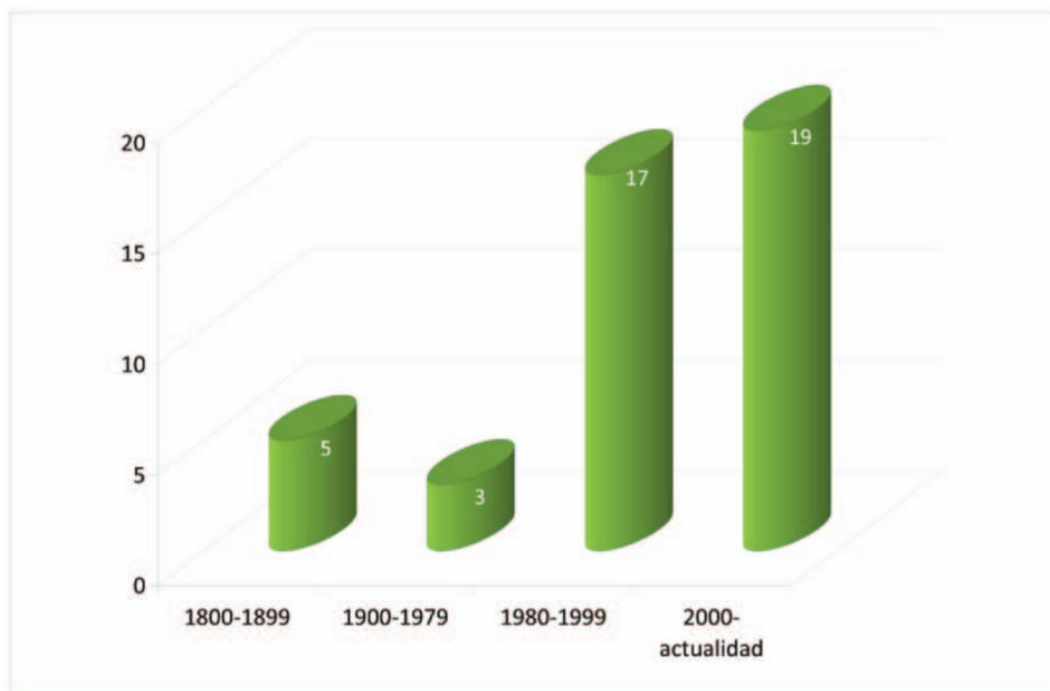




**Figura 2.** Mapa del NOA donde se observa la división de los distritos Jujeño y Boliviano de Martínez Carretero (1995). Área sombreada en Rojo: Distrito Jujeño; en Azul: Distrito Boliviano; en Amarillo: Sub distrito Central.

El conocimiento de la diversidad está a cargo de biólogos especializados en Taxonomía o taxónomos, quienes dedican su tiempo al estudio y comparación de las diferentes poblaciones de un grupo determinado y en muchos casos descubren y realizan descripciones de especies no conocidas para la ciencia. Como resultado de estas investigaciones, constantemente se están describiendo nuevas especies. En el caso de los reptiles que habitan la Puna del NOA, están representados por numerosas especies de lagartijas y por una de serpientes pero no hay tortugas y cocodrilos.

*Tachymenis peruviana* es la única especie de serpiente presente en la región; mientras que las 42 especies de lagartijas pertenecen a los géneros *Liolaemus* y *Phymaturus*. Hay que destacar que la intensa labor de campo y el estudio de colecciones depositadas en museos a cargo de los taxónomos en los últimos 10 años han llevado a descubrir para la ciencia casi la mitad (19) de las especies de lagartijas de la Puna del NOA en las Provincias de Catamarca, Jujuy, La Rioja, Salta y Tucumán (Figura 3). Además, los estudios llevados a cabo en estos años también han proporcionado con mayor exactitud las áreas de distribución de las especies de esta porción de la Puna (Tabla 1).



**Figura 3.** Evolución del conocimiento de las especies y el número de especies para la Puna del NOA.

**TABLA 1.**  
**ESPECIES DE REPTILES QUE HABITAN EN LA REGIÓN DE LA PUNA EN EL NOA.**  
 En amarillo se resaltan las especies que se distribuyen en más de una provincia.

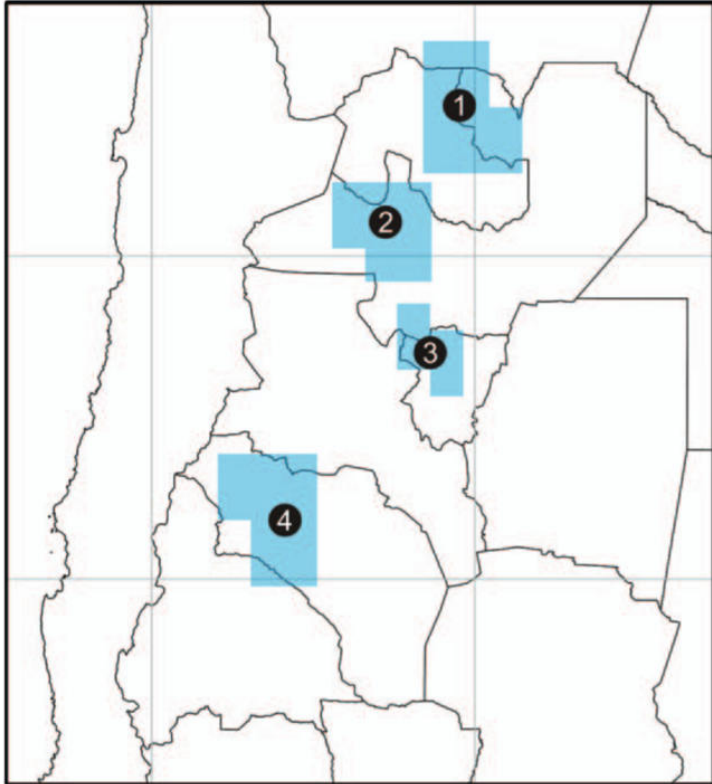
Catamarca	Jujuy	La Rioja	Salta	Tucumán
<i>Liolaemus andinus</i>	<i>Liolaemus chaltin</i>	<i>Liolaemus dicktracy</i>	<i>Liolaemus albiceps</i>	<i>Liolaemus bitaeniatus</i>
<i>Liolaemus abaucan</i>	<i>Liolaemus chlorostictus</i>	<i>Liolaemus famatinae</i>	<i>Liolaemus bitaeniatus</i>	<i>Liolaemus calchaqui</i>
<i>Liolaemus bitaeniatus</i>	<i>Liolaemus irregularis</i>	<i>Liolaemus gracietae</i>	<i>Liolaemus cazaniae</i>	<i>Liolaemus griseus</i>
<i>Liolaemus capillitas</i>	<i>Liolaemus multicolor</i>	<i>Liolaemus parvus</i>	<i>Liolaemus halonastes</i>	<i>Liolaemus heliodermis</i>
<i>Liolaemus dorbignyi</i>	<i>Liolaemus ornatus</i>	<i>Liolaemus robertmertensi</i>	<i>Liolaemus inti</i>	<i>Liolaemus huacahuasicus</i>
<i>Liolaemus crepuscularis</i>	<i>Liolaemus orientalis</i>	<i>Liolaemus talampaya</i>	<i>Liolaemus irregularis</i>	<i>Liolaemus huayra</i>
<i>Liolaemus olongasta</i>	<i>Liolaemus pulcherrimus</i>	<i>Phymaturus mallimacci</i>	<i>Liolaemus lavillai</i>	<i>Liolaemus pagaburoi</i>
<i>Liolaemus orko</i>	<i>Liolaemus puna</i>		<i>Liolaemus multicolor</i>	<i>Liolaemus ramirezae</i>
<i>Liolaemus poecilochromus</i>	<i>Liolaemus puritamensis</i>		<i>Liolaemus nigriceps</i>	<i>Tachymenis peruviana</i>
<i>Liolaemus robertmertensi</i>	<i>Liolaemus scrocchii</i>		<i>Liolaemus ornatus</i>	
<i>Liolaemus tulkas</i>	<i>Tachymenis peruviana</i>		<i>Liolaemus puna</i>	
<i>Liolaemus umbrifer</i>			<i>Liolaemus ramirezae</i>	
<i>Liolaemus vulcanus</i>			<i>Liolaemus scrocchii</i>	
<i>Phymaturus antofagastensis</i>			<i>Liolaemus yanalco</i>	
<i>Phymaturus laurenti</i>			<i>Tachymenis peruviana</i>	
<i>Tachymenis peruviana</i>				





**Figura 4:** Algunos representantes de lagartijas que habitan en la Puna del NOA. A: *Liolaemus abaucan*; B: *Liolaemus crepuscularis*; C: *Liolaemus dicktracyi*; D: *Liolaemus chlorostictus*; E: *Liolaemus dorbignyi*; F: *Liolaemus irregularis*. Fotografías de Cristian Abdala.

En el estudio realizado por Díaz Gómez (2007) se trabajó con las áreas de distribución de 29 especies de lagartijas del género *Liolaemus* de la Puna (Figura 4) y se analizaron con un programa de distribución gratuita que permite realizar análisis de datos de distribución llamado NDM (Szumik et al., 2002; Szumik y Goloboff, 2004; [www.zmuc.dk/public/phylogeny/endemism](http://www.zmuc.dk/public/phylogeny/endemism)). Los resultados del análisis permitieron identificar cuatro áreas de endemismo (Figura 5) en las que se distribuyen 17 de las 29 especies consideradas en el estudio (Tabla 2).



**Figura 5:** Áreas de endemismo encontradas por el programa NDM para especies de *Liolaemus* de la Puna.

**TABLA 2.  
ESPECIES QUE FORMAN PARTE DE LAS ÁREAS DE ENDEMISMO ENCONTRADAS.**

Área	Especies endémicas
1	<i>Liolaemus chaltin</i> , <i>L. orientalis</i> , <i>L. ornatus</i> , <i>L. multicolor</i>
2	<i>Liolaemus albiceps</i> , <i>L. irregularis</i> , <i>L. cf multicolor</i> , <i>L. scrocchii</i> , <i>L. yanalcu</i>
3	<i>Liolaemus calchaqui</i> , <i>L. heliodermis</i> , <i>L. huayra</i> , <i>L. huacahuasicus</i> , <i>L. pagaburoi</i> , <i>L. ramirezae</i>
4	<i>Liolaemus famatinae</i> , <i>L. olongasta</i>



## ÁREAS DE ENDEMISMO Y CONSERVACIÓN EN LA PUNA

Entre los reptiles de la Puna, varias de las especies del género *Liolaemus* son endémicas y se encuentran limitadas a áreas muy restringidas. Esto las convierte en susceptibles a alteraciones del hábitat. La Puna en Argentina, quizás por sus características ambientales y climáticas, ha sido un objetivo en los esfuerzos de conservación sólo en lo que atañe a la conservación de sus humedales. Si del análisis que hemos presentado, un grupo de vertebrados (lagartijas del género *Liolaemus*) presenta cuatro áreas de endemismo, es de esperar que estudios similares en otros organismos, permitirán definir, sobre la base de los endemismos, áreas importantes para la conservación de la biodiversidad en otros ambientes de la Puna.

### Literatura citada en el texto y recomendada

- Cabrera AL, Willink A. 1973. Biogeografía de América Latina. Monografía 13, Serie de Biología, OEA, Washington, D.C.
- Díaz Gómez JM. 2007. Endemism on *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) from the Argentine Puna. *South American Journal of Herpetology* 2: 59–68.
- Kerr JT. 1997. Species Richness, Endemism, and the Choice of Areas for Conservation. *Conservation Biology* 11: 1094–1100.
- Martínez Carretero E. 1995. La Puna Argentina: delimitación general y división en distritos florísticos. *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 31: 27–40.
- Morrone JJ. 2001a. A formal definition of the Paramo-Punan biogeographic subregion and its provinces, based mainly on animal taxa. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales* 3: 1–12
- Morrone JJ. 2001b. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis SEA, nro. 3, Zaragoza (España), 148 pp.
- Müller P. 1973. The dispersal centres of terrestrial vertebrates in the Neotropical realm: a study in the evolution of the Neotropical-biota and its native landscapes. *Biogeographica* 2. Dr W Junk Publishers, The Hague, The Netherlands.
- Shafer CL. 1990. Nature reserves: island theory and conservation practice. Smithsonian Institution Press, Washington, D.C.
- Prendergast J, Quinn RM, Lawton JM, Eversham BC, Gibbons DW. 1993. Rare species, the coincidence of diversity hotspots and conservation strategies. *Nature* 365: 335–337.
- Scott JM, Csuti B, Jacobi JD, Estes JE. 1987. Species richness: a geographic approach to protecting future biological diversity. *BioScience* 37: 782–788.
- Szumik C, Cuezco F, Goloboff P, Chalup A. 2002. An optimality criterion to determine areas of endemism. *Systematic Biology* 51: 806–816.
- Szumik C, Goloboff P. 2004. Areas of endemism: An improved optimality criterion. *Systematic Biology*, 53: 968–977
- Turner JC, Mendez V. 1979. Puna. En: *Geología Regional Argentina 2º Simposio*. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba, volumen I: 13–56.