

HERPETOLOGIA PATAGONICA. X.
EL CONJUNTO EVOLUTIVO DE *LIOLAEMUS ELONGATUS*:
ANALISIS SEROLOGICO

José M. CEI *

SUMMARY : Patagonian herpetology. X. The evolutive assemblage of *Liolaemus elongatus*: serological analysis.

Serological and morphological observations support a natural phyletic stock of Patagonian *Liolaemus*, to which belong the *elongatus* complex, the *kriegi-ceii* complex and *L. buergeri*. The *elongatus* complex is a widespread species group, probably in active evolution. The serological polymorphism of the nominate form and the subspecies *petrophilus* is emphasized. The clear cut serological isolation of its allo-sympatrid cryptic form *L. austromendocinus* is pointed out. The serological relationships between the *elongatus* complex and the *kriegi* complex are briefly discussed.

El taxón *Liolaemus elongatus* Koslowsky 1896, ha sido revisado recientemente por el autor (Ceí, 1974). Su conjunto específico, distribuido desde el Paramillo de Uspallata en el norte de Mendoza hasta el sur de Chubut, comprende la forma nominal *elongatus*, sumamente polimorfa pero con intergradación poblacional en el sentido de la latitud, la subespecie *petrophilus* Donoso Barros y Ceí, entre la meseta de Somuncurá (Río Negro) y los límites septentrionales de Chubut (Gastre), y además una especie casi críptica pero con evidente aislamiento fisiológico, *Liolaemus austromendocinus* Ceí, propia del sur-este volcánico de la provincia de Mendoza, donde ocasionalmente es simpátrida con *L. elongatus*. *Liolaemus austromendocinus* se encuentra también en el relieve basáltico de Auca Mahuida en Neuquén, y de allí alcanza las orillas del río Neuquén (balsa de Huitrín), donde llega a ponerse en contacto, más al oeste, con la forma nominal (fig. 1). El aislamiento fisiológico de *austromendocinus* y *elongatus* aparece acompañado por una distancia serológica acentuada entre ambos *Liolaemus*, en condiciones de alo-simpatria (Ceí, 1974; Bottari, 1975). Otras especies alto-andinas y patagónicas en relación con el grupo *elongatus* son *L. buergeri* Werner y el conjunto *L. kriegi* Müller y Hellmich-*L. ceii* Donoso Barros. Estas dos últimas especies son casi

* Instituto de Biología Animal, Univ. Nac. de Cuyo, Centro Regional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas Mendoza; Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires.

ISSN 0325-0369	PHYSIS Sección C	Buenos Aires	v. 34	n. 89	pág. 203-208	noviembre 1975
-------------------	---------------------	-----------------	-------	-------	-----------------	-------------------

crípticas: todas resultan simpátridas con *L. elongatus*, y *L. buergeri* lo es también con *L. austromendocinus* en las estribaciones occidentales de la Payunia (arroyo Batra: 1800 m).

Para contribuir a aclarar la posición recíproca de aquellos iguánidos de la biota patagónica se han realizado varios tests inmunológicos (reacciones precipitínicas), utilizando sueros extraídos en el mismo periodo del año, refrigerados a -20°C , e inoculados en conejos. Los inmunosueros se han tra-

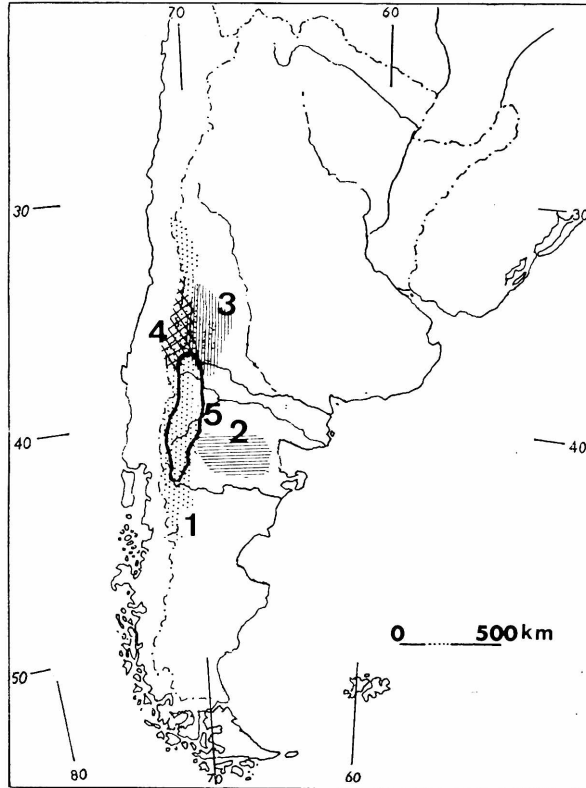


Fig. 1. — Distribución de los *Liolaemus* del conjunto filético *elongatus-kriegi*: 1, (área punteada) *L. elongatus elongatus*; 2, (área de líneas horizontales) *L. elongatus petrophilus*; 3, (área de líneas verticales) *L. austromendocinus*; 4, (área de líneas cruzadas) *L. buergeri*; 5, (línea continua) distribución de *L. kriegi* y de *L. cei* en territorio argentino (*L. kriegi* ha sido citado también para Chile, Curicó, por R. Donoso Barros, *Reptiles de Chile*, Santiago, 1966).

tado según la técnica fotoneflectométrica de Libby, ya indicada en trabajos anteriores (Cei, 1972; cfr. Boyden, Bolton y Gerneroy, 1947). Las reacciones homo-heterólogas han sido expresadas comparativamente en porcentajes de precipitinas totales, considerando como 100 % las precipitinas medidas por vía galvanométrica en la reacción homóloga (antisuero incubado con su propio antígeno). Las muestras utilizadas son las siguientes: *Liolaemus elongatus*, procedentes del Choique, Mendoza (2500 m), y del Paramillo de Uspallata, Mendoza (3000 m), *L. austromendocinus*, procedentes del Nevado, Mendoza (2000 m), de Auca Mahuida, Neuquén (1000 m) y de la balsa

de Huitrin, Neuquén; *L. buergeri* del Choique, Mendoza, y del Valle Hermoso, Mendoza (2400 m); *L. ceii* de La Rinconada, Neuquén (1000 m).

Los resultados de los tests de precipitinas aparecen resumidos en las tablas I y II. Se observa por ellos que entre todas las poblaciones de *L. austromendocinus* la distancia serológica es uniforme (96,8-91,4 %) y siempre a nivel intra-específico. Entre diferentes poblaciones de *L. elongatus* la distancia serológica a veces se acentúa, a pesar de la intergradación y de la imposibilidad de trazar límites entre ellas, aun subespecíficos. Se señala pues un porcentaje de 87,5 % en la reacción del suero anti-*elongatus* Choique con antígeno *elongatus* de Neuquén. Entre *elongatus* y *austromendocinus* la distancia aumenta, a nivel específico, confirmando datos anteriores (Cei, 1974). Esto ocurre aun más en las reacciones entre *elongatus* y *buergeri*, y *austromendocinus* y *buergeri*; las afinidades antigénicas de *buergeri* con ambas especies son aparentemente del mismo orden que las de *buergeri* y *ceii*.

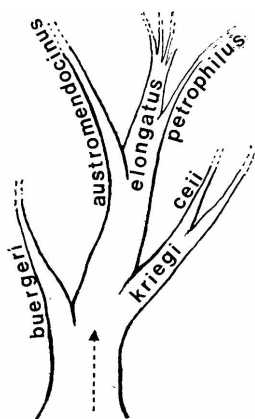


Fig. 2. — Esquema del probable árbol evolutivo filético, de los *Liolaemus* del grupo *elongatus*, del grupo *kriegi* y de *L. buergeri*

DISCUSION

La evidencia serológica refleja aquí —como en casos similares estudiados antes— la probable evolución del grupo en cuestión, integrando conclusiones derivadas de observaciones morfológicas. Es necesario considerar el polimorfismo de los sistemas de antígenos propios de algunas especies de amplia distribución, con variación geográfica notable, y en proceso activo de evolución, como *L. elongatus*. En efecto, mientras las distancias serológicas relativas, medidas con el método cuantitativo de las precipitinas, permiten generalmente establecer relaciones interespecíficas de significado taxonómico bien definido, así como reunir en una entidad biológicamente homogénea las poblaciones del mismo taxón específico, ese criterio de evaluación resulta afectado por resultados aparentemente paradójicos en el caso del polimorfismo sérico mencionado. Con referencia también a lo que se ha citado en trabajos anteriores (Cei, 1972, 1974), poblaciones de *Liolaemus elongatus* alejadas entre sí pueden presentar distancias serológicas inferiores a las manifestadas por poblaciones mucho más próximas. La diferenciación de sus sistemas de antígenos puede en ciertos casos alcanzar niveles tan elevados como para considerarse ya de carácter específico. Por ejemplo, en observaciones

TABLA I. — *Reacciones precipitínicas entre antisueros obtenidos en conejos y antígenos de diferentes poblaciones de Liolaemus del grupo elongatus**

Antígeno	SUEROS INMUNES			
	anti- <i>elongatus</i> Choique Mendoza	anti- <i>austromendocinus</i> Nevado Mendoza	anti- <i>austromendocinus</i> Auca Mahuida Neuquén	anti- <i>buergeri</i> Choique Mendoza
<i>L. elongatus</i> Choique, Mza.	100	84,3	85,0	75,9
<i>L. elongatus</i> Paramillo, Mza.	96,6	—	—	—
<i>L. elongatus</i> Neuquén	87,5	—	—	—
<i>L. austromendocinus</i> .. Nevado, Mza.	—	100	92,5	80,5
<i>L. austromendocinus</i> .. Auca Mahuida Neuquén	—	91,4	100	79,7
<i>L. austromendocinus</i> .. Balsa Huitrin A Neuquén	—	96,8	95,4	—
<i>L. austromendocinus</i> .. Balsa Huitrin B Neuquén	—	93,4	94,2	—
<i>L. buergeri</i> Choique, Mza.	73,8	78,1	81,0	100
<i>L. buergeri</i> Valle Hermoso, Mza.	—	76,1	—	93,2
<i>L. ceii</i> La Rinconada Neuquén	—	—	—	81,4

* Las muestras de *L. austromendocinus* de Balsa Huitrin, indicadas con A y B, corresponden a grupos de individuos de la misma población, morfológicamente muy diferenciados: los de la muestra B semejantes a *L. elongatus*.

TABLA II. — *Rango de distancias serológicas intra- e interespecíficas en Liolaemus del grupo elongatus (la distancia serológica está en razón inversa a los porcentajes heterólogos de precipitinas comunes).*

<i>elongatus</i> × <i>elongatus</i>	100 - 96,6 - 87,5
<i>austromendocinus</i> × <i>austromendocinus</i> .	100 - 96,8 - 95,4 - 94,2 - 93,4 - 92,5 - 91,4
<i>elongatus</i> × <i>austromendocinus</i>	85,0 - 84,3
<i>buergeri</i> × <i>buergeri</i>	100 - 93,2
<i>elongatus</i> × <i>buergeri</i>	75,9 - 73,8
<i>austromendocinus</i> × <i>buergeri</i>	81,0 - 80,5 - 79,7 - 78,1 - 76,1
<i>buergeri</i> × <i>ceii</i>	81,4

anteriores se comprobó que antisueros de *elongatus* de Zapala (Neuquén) daban porcentajes de reacciones heterólogas de 89,2 % con antígenos de *elongatus* del Paramillo de Uspallata (intervalo geográfico de 700 km), y de 82,3 % con antígenos de *elongatus* de Las Bayas, Río Negro (intervalo geográfico de 250 km). Asimismo se observaron elevadas distancias serológicas entre *L. elongatus petrophilus* de la meseta de Somuncurá (Río Negro) y de la sierra Calcatapul, Gastre (Chubut) y poblaciones de *L. elongatus elongatus* de Neuquén o sur de Mendoza. Se podría pensar en una posible especiación alopátrida, pero la casi identidad de reacción homo-heteróloga (92-94 %) entre *L. elongatus petrophilus* de Gastre y *L. elongatus elongatus* de la sierra de Añueque (Río Negro: a 20 km de la sierra de Calcatapul) vuelve a sustentar la acertada posición sub-específica de *petrophilus*. Los ejemplares de la sierra de Añueque y los de la sierra de Calcatapul son, por otra parte, morfológicamente los más diferentes del grupo: los de Calcatapul atigrados, con matices intensamente amarillos; los de la sierra de Añueque negruzcos, con bandas de escamas laterales blanquecinas, parecidos al holotipo de Koslowsky (cfr. Cei, 1974: 223, fig. 1, 4, 5).

La evidencia serológica resulta en constante acuerdo con el aislamiento genético en acto entre *L. elongatus* y *L. austromendocinus*. Se trata de un proceso de especiación probablemente reciente, por la distribución propia de este último, cuyo centro de dispersión son los relieves basálticos pleistocénicos de la Payunia y del Nevado, extendiéndose más allá del río Colorado, desde la sierra de Chachahuen al Auca Mahuida, y terminando en la depresión salobre de la cuenca del Añelo, en Neuquén. Los mecanismos eco-fisiológicos de aislamiento aparecen vislumbrados en la interesante distribución altimétrica de ambas especies en el volcán Payún, estudiada por Bottari (1975). Merece mención la fidelidad del método aquí utilizado, comprobada en los tests de sueros anti-*austromendocinus* (Nevado, Auca Mahuida) con antígenos de *austromendocinus* de balsa Huitrin, río Neuquén. En aquella población figuraban individuos muy difícilmente reconocibles de *L. elongatus elongatus*, por los rasgos de especie críptica ya señalados para *L. austromendocinus* (muestra B). Sin embargo, los tests subrayaron la casi identidad de los antígenos séricos de las muestras A y B, y por ende el homeomorfismo genético de toda la población de balsa Huitrin por este carácter.

Respecto de *L. buergeri*, el proceso de especiación desde un tronco común con el conjunto *elongatus* debe haber ocurrido en un período anterior al de la segregación genética de *austromendocinus*. Los caracteres morfológicos que identifican a *L. buergeri* son inconfundibles (Müller y Hellmich, 1935); las distancias serológicas más elevadas, a la vez con *L. austromendocinus* y con *L. elongatus*, son del orden de las distancias encontradas entre *elongatus* y *kriegi*, y entre *buergeri* y *ceii*. Con representantes de otros grupos de *Liolaemus*, como *fitzingeri*, *darwini-goetschi-boulengeri*, *kingi* o *bibroni*, siempre se observaron porcentajes de antígenos comunes significativamente reducidos, siempre por debajo de 80 % en las reacciones heterólogas.

Concluyendo: es reconocible sobre la base de la evidencia morfológica, así como teniendo en cuenta los datos comparativos de la serología, una línea evolutiva y filética común a la cual se adscriben las formas actuales de *Liolaemus* del conjunto *elongatus*, *L. buergeri*, y el conjunto *kriegi*. Un esquema somero de sus probables relaciones pretéritas podría representarse tentativamente en la figura 2. Sobre las afinidades morfológicas de *L. kriegi* y *L. elongatus* se puso énfasis en el pasado por Müller y Hellmich (1939). Todas las formas del grupo evolutivo postulado se caracterizan fundamentalmente por un elevado número de escamas alrededor del cuerpo (72-110), por la falta

de relieve glandular de escamas agrandadas (o *patch*) en la parte posterior del muslo, por el reducido número de poros anales (2-4) y el escaso dimorfismo sexual, por las escamas dorsales fuertemente aquilladas, a veces dispuestas en estrías longitudinales, y por un patrón de coloración fundamentalmente común (es a veces difícil reconocer a *L. elongatus* de *L. kriegi*, como en ciertas poblaciones de Río Negro: estancia el Cóndor). Biogeográfica y ecológicamente este *stock* de iguánidos es netamente patagónico, fuertemente vinculado a los ambientes basálticos, de rocas fisuradas, con grietas profundas, lo que facilita su existencia en biotopos expuestos a fuertes variaciones térmicas estacionales. *L. austromendocinus* es la forma mayormente adaptada para ecosistemas de gran aridez ambiental; *L. elongatus*, *L. buergeri*, *L. kriegi* y *L. ceii* prefieren, en diferente grado, ecosistemas más húmedos, alto-montanos, de arroyo, o alrededor de lagunas de filtración basáltica.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Buenos Aires, cuyos subsidios N° 2158 y 1908 permitieron las investigaciones de este trabajo. Se agradece por su activa colaboración en la recolección del material en Mendoza y Neuquén, a los Señores T. R. Ferreyra y L. P. Castro, de la Universidad Nacional de Cuyo.

BIBLIOGRAFIA

- BOTTARI, C. V. 1975. Poblaciones altitudinarias de *Liolaemus elongatus* del volcán Payún liso. Relaciones taxoserológicas y biogeográficas con el conjunto *elongatus-austromendocinus* del Sur-este árido de Mendoza. *Deserta*, IADIZA Mendoza 4.
- BOYDEN, A., BOLTON, E. y GEMEROY, D. G. 1947. Precipitin testing with special reference to the photoelectric measurement of turbidity. *J. Immunol.* 57: 211-227.
- CEI, J. M. 1972. Herpetología patagónica. III. Relaciones de afinidad seroproteínica y filéticas en el género *Liolaemus*. *Physis* 31 (83): 411-422.
- 1974. Revision of the Patagonian Iguanids of the *Liolaemus elongatus* complex. *J. Herpetol.* 8 (3): 219-229.
- KOSLOWSKY, J. 1896. Sobre algunos reptiles de Patagonia y otras regiones argentinas. *Rev. Mus. La Plata* 7: 447-457.
- MÜLLER, L. y HELLMICH, W. 1935. Ueber *Liolaemus buergeri*. *Zool. Anz.* 109: 121-128.
- 1939. *Liolaemus*-Arten aus dem westlichen Argentinien. III. Ueber *Liolaemus kriegi*, eine neue *Liolaemus*-Art aus der Lago Nahuel Huapi. *Zool. Anz.* 127 (1-2): 44-47.