

Desde los últimos confines: nueva especie de lagartija *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) de la estepa patagónica de Santa Cruz, Argentina

Agustina San Millán¹, Cristian Simón Abdala^{1,2}

¹ Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo. Universidad Nacional de Tucumán. Miguel Lillo 205, 4000 – Tucumán, Argentina.

² UEL – CONICET (Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas – Fundación Miguel Lillo), Miguel Lillo 251, 4000- Tucumán. Argentina.

Recibido: 01 Agosto 2024

Revisado: 14 Agosto 2024

Aceptado: 22 Agosto 2024

Editor Asociado: S. Quinteros

doi: 10.31017/CdH.2024.(2024-023)

ABSTRACT

A new species of lizard of the genus *Liolaemus* is described. It inhabits the Patagonian steppe at the eastern of Santa Cruz Province, Argentine. Characters of external morphology, morphometry, coloration pattern and pholidosis were used for its description. In addition, phylogenetic proposals based on morphological and molecular evidence that distinguishes the proposed species from other closely related species are presented. This new lizard belongs to the *L. boulengeri* group, *L. melanops* clade, *L. telsen* subclade. It is a small species in relation to other species of the same genus, and its coloration pattern is distinctive within the *L. telsen* subclade. This combination of characters supports the candidate species as a unique species within the genus. The taxon described in this study was previously classified within the range of *Liolaemus boulengeri*. However, the molecular and morphological evidence presented in this study, added to those from works clearly indicates the validity as a new species of *Liolaemus*.

Key words: Eulaemus; Patagonia; Phylogeny; Squamata; Taxonomy.

RESUMEN

Se describe una nueva especie de lagartija del género *Liolaemus*. La misma habita en la estepa patagónica al este de la provincia de Santa Cruz, Argentina. La descripción está basada en caracteres morfológicos, medidas morfométricas, coloración y folidosis. Además, se presentan propuestas filogenéticas basadas en evidencia morfológica y molecular que distingue a la especie propuesta de otras estrechamente relacionadas. Esta nueva especie de lagartija pertenece al grupo de *L. boulengeri*, clado de *L. melanops*, subclado de *L. telsen*. Es una especie de pequeño tamaño en relación a otras especies del mismo género, y su patrón de coloración es distintivo dentro del subclado de *L. telsen*. Los resultados obtenidos a partir de una combinación de caracteres morfológicos y moleculares sustentan la descripción formal de esta nueva especie. El taxón que se describe en este estudio fue clasificado anteriormente dentro del rango de *Liolaemus boulengeri*. Sin embargo, la evidencia presentada en este estudio sumada a las pruebas de otros trabajos, indican claramente la validez como nueva especie de *Liolaemus*.

Palabras claves: Eulaemus; Filogenia; Patagonia; Squamata; Taxonomía.

Introducción

El género *Liolaemus* es uno de los grupos naturales de lagartijas más diverso y atrayente del cono sur de Sudamérica (Abdala *et al.*, 2021a). Dos subgéneros heterogéneos lo componen, *Eulaemus* y *Liolaemus*

sensu stricto (Schulte *et al.*, 2000; Abdala y Quinteros, 2014; Abdala *et al.*, 2021a). El subgénero *Eulaemus* se divide en dos grandes secciones: sección de *Liolaemus lineomaculatus* (integrado por especies

exclusivamente patagónicas) y sección de *L. montanus*, (compuesta por dos grandes grupos, el de *L. montanus*, y el de *L. boulengeri*; Abdala y Quinteros, 2014; Abdala *et al.*, 2021a). El grupo de *L. montanus* comprende especies distribuidas en altitudes superiores a los 2500 m snm, ocupando regiones andinas, de Prepuna y Puna desde el centro de Perú hasta el centro-oeste Mendoza, Argentina (Abdala *et al.*, 2020; 2021a,b). El grupo de *Liolaemus boulengeri* es también conocido como el “grupo del parche”, caracterizado por tener escamas agrandadas en la parte posterior del muslo (parche femoral) (Etheridge, 1995; Abdala, 2007; Abdala *et al.*, 2021a). La mayoría de las especies se distribuyen en el este de la cordillera de los Andes, sin embargo, este grupo también incluye especies distribuidas en el altiplano de Bolivia, Perú y Chile, el chaco paraguayo, el extremo sur de la Patagonia chilena y las costas de Uruguay y Brasil (Avila *et al.*, 2006; Abdala, 2007; Abdala y Quinteros, 2014; Abdala *et al.*, 2021a) (Fig. 1). Este último grupo está integrado por cuatro grandes clados monofiléticos: de *L. anomalus*, *L. wiegmanii*, *L. darwinii* y *L. melanops* (Abdala, 2007; Abdala y

Quinteros, 2014; Abdala *et al.*, 2021a), que fueron denominados con categoría taxonómicas no formales de disímil manera y recuperados en diferentes estudios filogenéticos con variables relaciones internas, al igual que la posición relativa de los grupos entre sí (Schulte *et al.*, 2000; Morando *et al.*, 2004; Avila *et al.*, 2006; Abdala, 2007; Olave *et al.*, 2015; Abdala *et al.*, 2021) (Fig. 2). Particularmente, el clado de *L. melanops* propuesto por Abdala (2007) constituyó la primera hipótesis formal basada en evidencia total e incluye las especies de los subclados de *L. telsen* (Abdala, 2007), *L. rothi* (Avila *et al.*, 2006) y *L. goetschi* (integrado a su vez por los complejos de *L. cuyanus* y *L. fitzingerii*) (Abdala, 2007; Abdala *et al.*, 2021a). Posteriormente, este clado fue recuperado en varios estudios filogenéticos basados en datos morfológicos y moleculares (Nori *et al.*, 2010; Fontanella *et al.*, 2012; Abdala y Juárez Heredia, 2013; Olave *et al.*, 2015; Portelli, 2019; Morando *et al.*, 2020),

El subclado de *Liolaemus telsen* fue inicialmente propuesto bajo la categoría no formal de “grupo” por Abdala (2007) e incluye las especies emparentadas con *Liolaemus boulengeri*, especie que fue asignada al grupo de *L. darwinii* por Cei (1986) junto con *L. darwinii*, *L. chacoensis* y *L. uspallatensis*. Posteriormente, Cei y Scolaro (1999) describen para el grupo de *L. darwinii* a *L. telsen*, especie nominal del grupo de *L. telsen* de Abdala (2007). Avila *et al.* (2006) y Olave *et al.* (2015) recuperaron el subclado de *L. telsen* como parafilético y propusieron dos complejos, el complejo de *L. boulengeri* y el de *L. rothi*. La unión de ambos sería equivalente al grupo de *L. telsen* de Abdala (2007). Posteriormente, Abdala *et al.* (2021a) proponen una nueva clasificación para el género, utilizando las categorías no formales de: serie, grupo, clado, subclado y complejo, denominando como subclado al grupo de *L. telsen* (Fig. 2). Este subclado estaría formado por especies con distribución en la Patagonia argentina, la mayoría en la provincia fitogeográfica Patagónica, y el resto en la provincia fitogeográfica del Monte (Fig. 3). Morfológicamente son *Liolaemus* de tamaño pequeño o mediano; exhiben dicromatismo sexual evidente. Los machos exhiben, en su mayoría, manchas escapulares evidentes, melanismo gular intenso, escamas coloridas en los lados del cuerpo y cola y colores llamativos e intensos en el abdomen (Abdala, 2007), mientras que las hembras tienen un patrón de coloración similar en varias especies del grupo, con un diseño original y particular de la cola.

Actualmente, la diversidad de especies del gé-



Figura 1. Distribución del grupo de *Liolaemus boulengeri*.

nero *Liolaemus* se ha visto incrementada de manera significativa en los últimos 20 años. Algunos de los trabajos publicados se enfocaron en la resolución

de problemas taxonómicos de más de 100 años de vigencia, por ejemplo, el esclarecimiento de las identidades de *L. andinus* (Abdala *et al.*, 2021c,d),

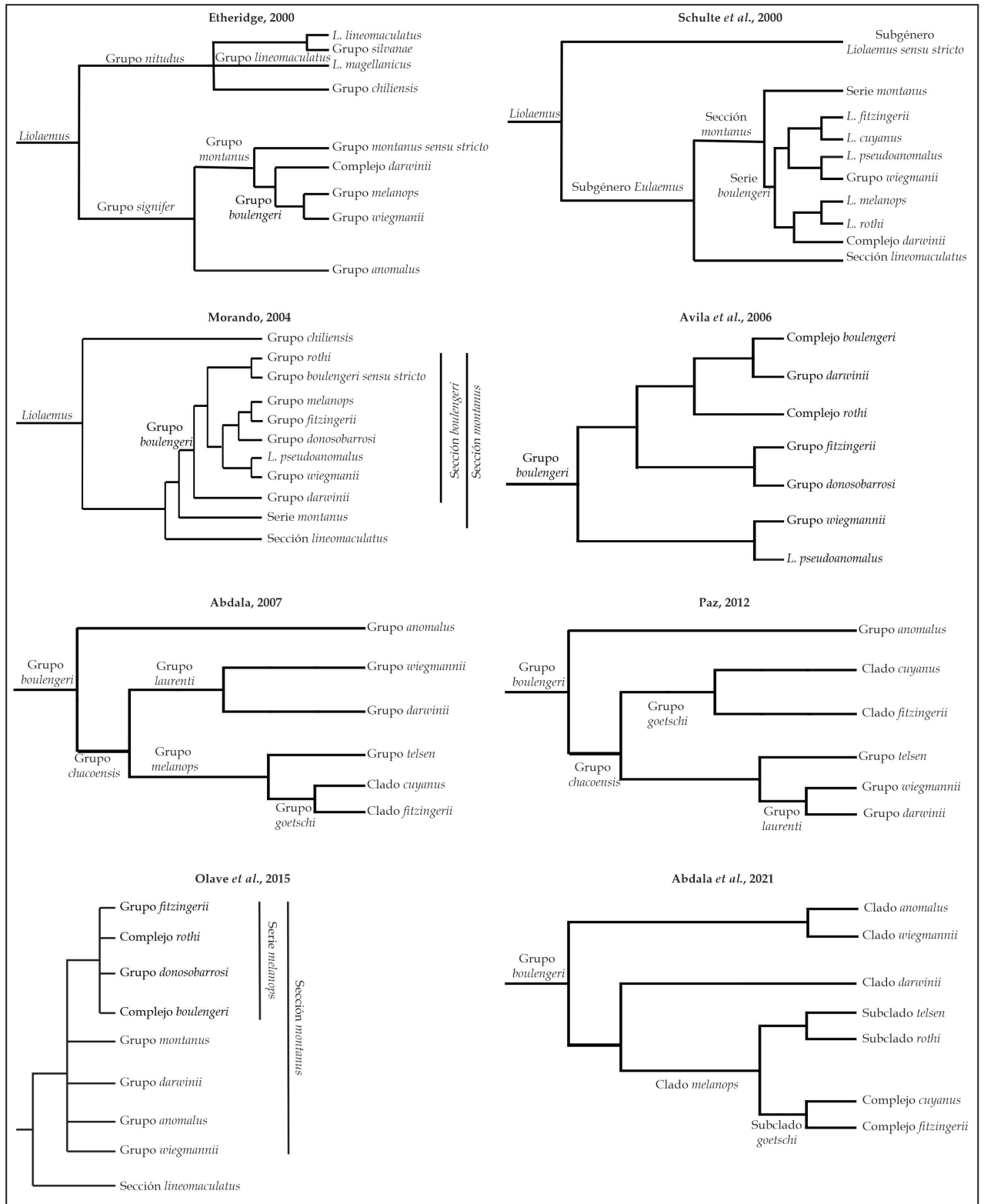


Figura 2. Diferentes hipótesis filogenéticas propuestas por Etheridge (2000); Schulte *et al.* (2000); Morando (2004); Avila *et al.* (2006); Abdala (2007); Paz (2012); Olave *et al.* (2015); Abdala *et al.* (2021) para el grupo de *L. boulengeri*.

L. anomalus (Abdala y Juárez Heredia, 2013), *L. bibronii* (Quinteros *et al.*, 2020), *L. boulengeri* (Abdala, 2005) y *L. dorbignyi* (Quinteros *et al.*, 2008). Así, la redescrición y delimitación de *L. boulengeri* permitió que varias poblaciones antes confundidas con esa especie (Cei, 1973), se describan formalmente como nuevas especies, incrementando la diversidad y conocimiento del subclado de *L. telsen* (Abdala, 2003, 2005, 2007; Abdala *et al.*, 2012; 2016; Avila *et al.*, 2007, 2013).

El objetivo de este estudio es proporcionar la descripción formal de una nueva especie de lagartija del género *Liolaemus*, subgénero *Eulaemus* y conocer las relaciones filogenéticas del mismo. Esta especie, inicialmente considerada como una población de *L. boulengeri* (Cei, 1973), exhibe rasgos morfológicos y moleculares únicos que la distinguen de la especie mencionada y respaldan su reconocimiento como una entidad taxonómica independiente. Trabajos posteriores a la redescrición de *L. boulengeri* (Avila *et al.*, 2006; Abdala, 2007; Abdala *et al.*, 2006; Abdala *et al.*, 2012; 2014; Breitman *et al.*, 2014; Nori *et al.*, 2010; Portelli *et al.*, 2022) aportan evidencia a la descripción formal de esta nueva especie de lagartija.

Materiales y métodos

Recolección de especímenes y preparación

Se recolectaron individuos de la nueva especie, al este de la provincia de Santa Cruz (ver Apéndice 1). Los mismos fueron colectados empleando lazo corredizo, se determinó el sexo y se tomaron fotografías en vida. Se tomaron datos de georreferenciación con un GPS marca Garmin® (datum WGS84).

Los individuos se sacrificaron con pentotal sódico al 1% y luego se tomaron muestras de tejido de hígado. Posteriormente se fijaron con formaldehído al 10% y se conservaron en alcohol 70 %. Las muestras de tejido se conservaron en etanol al 96%.

Los permisos para colecciones se obtuvieron de la Dirección Provincial de Recursos Faunísticos, Áreas naturales Protegidas por la Provincia de Santa Cruz, y Dirección de Fauna, Consejo Agrario de Santa Cruz; y los ejemplares fueron depositados en la colección Herpetológica de la Fundación Miguel Lillo, Tucumán, Argentina (FML, ver Apéndice 1).

Caracteres Moleculares

El ADN genómico se aisló a partir de las muestras de hígado basado en el protocolo de extracción de

Aljanabi y Martinez (1997). Se realizó una PCR (Reacción en Cadena de la Polimerasa) a regiones diana amplificadas de la región del citocromo b (cyt-b) del ADNmt para 705 pb (pares de bases), con base en Aguilar-Puntriano *et al.* (2013). La integridad y calidad de cada segmento amplificado de ADN se verificó mediante electroforesis y espectrofotometría, respectivamente. Las muestras fueron enviadas a Macrogen Inc., Corea, para su secuenciación.

Caracteres morfológicos

Se analizaron 51 ejemplares de la especie candidata, incluyendo ejemplares ya depositados en la colección herpetológica de la Fundación Miguel Lillo. Los caracteres utilizados para realizar la diagnosis y variaciones de la especie candidata son los utilizados clásicamente en la taxonomía de *Liolaemus* (Laurent, 1985; Etheridge, 1995; Abdala, 2007; Abdala y Juárez Heredia, 2013; Quinteros *et al.*, 2020). La descripción de los colores en vida se realizó a partir de fotografías tomadas durante la captura de los ejemplares. La terminología a los patrones de coloración sigue a Abdala *et al.* (2021a). Las observaciones de escamas y medidas morfométricas se realizaron utilizando una lupa binocular (10–40 ×) y un calibre de precisión de 0,01 mm (Mitutoyo®).

Con el fin de conocer y ampliar nuevos puntos de registros para la especie candidata y determinar una distribución más exacta, se buscaron, analizaron y determinaron taxonómicamente fotos referidas a la nueva especie en el portal <https://www.argentinat.org/>. Todos los registros encontrados figuraban con el nombre de *Liolaemus boulengeri*.

Análisis filogenéticos

Los análisis filogenéticos basados en caracteres morfológicos y moleculares se realizaron por separado. Para el desarrollo de la matriz morfológica se utilizó la proporcionada en Abdala (2007), posteriormente modificada por Paz (2012) y Abdala y Juárez Heredia (2013) que incluía el 90% de todas las especies del grupo *L. boulengeri* (Ver los Apéndices correspondientes de los trabajos mencionados). Las especies utilizadas como grupo externo fueron las mismas utilizadas en Abdala (2007): *Phymaturus patagonicus*, *Liolaemus kingii*, *L. lineomaculatus*, *L. fabiani*, *L. multicolor*, *L. nigriceps*, *L. dorbignyi*, *L. huacahuasicus*. Los ejemplares y localidades correspondientes a la especie que se describe en este trabajo, incluidos los colectados y los de colección se listan en el Apéndice 1. La clasificación utilizada

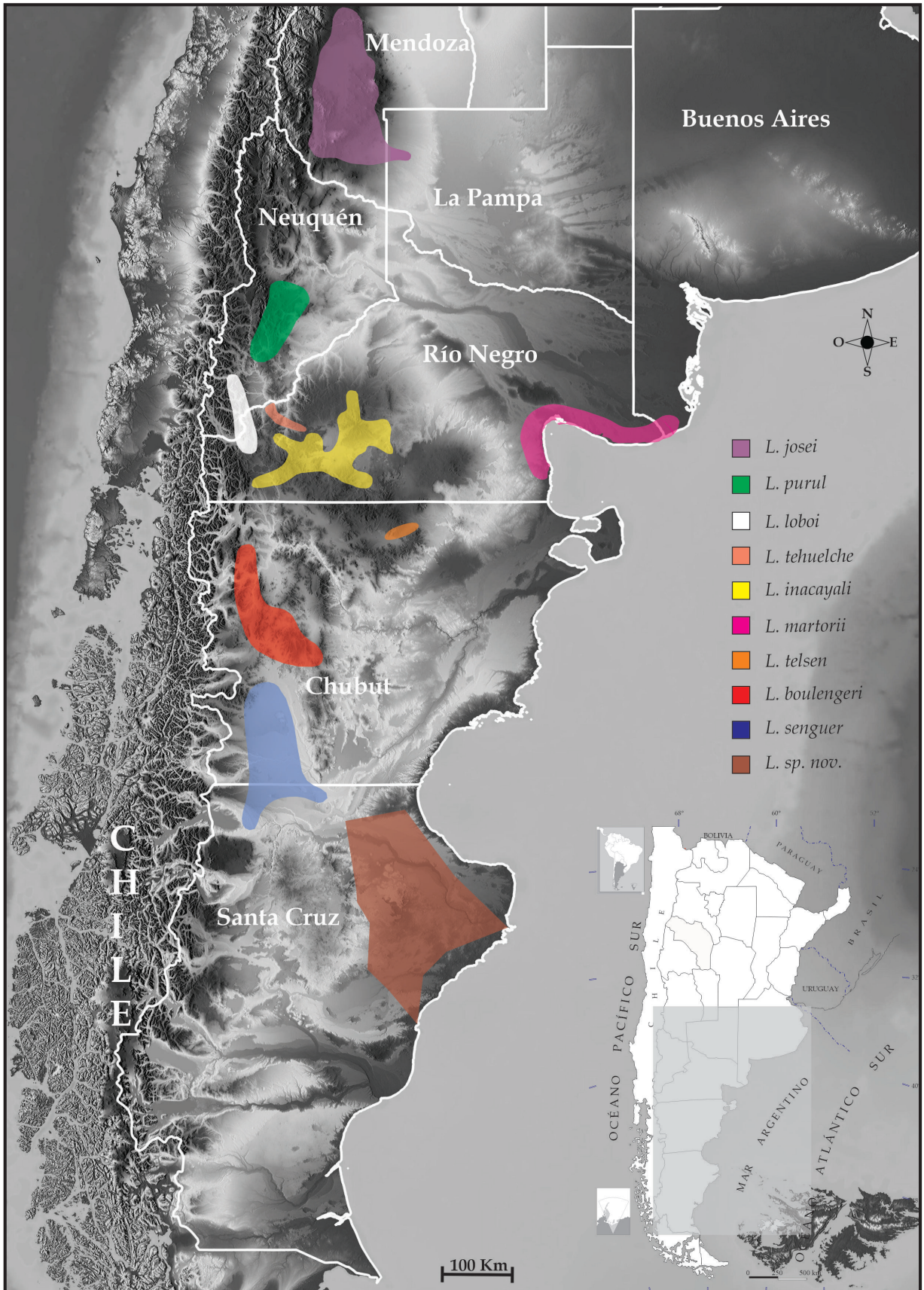


Figura 3. Mapa de distribución de las especies del subclado de *L. telsen*, más algunos taxones que fueron incluidos o relacionados al mismo, como *L. lobo*, *L. josei* y *L. martorii*.

para el diagnóstico en las categorías no formales del subgénero *Eulaemus* corresponde a la nueva propuesta de Abdala *et al.* (2021a). Esta propuesta integra hipótesis filogenéticas de diversos manuscritos y autores científicos, y sugiere las siguientes categorías: género, subgénero, sección, grupo, clado, subclado, complejo.

La matriz morfológica comprende 73 terminales y 155 caracteres. De estos 155 caracteres, 32 son continuos y 123 son discretos. Los caracteres continuos fueron tratados mediante la metodología propuesta por Goloboff *et al.* (2006), donde se analizan como tales, evitando su discretización. Para cada carácter continuo, se utilizó el rango formado por la media \pm desviación estándar. Se realizó una “estandarización” o “reescalado” de los caracteres continuos con el script (mkstandb.run) del software TNT (Goloboff *et al.*, 2003). Para este análisis se consideró 2 arbitrariamente como el mayor costo de transformación. Los caracteres discretos, se clasificaron como binarios no polimórficos, binarios polimórficos, multiestado no polimórfico y multiestado polimórfico. Los caracteres binarios polimórficos fueron tratados como tales (Wiens, 1995). Siguiendo a Abdala (2007), los caracteres multiestado se dividieron en aditivos y no aditivos. Los caracteres multiestado polimórficos se trataron como tal con los valores encontrados para cada taxón. En el análisis filogenético se utilizó el criterio de parsimonia como criterio de optimización. El software utilizado fue TNT 1.5 (Tree Analysis Using New Technology, Goloboff y Catalano, 2016). Se realizaron búsquedas heurísticas (TBR) para encontrar los árboles más parsimoniosos. Para cada búsqueda heurística se realizaron 1000 réplicas y se guardaron 50 árboles para cada una. La matriz se trató analizando los caracteres con pesos implicados (Goloboff, 1993). Para este último se utilizaron valores de la constante “K” de 1 a 20.

El análisis filogenético molecular se realizó bajo Inferencia Bayesiana, basado en una matriz de 25 terminales con secuencias de *cyt-b*. Los terminales incluidos son miembros del grupo *Liolaemus boulengeri*, clado *L. melanops*, incluyendo la totalidad de las especies conocidas del subclado de *L. telsen* (Apéndice 2, Tabla 1). Taxones terminales pertenecientes al complejo de *L. fitzingerii* fueron utilizados como grupo externo. Las secuencias se obtuvieron de GenBank (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>). Las mismas se alinearon en MEGA X (Kumar *et al.* 2018), utilizando el algoritmo Muscle.

Se utilizó jModel Test ver. 3.0.4 (Posada, 2008) para seleccionar el modelo de evolución con mejor ajuste (GTR + Γ + I) y el análisis se realizó en BEAST2 ver. 2.6.6 (Drummond y Rambaut, 2007).

Se realizaron dos series de 50 millones de generaciones cada una. La convergencia de las cadenas, junto a la distribución estacionaria se confirmaron mediante Tracer ver. 1.6 (Rambaut *et al.*, 2014). El primer 20% generaciones se descartó “burn-in”, después de evaluar la estabilidad y los tamaños de muestreo efectivo de las estimaciones de parámetros entre generaciones (ESS > 200). Se utilizó el software Tree-Annotator ver. 2.0 (Drummond y Rambaut, 2007) para generar un árbol de máxima verosimilitud y calcular tanto las probabilidades posteriores como las tasas de sustitución para cada nodo. La topología se visualizó con Fig Tree ver. 1.2 (Rambaut, 2009). Se calculó el promedio de distancias genéticas no corregidas de las especies más cercanas a la especie descrita aquí, así como las del subclado de *L. telsen*, utilizando MEGA X (Kumar *et al.*, 2018).

Resultados

Taxonomía

Liolaemus aluen sp. nov.

urn:lsid:zoobank.org:act:18DCBFA6-73AC-4A28-B6EB-F52EC9EF4962

- Liolaemus boulengeri* Koslowsky, 1898
- Liolaemus micropholis* Werner, 1910
- Liolaemus boulengeri* Peters y Donoso Barros, 1970
- Liolaemus boulengeri* Cei, 1973
- Liolaemus boulengeri* Cei, 1975
- Liolaemus boulengeri* Cei, 1986
- Liolaemus boulengeri* Etheridge, 1995
- Liolaemus* sp. nov. 1 Avila *et al.* 2006
- Liolaemus* cf. *boulengeri* Abdala *et al.* 2006
- Liolaemus* sp. 1 Abdala, 2007
- Liolaemus* cf. *boulengeri* Nori *et al.* 2021
- Liolaemus* sp. 1 Abdala *et al.* 2012
- Liolaemus boulengeri* Breitman *et al.* 2014
- Liolaemus boulengeri* Abdala *et al.* 2014
- Liolaemus* cf. *boulengeri* Portelli *et al.* 2022
- Liolaemus* cf. *boulengeri* Ruiz-Monachesi *et al.* 2022

Holotipo

FML 31585 Macho. 120 Km al Sur de Pico Truncado, al este de la meseta El Pedrero, por Ruta Provincial N° 12, (47° 24' 20'' S; 68° 34' 30'' O) Provincia de Santa Cruz, Argentina. Enero de 2000. C. Abdala;

Tabla 1. Comparación de estados de caracteres entre *L. aluen* sp. nov. y las especies del subclado de *L. telsen*, más algunos taxones que fueron incluidos o relacionados al mismo, como *L. lobo*, *L. josey* y *L. martorii* (Abdala 2007; Paz 2012; Abdala et al., 2021a).

Caracter/ Especies	Escamas alrededor del cuerpo	Escamas Dorsales	Escamas Ventrales	Max. LHC	Poros		Dicro- matismo Sexual	Manchas Escapulares (machos)	Forma manchas para- vertebrales (machos)	Escamas celestes en el cuerpo (machos)	Escamas celestes en la cola (machos)	Melanismo Gular (machos)	Color Abdominal (machos)
					Preclocales (machos)	Preclocales (hembras)							
<i>Liolaemus boulengeri</i>	63-76 (68.1)	70-83 (77.0)	92-108 (100.3)	62.3	7-12	0-7	Evidente	Evidentes	Cuadrangular	No	No	Extendido	Rojo
<i>Liolaemus inacayali</i>	65-79 (71.7)	73-85 (79.2)	90-105 (98.6)	77.3	8-10	0-4	Evidente	Ausentes	Cuadrangular	No	No	Extendido	Amarillo
<i>Liolaemus josei</i>	62-76 (69.1)	67-81 (73.1)	92-108 (99.1)	73.1	4-10	0-6	Evidente	Ausentes	Cuadrangular	Abundante	Abundante	Variable	Blanco y rojizo
<i>Liolaemus loboi</i>	59-70 (63.7)	63-73 (67.1)	94-113 (101.8)	73.7	8-11	0-2	Evidente	Evidentes	Línea o Cuadrangular	Pocas	Pocas o ausentes	Pocas o ausentes	Amarillo
<i>Liolaemus martorii</i>	64-80 (76.2)	64-81 (73.2)	82-107 (95.0)	67.1	6-9	0	Poco Evidente	Evidentes	Línea o Cuadrangular	Pocas	Pocas	Banda	Blanco
<i>Liolaemus purul</i>	58-72 (65.6)	64-83 (71.6)	96-106 (101.6)	77.1	7-10	0	Evidente	Evidentes	Cuadrangular	Abundante	Abundante	Extendido	Negro
<i>Liolaemus senguer</i>	63-74 (68.4)	69-82 (75.7)	94-109 (101.0)	62.3	7-10	0-2	Evidente	Poco Evidentes	Difusas o Cuadrangular	No	No	Si	Gris- Azulado
<i>Liolaemus tehueiche</i>	64-74 (68.5)	65-79 (73.3)	93-107 (99.3)	74.2	7-11	0	Evidente	Evidentes	Cuadrangular	Abundante	Pocas	Si	Amarillo o Naranja
<i>Liolaemus telsen</i>	74-84 (77.5)	83-96 (88.8)	94-116 (106.1)	68.8	7-9	0-6	Evidente	Evidentes	Cuadrangular	No	No	Si	Amarillo o Rojizo
<i>Liolaemus aluen</i>	69-76 (72.1)	76-89 (82.4)	94-108 (101.2)	64	7-10	0-4	Poco Evidente	No Evidentes	Redondeada	Pocas o abundantes	Pocas o abundantes	Ausente	Blanco

F. Lobo Cols. (Figs. 4-5)

Paratipos

FML 02124. 2 Machos, 1 Hembra. Tres Cerros, Provincia de Santa Cruz. 31/1/88.

E. Lavilla Col.

FML 16369-374. 2 Machos, 4 Hembras. Tres Cerros, Departamento Deseado, Provincia de Santa Cruz. 28/02/03. C. Abdala, J. Abdala, E. Malovini Cols.

FML 31579-84: 2 Machos; 4 Hembras. 102 Km al sur de Pico Truncado, por Ruta Provincial N° 12, Departamento de Deseado, Provincia de Santa Cruz. Enero de 2002. C. Abdala, J. Abdala, E. Malovini Cols.

Diagnosis

Liolaemus aluen sp. nov. pertenece al grupo de *Liolaemus boulengeri* (Abdala, 2007) por presentar un parche de escamas agrandadas en la cara posterior del muslo (Etheridge, 1995; Abdala, 2007). Dentro del grupo de *L. boulengeri* pertenece al clado de *L. melanops*, subclado de *L. telsen* (Abdala et al., 2021a) por tener dientes posteriores del maxilar expandidos, banda vertebral anterior presente en los machos,

diseño lateral de la cola manchada por una línea longitudinal, escamas de color celeste en los flancos del cuerpo y cola, manchas laterales del cuerpo con forma redondeada o en medialuna y marginadas posteriormente con blanco y margen negro en el borde posterior de las manchas paravertebrales (Abdala, 2007; Abdala et al., 2012). Esta combinación de caracteres la diferencia del resto de los clados del grupo *boulengeri* (clados de *L. anomalus*, *L. darwini* y *L. wiegmanii*). También se diferencia de las especies del grupo de *L. anomalus* (Abdala y Juárez Heredia, 2013; *L. acostai*, *L. anomalus*, *L. ditadai*, *L. lentus*, *L. millcayac*, *L. pipanaco* y *L. pseudoanomalus*) por carecer de fleje o “peine” palpebral, machos con mayor número de poros precloacales (7-10, \bar{X} = 8.29 contra 1-6, \bar{X} = 3.48) y mayor relación entre el largo hocico-cloaca y longitud de la cola (1.18 -1.63, \bar{X} = 1.41 contra 07-1.45, \bar{X} = 1.08).

Asimismo, *Liolaemus aluen* también se diferencia de las especies del grupo de *L. darwini* (Abdala, 2007; *L. abaucan*, *L. albiceps*, *L. calchaqui*, *L. chacoensis*, *L. crepuscularis*, *L. darwini*, *L. diaguita*, *L. irregularis*, *L. espinozai*, *L. grosseorum*, *L. koslowskyi*, *L. laurenti*, *L. lavillai*, *L. messi*, *L. montanezi*,



Figura 4. Foto en vida del Holotipo de *Liolaemus aluen* sp. nov. exhibiendo su característico patrón de coloración. (Foto: C. S. Abdala)



Figura 5. Foto del Holotipo conservado en etanol 70%. Vista dorsal (A), vista ventral (B). (Foto: A. San Millán)

L. longasta, *L. ornatus*, *L. pacha*, *L. parthenos*, *L. quilmes*, *L. uspallatensis*) por tener un dicromatismo sexual menos evidente, y patrón de coloración dorsal claramente diferente. Además, se diferencia de las especies del grupo de *L. wiegmanni* (Etheridge, 2000; *L. arambarensis*, *L. azarai*, *L. cranwelli*, *L. cuyumhue*, *L. gardeli*, *L. lutzae*, *L. multimaculatus*, *L. occipitalis*, *L. rabinoi*, *L. riojanus*, *L. salinicola*, *L. scapularis* y *L. undulatus*, *L. wiegmanni*) por tener una hilera de escamas loreolabiales (nunca dos o tres) y carecer de seis escamas en contacto con la mental.

Dentro del grupo de *Liolaemus melanops*, *L. aluen* se diferencia de las especies del complejo *L. fitzingerii* (*L. camarones*, *L. canqueli*, *L. casamiquelai*, *L. chehuachekenk*, *L. fitzingerii*, *L. melanops*, *L. morenoi*, *L. shehuen*, *L. tromen* y *L. xanthoviridis*) por tener menor largo hocico-cloaca, melanismo ventral

ausente en los machos y patrón de coloración dorsal claramente diferente entre otros caracteres. De algunas las especies del complejo de *L. cuyanus*, (*L. calliston*, *L. donosobarrosi*, *L. hugoi* y *L. tirantii*) se diferencia por tener un patrón de coloración dorsal claramente diferente; y de *L. cuyanus*, *L. goetschi*, *L. mapuche*, *L. kulinko* y *L. puelche* por tener menor largo hocico-cloaca, cuatro escamas en contacto con la mental, melanismo ventral ausente en los machos, ausencia de manchas escapulares evidentes y arco antehumeral. Se diferencia de las especies del subclado de *L. rothi* (*L. hermannunezi*, *L. sagei*, *L. sitesi*, y *L. rothi*) por tener menor largo hocico-cloaca, y patrón coloración dorsal claramente diferente.

Además, esta nueva especie se diferencia de *Liolaemus dumerili*; *L. josei*; *L. lobo*; *L. martorii*; por tener menor largo hocico-cloaca, patrón de co-

loración dorsal claramente diferente y color blanco immaculado ventral en los machos, sin melanismo evidente (Tabla 1, ver Figs. 4-6 comparación entre diferentes especies del grupo). Se diferencia del resto de las especies del subclado de *L. telsen* (Abdala, 2007; *L. boulengeri*, *L. inacayali*, *L. purul*, *L. senguer*, *L. tehuelche* y *L. telsen*) por que los machos tienen un color ventral blanco, sin melanismo evidente, manchas escapulares ausentes o nunca diferenciadas del resto de las manchas laterales y patrón de coloración dorsal claramente diferente (Tabla 1, Figs. 4-6, 8).

Liolaemus aluen sp. nov. dentro del subclado de *L. telsen*, se diferencia de *L. boulengeri*, *L. inacayali*, *L. senguer* por tener manchas dorsolaterales más redondeadas y menos irregulares, machos con escamas de color celeste en el dorso y lados del cuerpo y cola, bandas dorsolaterales menos marcadas o ausentes y nunca color ventral rojo, amarillo o azul (Tabla 1, Figs. 4-6, 8). Y se distingue de *L. josei* porque *L. aluen* posee cuatro escamas en contacto con la mental contra cuatro a seis en *L. josei* y nunca color rojizo en el pecho y abdomen (Tabla 1, Figs. 5-6, 8).

Etimología

El epíteto específico “aluen”, de origen aonikenk o tehuelche, significa “iluminar desde arriba”. En la cosmogonía aonikenk, la luna era considerada un ente que ejercía una función de vigilancia y guía sobre la humanidad. El nombre “aluen” alude a esta concepción lunar como fuente de iluminación y conocimiento, reflejando la intrínseca relación del pueblo aonikenk con el entorno natural. Las manchas circulares en el dorso de los individuos de la nueva especie, evocan la forma de este cuerpo celeste (Figs. 4-5, 7-8).

Descripción del Holotipo

Medidas

Longitud hocico-cloaca 55.62 mm. La cabeza es 1.16 mm veces más larga (12.83 mm) que ancha (11.09 mm). Altura de la cabeza 10.40 mm. Ancho del cuello 10.47 mm. Interórbitas 8.49 mm. Diámetro longitudinal del ojo 3.28 mm. Longitud oído-ojo 5.32 mm. Alto del oído 1.94 mm y ancho 0.93 mm. Distancia del ojo a supralabiales 2.15 mm y distancia entre las narinas 2.14 mm. Longitud de la subocular 3.98 mm. Longitud del torso 24.09 mm y de la cola 73.46 mm. Ancho del cuerpo 16.81 mm. Longitud del muslo 11.16 mm. Longitud de la tibia 12.48 mm. Longitud del pie 15.87 mm. Longitud del IV dedo del



Figura 6. Comparación morfológica de las especies filogenéticamente cercanas con *Liolaemus aluen*, en vista dorsal y ventral. *L. boulengeri* (A-B); *L. inacayali* (C-D); *L. senguer* (E-F); *L. purul* (G-H); *L. tehuelche* (I-J); *L. telsen* (K-L); *L. josei* (M-N). (Fotos: C. S. Abdala)

pie 11.08. Longitud del húmero 9.39 mm, antebrazo 6.65 mm y mano 9.13 mm. Longitud de la región pigal 8.77 mm y ancho de cloaca 10.65 mm.

Morfología

Superficie dorsal de la cabeza lisa, con 17 escamas dorsales. Rostral más ancha que alta, bordeada por seis escamas. Mental de igual tamaño que la rostral, bordeada por cuatro escamas. Sin contacto entre la nasal y rostral, separadas por una escama. Cuatro internasales más altas que anchas. Con ocho escamas rodeando la nasal que está separada de la cantal por dos escamas. Hay ocho escamas entre las escamas rostral y frontal. Frontal dividida en dos escamas. Con dos postrostrales. Interparietal de menor tamaño que las parietales, rodeada por seis escamas adyacentes. Preocular separada de las loreolabiales por una escama. Cinco superciliares y 15 ciliares superiores y 13 inferiores. Borde anterior del oído con escamas auriculares diferenciadas; borde superior sin escamas diferenciadas. Con nueve temporales, que carecen de quillas. Subocular en contacto con tres loreolabiales, sin contactar con la cuarta supralabial. Siete supraoculares. Siete supralabiales. Siete

loreolabiales. Con seis infralabiales, la segunda en contacto con dos escamas ventralmente. Seis escamas escudos. Segundo escudo separados por dos escamas. Con setenta y cuatro escamas alrededor del cuerpo. Con setenta y ocho escamas dorsales desde el occipucio hasta el miembro posterior, con el extremo posterior redondeado, yuxtapuestas y con quilla leve. Con veintiséis hileras de escamas en el dorso. Con ciento cuatro escamas ventrales (desde la mental hasta la cloaca, siguiendo la línea media ventral del cuerpo) más grandes que las dorsales, imbricadas y laminares. Con veintiocho escamas gulares, imbricadas y sin quillas. Con treinta y cuatro escamas desde el meato auditivo hasta el pliegue antehumeral y cuarenta y seis escamas en el cuello, desde el borde posterior del oído hasta el hombro, por el pliegue longitudinal. Con siete poros pre-cloacales. Escamas antehumerales subtriangulares, agrandadas y bien diferenciadas del resto. Pliegue auricular y longitudinal marcados. Escamas del pliegue longitudinal lisas y sin quilla. Cuarto dedo de la mano con dieciséis escamas y del pie con ventidós. Con parche femoral. Escamas dorsales de la cola sin mucrón y con quilla, ventrales lisas. Infracarpales



Figura 7. Foto en vida de una hembra de *Liolaemus aluen* sp. nov. (Tres Cerros, Santa Cruz, Argentina). (Foto: M. Bonino)

laminares, imbricadas, algunas trífidas. Infratarsales laminares imbricadas, con algunas trífidas. Pliegue gular ausente. Sin pliegue postescapular. Escamas del parche coniformes sin muesca.

Coloración en vida

Cabeza de color gris claro, con manchas conspicuas e irregulares de color marrón claro o blanco con bordes en negro sobre la región internasal, frontal, parietal y occipital; dichas manchas forman en conjunto una figura similar a una “Y” o punta de flecha (Fig. 4). Con banda temporal evidente, también de color marrón claro y bordes en negro; la misma comienza en las escamas nasales, interrumpiéndose en el ojo, para continuar sobre la región temporal hasta cuello. Con algunas escamas de color celeste sobre la región occipital y temporal de la cabeza. Loreolabiales y supralabiales de color blanquecino más claro que el resto de la cabeza. El color del dorso del cuello y cuerpo es marrón claro. Lados del cuello de color gris amarronado, con machas elongadas transversalmente de color marrón y negro en el borde. Sin arco antehumeral ni manchas escapulares distinguibles en forma y/o color sobre las demás laterales del cuerpo. Sin campo vertebral evidente. Con línea

vertebral sutil, de color poco más claro que el resto del cuerpo. Con manchas paravertebrales y laterales evidentes, de color marrón oscuro con bordes en negro; las paravertebrales en forma redondeada, las laterales más grandes, ovaladas o con forma de “8”; todas las manchas tienen escamas o una pequeña mancha de color blanco o celeste dentro de las mismas o sobre el borde posterior y/o superior. En la región dorsolateral de la parte posterior del cuerpo y anterior de la cola, se observa una tonalidad pardo rojizo sobresaliente. Los lados del cuerpo tienen el mismo color que el dorso. Los miembros anteriores y posteriores tienen el mismo color que la cabeza, con numerosas manchas irregulares, de color marrón oscuro o claro y negro o gris en el borde. La cola mantiene el mismo color y diseño que el cuerpo, pero las manchas paravertebrales se unen sobre la región vertebral. La región ventral es de color blanco, totalmente immaculado (Fig. 4).

Coloración en etanol

El patrón de coloración se mantiene similar al descrito anteriormente. El color dorsal de la cabeza, cuerpo, extremidades y cola es gris claro, mientras que las manchas son de color negro con leve tonali-



Figura 8. Foto en vida de un macho de *Liolaemus aluen* sp. nov. (Tres Cerros, Santa Cruz, Argentina). (Foto: C. S. Abdala)

dad en marrón o gris. Se destacan algunas escamas de tenue color celeste sobre la región dorsolateral del cuerpo. La región ventral es del mismo color, blanco inmaculado (Fig. 5)

Variaciones morfológicas

Basada en 51 ejemplares (38 adultos y 13 juveniles, ver Apéndice 1). Las medidas fueron tomadas solo en ejemplares adultos. La superficie dorsal de la cabeza es lisa con 15 - 19 (\bar{X} = 17.42; DE = 1.08) escamas entre la rostral y el occipucio. Nasal rodeada de 8 escamas. Supralabiales 7 - 10 (\bar{X} = 8.25; DE = 0.87), 5-8 (\bar{X} = 6.50; DE = 0.58) loreolabiales dispuestas en una sola hilera. Supraoculares 6 - 9 (\bar{X} = 7.17; DE = 0.94). Parietales de mayor tamaño que la interparietal, rodeada de 6-8 (\bar{X} = 7.17; DE = 0.72) escamas. Infralabiales 5 - 7 (\bar{X} = 5.67; DE = 0.65). Gulares 23 - 28 (\bar{X} = 25.67; DE = 1.92). Temporales 8-11 (\bar{X} = 9.09; DE = 1.14) sin quillas. Oído siempre más alto (\bar{X} = 1.97 mm; DE = 0.29) que ancho (\bar{X} = 1.06 mm; DE = 0.15). Pliegue antehumeral desarrollado. Cabeza más larga (\bar{X} = 12.14 mm; DE = 0.78) que ancha (\bar{X} = 10.24 mm; DE = 0.95), y alta (\bar{X} = 8.25 mm; DE = 1.26). Longitud del tronco (\bar{X} = 24.67 mm; DE = 4.52). Longitud hocico - cloaca de adultos examinados = 44.41 mm - 63.8 mm (\bar{X} = 56.48 mm; DE = 5.49). Longitud del brazo (\bar{X} = 8.01 mm; DE = 0.8). Longitud del antebrazo (\bar{X} = 6.93 mm; DE = 0.61). Longitud de la mano (\bar{X} = 8.80 mm; DE = 0.75). Longitud del muslo (\bar{X} = 10.15 mm; DE = 0.88). Número de escamas alrededor del cuerpo de 69 - 76 (\bar{X} = 72.08; DE = 2.11). Escamas dorsales entre occipucio y muslos 76 - 89 (\bar{X} = 82.42; DE =

4.08). Escamas dorsales con borde redondeado, con quilla leve, yuxtapuestas o subyuxtapuestas. Cuarto dedo de la mano con 15 - 20 (\bar{X} = 17.00; DE = 1.60) laminillas digitales. Cuarto dedo del pie con 21 - 24 (\bar{X} = 22.83; DE = 1.03) laminillas digitales. Infracarpales e infratarsales con escamas laminares, imbricadas, bífidas y trífidas. Parte posterior del muslo con parche femoral evidente, con escamas coniformes. Ventrals más grandes que las dorsales 94-108 (\bar{X} = 101.2; DE = 5.23). Cola de mayor longitud (\bar{X} = 77.07 mm; DE = 5.75) que la longitud hocico-cloaca. Machos con siete a diez poros precloacales (\bar{X} = 8.29; DE = 1.11), y hembras con 2 - 4 (\bar{X} = 2.25; DE = 1.71) poros precloacales. Pliegue gular ausente. La variación de algunos caracteres entre machos y hembras se representa en la Tabla 2.

Variación de coloración en vida

Con dicromatismo sexual leve, dado principalmente por la presencia de escamas de color celeste y naranja-rojizo en los machos, ausentes en las hembras (Figs. 7-8). El patrón de coloración es constante, muy similar al del holotipo y las mayores variaciones están dadas por la cantidad de escamas de color celeste y naranja-rojizo sobre la cabeza y/o cuerpo. En la cabeza, el color varía del gris claro al gris pardo y las manchas dispuestas sobre la región internasal, frontal, parietal y occipital pueden variar de un marrón oscuro uniforme a un marrón claro con negro en el borde. Las manchas occipitales pueden estar ausentes y las demás pueden encontrarse unidas o fragmentadas, siempre formando una "Y" o punta de flecha apuntando hacia la escama ros-

Tabla 2. Estadística descriptiva y de resumen entre machos y hembras de *Liolaemus aluen* sp. nov.

Caracter	Machos	Hembras
LHC	54.1 ± 4.8 (44-60)	61.3 ± 3.1 (57-64)
Largo cabeza	12.1 ± 0.9 (10.4-13.5)	12.2 ± 0.6 (11.7-12.9)
Ancho Cabeza	10.0 ± 1.1 (8.0-11.9)	10.8 ± 0.5 (10.2-11.2)
Distancia axila-ingle	22.2 ± 2.7 (18.3-26.5)	29.6 ± 3.2 (25.0-32.4)
Longitud de la cola	76.2 ± 5.9 (70.4-84.3)	81.3 ± 1.3 (80.2-81.9)
Escamas alrededor del cuerpo	70-76	69-73
Escamas Dorsales	76-89	79-86
Escamas Ventrals	86-103	87-109
Supralabiales	7-10	8-9
Infralabiales	5-7	5-6
Loreolabiales	5-8	6-7
Gulares	23-28	23-27
Poros Precloacales	7-10	0-4

tral (Fig. 7). Sin arco negro u oscuro contrastante sobre pliegue antehumeral ni pigmentación oscura sobresaliente sobre el cuello. Manchas escapulares ausentes o con la misma forma y color que el resto de las laterales. El color del cuerpo varia en tonalidades de color marrón, sin embargo, en algunos machos la cantidad de escamas color naranja-rojizo pueden abarcar todo el dorso del cuerpo. Las manchas paravertebrales generalmente son redondeadas, pero las laterales tienden a dividirse en dos manchas circulares unidas por el medio en forma de “número ocho”. Ambas manchas, paravertebrales y laterales son de color marrón oscuro con un borde interno negro y un borde externo blanco y/o celeste en los machos; mientras que en las hembras se destaca una mancha de color marrón rojizo en la parte anterior de cada mancha paravertebral. Las escamas de color celeste varían en número, también pueden formar manchas conspicuas y encontrarse dentro de las manchas paravertebrales (Fig. 8). En la población de Tres Cerros se observan individuos con mayor cantidad de escamas de color celeste sobre el dorso del cuerpo y miembros, muchas veces formando una gran mancha dorsal de este color. En la población cercanas a Puerto Deseado, se observan machos con mayor cantidad de escamas naranja-rojizo sobre el dorso y lados del cuerpo. Las escamas de la faz ventral son de color blanco immaculado. En algunos individuos se destacan algunas escamas o pequeñas maculas oscuras sobre la región gular. En las hembras grávidas se destaca un color rojizo sobre el dorso de la cola.

Distribución geográfica

Liolaemus aluen sp. nov. se encuentra en varias localidades del noreste y centro-este de la provincia de Santa Cruz en los departamentos de Deseado y Magallanes, en elevaciones entre el nivel del mar y los 1000 m (Fig. 9) (Apéndice 1). La búsqueda de localidades de presencia de *L. aluen sp. nov.* por medio de la página <https://www.argentinat.org/> indica que también fue hallada en las localidades de Tres Cerros, Paseo Costero de Puerto San Julián, Puerto Deseado y PN Bosque Petrificado (Fig. 9).

Relaciones filogenéticas

Los resultados de los análisis filogenéticos realizados en base a caracteres moleculares (Fig. 10) y morfológicos (Fig. 11) indican que *Liolaemus aluen sp. nov.* es una especie que pertenece al grupo de *L. boulengeri*, clado de *L. melanops*, subclado de *L. tel-*

sen. En el análisis filogenético molecular se recupera como especie hermana de *L. senguer*, mientras que en el morfológico formando el clado: ((*L. senguer* + *L. boulengeri*) + ((*L. aluen sp. nov.* (*L. inacayali* + *L. josei*))). La hipótesis filogenética morfológica seleccionada tuvo valores de $K = 12$ (Mirande, 2009) (Fig. 11).

Distancias genéticas

Las distancias genéticas entre secuencias de *cyt-b* dentro de los miembros del subclado de *Liolaemus telsen* y *Liolaemus aluen sp. nov.* se exhiben en la Tabla 3. Las diferentes muestras de *Liolaemus aluen sp. nov.* utilizadas muestran valores menores a 1% evidenciando que se tratan de la misma unidad evolutiva. Los valores con respecto a los parientes más cercanos según las filogenias realizadas (Fig. 10-11), son mayores a 3% en todos los casos, siendo el valor más cercano con *L. senguer* (7.704%). Respecto al resto de especies, la distancia genética tiene valores entre 8.645% (*Liolaemus boulengeri*) y 16.213% (*Liolaemus josei*). El valor de divergencia genética utilizado para diferenciar las especies estudiadas (3%), sigue la propuesta de Breitman *et al.* (2012) (Tabla 3).

Historia natural

Liolaemus aluen sp. nov. habita en un sector de la provincia fitogeográfica Patagónica, específicamente en el Distrito Patagónico Central (Cabrera y Willink, 1980). Esta es una región muy seca, con precipitaciones anuales de menos de 200 mm. Caracterizada por ser estepa mixta con herbáceas de los géneros *Festuca*, *Hordeum*, *Poa*, *Stipa*, *Verbena*, y arbustivas espinosas de pequeño tamaño, como *Chuquiraga*, *Azorella*, *Nardophyllum*, *Nassauvia* y *Senecio*, (Ferreya y Ezcurra, 2023). El suelo es arenoso, con parches de grava y algunos sectores presentan grandes afloramientos rocosos de color rojo crema rodeados de suelo arenoso bien consolidado y grandes troncos fosilizados. Con base a las observaciones de campo la actividad anual de esta lagartija comenzaría desde finales de octubre o principios de noviembre hasta principios o mediados de abril. Por otro lado, su actividad diaria sería bimodal en verano, registrándose entre las 10:00 a 13:00 hs y entre las 16:00 a 19:00 horas. Generalmente, los individuos se encuentran cerca de los arbustos más grandes, donde de día se asolean y de noche se entierran o utilizan las cuevas de otros animales para refugiarse. Tienen una notable capacidad de mimetismo cromático con el sustrato



Figura 9. Mapa de distribución de *Liolaemus aluen* sp. nov. (estrellas de color rojo). La flecha de color negro indica la localidad tipo.

del suelo. Su modo reproductivo es ovíparo: se encontraron hembras con hasta cuatro huevos de hasta 11 mm y se presume que la dieta de esta especie sería omnívora, similar a lo determinado por Acosta *et al.* (1996) para *L. inacayali*, pariente cercano de *L. aluen* sp. nov. Esta nueva lagartija es simpátrica con *Diplolaemus bibroni*, *Liolaemus bibronii*, *L. kingii*, *L. fitzingeri* y *Homonota darwini*. Cabe mencionar que, en los sectores alterados por el pastoreo excesivo de ovejas, su presencia es nula o casi nula siendo muy difícil encontrar ejemplares de la misma.

Discusión

La determinación taxonómica de *Liolaemus boulengeri* ha sido controversial desde su descripción formal (Koslowsky, 1898) hasta su redesccripción (Abdala, 2005), totalizando más de 100 años de confusión sobre la verdadera identidad de esta especie. Koslowsky (1898) incluyó en la serie tipo de *L. boulengeri* ejemplares que él colectó en Chubut y otros recolectados por el geólogo Santiago Roth en Neuquén. Asignó como localidad tipo las "pro-

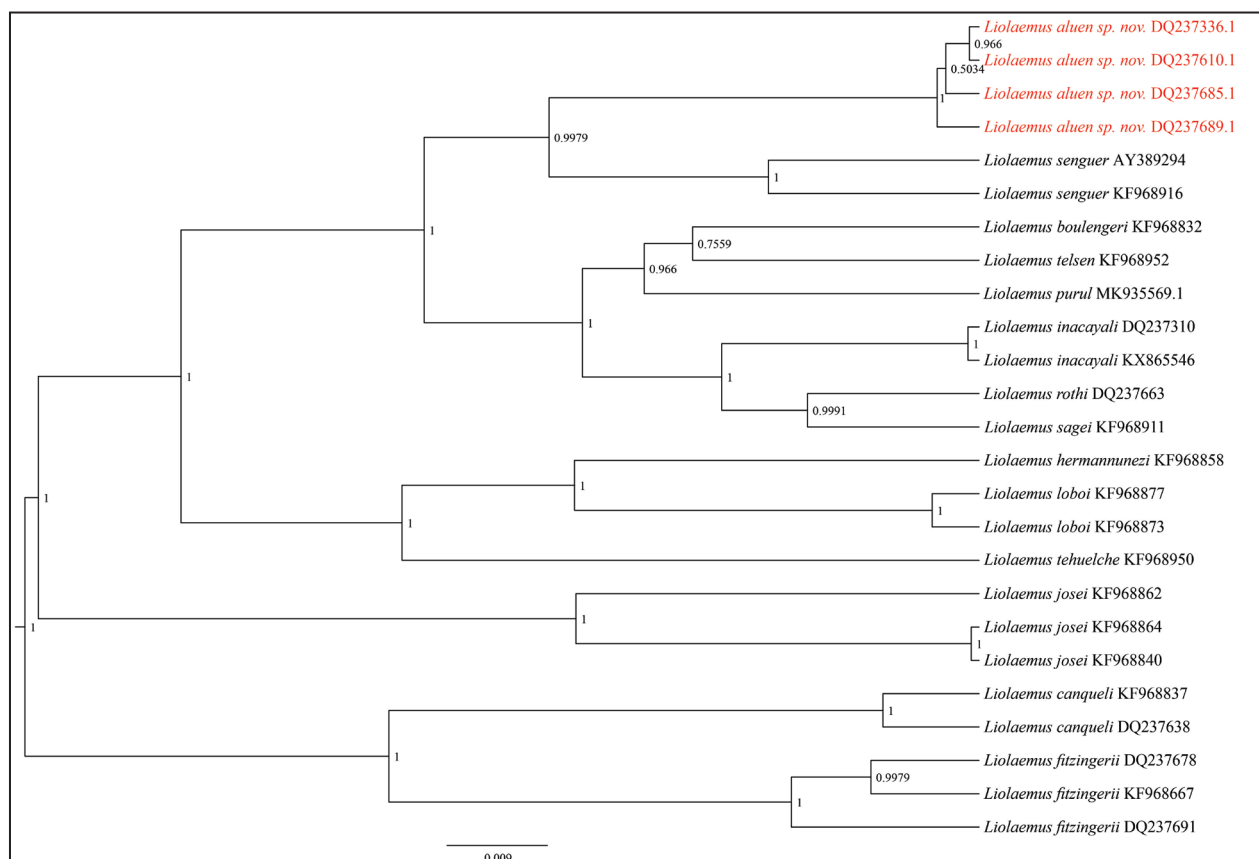


Figura 10. Filogenia molecular exhibiendo las relaciones de parentesco de *Liolaemus aluen sp. nov.* Los valores de soporte están en cada rama.

vincias del Neuquén y del Chubut". Esta extensa área incluía, sin saberlo, numerosas poblaciones y especies cercanas filogenéticamente, lo cual generó diversos criterios en la determinación taxonómica de *L. boulengeri*. Este desorden taxonómico hizo que, con el paso del tiempo, la distribución de *L. boulengeri* se fuera ampliando. Ejemplos de lo mencionado anteriormente son los trabajos de Liebermann (1939), que cita la especie para Chubut, Neuquén y San Juan; Gallardo (1971) para Chubut, Neuquén y Río Negro. Cei (1973) analiza caracteres morfológicos y técnicas inmunológicas de afinidad entre poblaciones de Mendoza y Chubut con precipitinas, y establece un rango de distribución para *L. boulengeri* desde Mendoza hasta Santa Cruz. De esta manera, *L. boulengeri* se erigió como uno de los *Liolaemus* con mayor distribución geográfica, alcanzando una extensión de más de 2000 km entre sus poblaciones extremas.

Sin embargo, tanto Gallardo (1971) como Cei (1973; 1986) mencionan variaciones en el patrón de coloración y en caracteres morfométricos en algunas poblaciones del centro y sur de Argentina,

considerándolas solo diferenciaciones poblacionales. Esta situación también generó errores en los resultados y conclusiones de trabajos que incluyeron la especie, como el de Halloy et al. (1998); en el cual se incluyeron bajo el nombre de *L. boulengeri* tres especies diferentes, sin considerar aquella nominal.

Tras diversas expediciones por la Patagonia, siguiendo los pasos, obra y legado de Julio Koslowsky, Abdala (2005) llevó a cabo un análisis exhaustivo de la serie tipo depositada en el Museo de La Plata, comparándola con las poblaciones previamente asignadas a *Liolaemus boulengeri*. Este minucioso trabajo derivó en la redescrición de *L. boulengeri* y en la restricción de su distribución original. Esta determinación taxonómica permitió describir varias especies que antes se habían incluido dentro del rango de *L. boulengeri*, entre ellas *L. inacayali*, *L. josei*, *L. parthenos*, *L. purul*, *L. tehuelche* y *L. senguer*. (Abdala 2003; 2005; Abdala et al., 2012; 2016) (Fig. 3). Gracias a estos estudios, *L. boulengeri* pasó de una especie ampliamente distribuida a un complejo de especies. *Liolaemus boulengeri sensu stricto* quedó

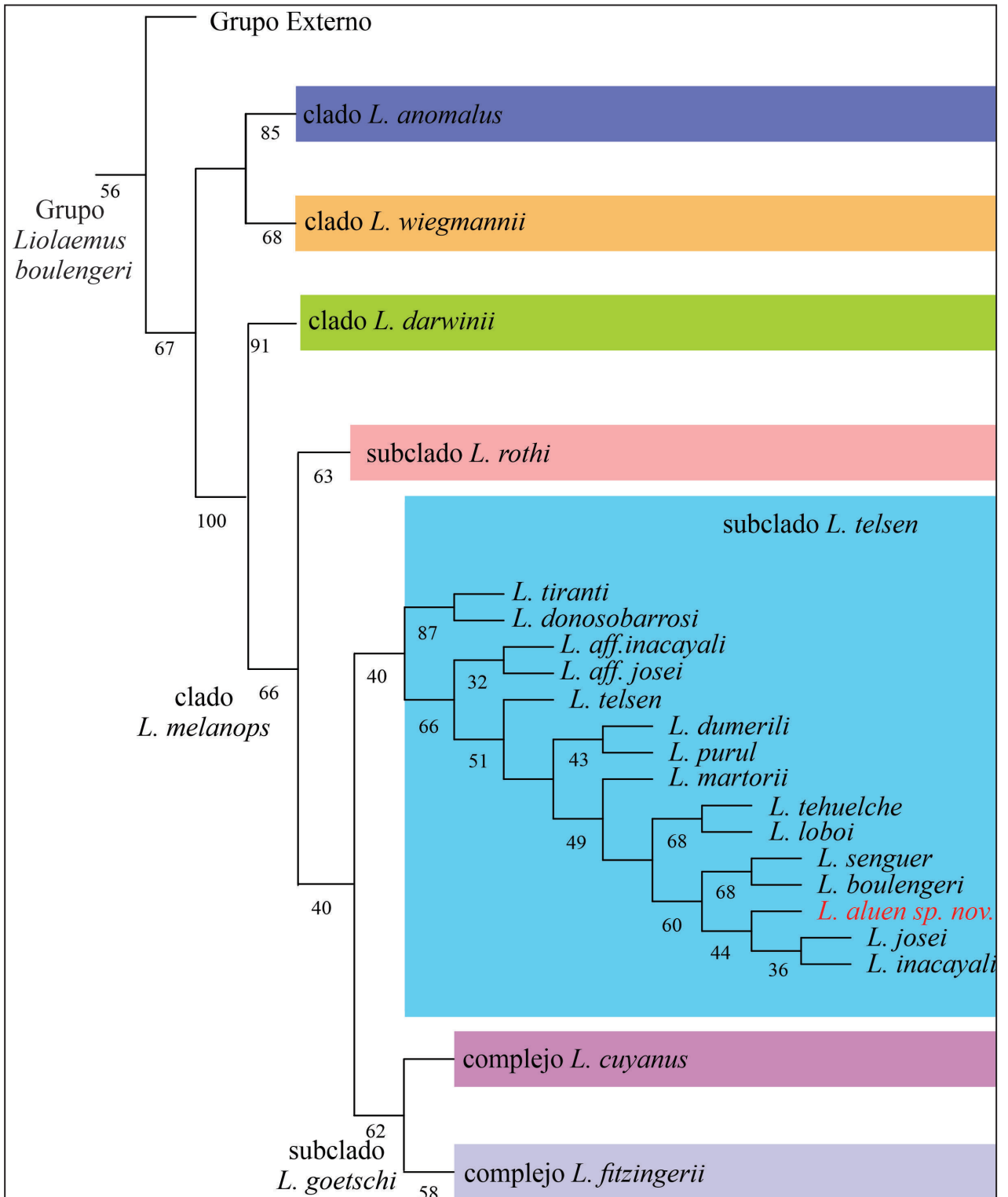


Figura 11. Filogenia morfológica de *Liolaemus aluen* sp. nov dentro del grupo de *L. boulengeri*. Los valores de soporte están bajo las ramas.

con una distribución restringida al oeste de Chubut (Abdala, 2005).

Sin embargo, varias poblaciones asignadas a *Liolaemus boulengeri* por Cei (1973, 1986) no fue-

ron analizadas taxonómicamente para determinar su verdadera identidad. Cei (1973) en su trabajo de notas ecológicas y morfológicas sobre *L. boulengeri*, amplió su distribución e incluye ejemplares de la

provincia de Santa Cruz, depositados en el Instituto de Biología Animal (IBA-Mendoza), lotes: 659 (Tres Cerros), 835 (Laguna de la Madre e hijo), 454 (Bosque Petrificado), 654 y 656 (180 km y 52 km al norte de Puerto San Julián respectivamente). Todos estos ejemplares corresponden a *L. aluen sp. nov.* Los análisis filogenéticos realizados por Avila *et al.* (2006); Abdala (2007), Nori *et al.* (2010) y Abdala *et al.* (2012) incluyeron a *L. aluen sp. nov.* como un terminal diferenciado (ver sinonimia de la especie), proporcionando evidencia sólida que respalda su validez como especie. Adicionalmente, *L. aluen sp. nov.* fue incluida en la lista de especies para la provincia de Santa Cruz (Breitman *et al.*, 2014) como una especie que aún no se describe formalmente.

En los análisis filogenéticos presentado en este trabajo, *L. aluen sp. nov.* se recupera como especie hermana de *L. senguer* (Fig. 10) y como hermana del clado formado por *L. inacayali* y *L. josei* (Fig. 11). Los resultados moleculares son congruentes con el análisis molecular de Abdala (2005). En el trabajo de Avila *et al.* (2006) se recupera como hermana de *L. boulengeri*, mientras que en el análisis de evidencia Total de Abdala (2007) se recupera basal a todo el subclado de *L. telsen*. En los análisis morfológicos de Abdala (2007) y Nori *et al.* (2010) forma el clado ((*L. senguer* (*L. aluen sp. nov.* + *L. josei*)). Estas pequeñas incongruencias en los resultados filogenéticos se pueden deber a varios motivos: por un lado, el tipo de caracteres utilizados y por el otro, la cantidad de especies y poblaciones relacionadas a *L. boulengeri* incluidas. Todos los análisis realizados tienen disimilitud en el número de terminales y poblaciones incluidas. Asimismo, varias poblaciones aún no han sido resueltas taxonómica y filogenéticamente. Estas poblaciones se encuentran en el este de Santa Cruz, suroeste, centro y noroeste de Chubut y centro de Neuquén, entre otras. Es probable que análisis filogenéticos más completos, con mayor cantidad de caracteres y terminales, proporcionen una hipótesis más robusta sobre las relaciones de parentesco entre estas poblaciones.

Si bien las relaciones filogenéticas precisas aún están pendientes de resolución, la evidencia molecular y morfológica aportada en este estudio, en conjunto con la de otras investigaciones (Avila *et al.*, 2006; Abdala, 2007; Nori *et al.*, 2010; Abdala *et al.*, 2012; Portelli *et al.*, 2022), respaldan la descripción formal de *Liolaemus aluen sp. nov.*, contribuyendo al aumento de la diversidad dentro del subclado de *Liolaemus telsen*.

Agradecimientos

Agradecemos a Esteban Lavilla, Sebastián Barriónuevo, Sonia Kretzschmar, Marta Cánepa y Juan Carlos Stazzonelli de la Fundación Miguel Lillo por el acceso a las colecciones bajo su cuidado. A las autoridades de la dirección de Fauna de la Provincia de Santa Cruz, del Consejo Agrario Provincial por otorgarnos los permisos de colecta correspondientes. A Julián Valdés por su ayuda en los análisis moleculares. Los estudios moleculares se realizaron en el Laboratorio de Citogenética y Evolución del Instituto de Botánica del Nordeste (IBONE), el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Tecnológicas (CONICET) y la Universidad Nacional del Nordeste, Corrientes, Argentina. CSA agradece a las entidades que financiaron nuestros estudios y posibilitaron los viajes de campo: la Agencia de Promoción Científica y Tecnológica (PICT 1398); Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (PIP-CONICET N° 2668 y N° 3196); Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Salta (CIUNSA N°915/00); Consejo de Investigaciones de la Universidad Nacional de Tucumán (CIUNT N° G218). ASM agradece a Fernando San Millán y Mariela Salas por apoyar siempre la investigación. CSA agradece a José Simón Abdala, Elena Ramírez, Samir Abdala, Emiliano Malovini, Marcelo Juárez, Fernando Lobo, Félix Cruz, Lina Moreno, Marcelo Bonino, Robert Espinoza y John Wiens por ayuda en los trabajos de campo y toma de fotografías.

A Alejandro Laspiur por su lectura crítica en el manuscrito. A los revisores y editores de Cuadernos, por las mejoras y sugerencias realizadas.

ASM y CSA agradecen a Luis Sebastián Saade por su amistad.

Literatura citada

- Abdala, C.S. 2003. Cuatro nuevas especies del género *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae), pertenecientes al grupo *boulengeri*, de la Patagonia, Argentina. *Cuadernos de Herpetología* 17: 3-32.
- Abdala, C.S. 2005. Dos nuevas especies del género *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) y redescrición de *Liolaemus boulengeri* (Koslowky, 1898). *Cuadernos de Herpetología* 19: 3-33.
- Abdala, C.S. 2007. Phylogeny of the *boulengeri* group (Iguania: Liolaemidae: *Liolaemus*) based on morphological and molecular characters. *Zootaxa* 1538: 1-84.
- Abdala, C.S. & Juárez Heredia, V.I. 2013. Taxonomía y filogenia de un grupo de lagartos amenazados: El grupo de *Liolaemus anomalus* (Iguania: Liolaemidae). *Cuadernos de Herpetología* 27: 109-153.
- Abdala, C.S. & Quinteros, A.S. 2014. Los últimos 30 años de estudios de la familia de lagartijas más diversa de Argentina.

A. San Millán & C. S. Abdala — Nueva especie del grupo de *Liolaemus boulengeri*

- Actualización taxonómica y sistemática de Liolaemidae. *Cuadernos de Herpetología* 28: 55-82.
- Abdala, C.S.; Semhan, R.V.; Moreno Azócar, D.L.; Bonino, M.F.; Paz, M.M. & Cruz, F.B. 2012. Taxonomic study and morphology based phylogeny of the patagonic clade *Liolaemus melanops* group (Iguania: Liolaemidae) with the description of three new taxa. *Zootaxa* 3163: 1-32.
- Abdala, C.S.; Procopio, D.E.; Stellatelli, O.A.; Travaini, A.; Rodríguez, A. & Ruiz Monachesi, M.R. 2014. New Patagonian species of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) and novelty in the lepidosis of the southernmost lizard of the world: *Liolaemus magellanicus*. *Zootaxa* 3866: 526-542.
- Abdala, C.S.; Baldo, D.; Juárez, R.A. & Espinoza, R.E. 2016. The first parthenogenetic pleurodont iguanian: a new all-female *Liolaemus* (Squamata: Liolaemidae) from western Argentina. *Copeia* 104: 487-497.
- Abdala, C.S.; Quinteros, A.S.; Semhan, R.V.; Bulacios Arroyo, A.L.; Paz, M.; Ruiz-Monachesi, M.R.; Laspiur, A.; Aguilar-Kirigin, A.J.; Gutiérrez Poblete, R.; Valladares Faundez, P.; Langstroth, R.; Valdés, J.; Portelli, S.; Santa Cruz, R.; Aparicio, J.; Garcia, N.; & Schulte Jr., J.A. 2020. Unraveling interspecific relationships among highland lizards: first phylogenetic hypothesis using total evidence in *Liolaemus montanus* group (Iguania: Liolaemidae). *Zoological Journal of the Linnean Society*. 189: 349-377.
- Abdala, C.S.; Laspiur, A.; Scrocchi, G.; Semhan, R.V.; Lobo, F. & Valladares, P. 2021a. Las Lagartijas de la Familia Liolaemidae: Sistemática, Distribución e Historia Natural de una de las Familias de Vertebrados más diversas del cono sur de Sudamérica. Volumen I y II. Editorial RIL, Chile.
- Abdala, C.S.; Laspiur, A. & Langstroth, R.P. 2021b. Las especies del género *Liolaemus* (Liolaemidae). Lista de taxones y comentarios sobre los cambios taxonómicos más recientes. *Cuadernos de Herpetología* 35: 193-223.
- Abdala, C.S.; Díaz Gómez, J. & Langstroth, R. 2021c. Historia y taxonomía: redescipción de *Liolaemus andinus* Koslowsky, 1895 y descripción de dos nuevas especies de *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae). *Cuadernos de Herpetología* 35: 5-34.
- Abdala, C.S.; Paz, M.M.; Semhan, R.V.; García, N.E.; Aguilar-Kirigin, A.J.; Fariás, M.E.; Valladares, P.; Gutiérrez Poblete, R.; Quipildor, M.A. & Langstroth, R. 2021d. Increasing the knowledge of the denizens of saline environments: Two new species of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) from Catamarca and Salta Argentine Puna. *Systematics and Biodiversity* 19: 135-167.
- Abdala V.; Abdala, C.S. & Tulli, M.J. 2006. Three traditional muscular characters in the phylogeny of *Liolaemus* (Squamata: Tropicuridae) a reappraisal. *Zootaxa* 1205: 55-68.
- Acosta, J.C.; Avila, L.J. & Blanco, G. 1996. Ecología de *Liolaemus boulengeri* (Sauria: Tropicuridae) en el noroeste de la estepa patagónica (Ing. Jacobacci, Río Negro, Argentina). *Cuadernos de Herpetología* 9: 100-107.
- Aguilar-Puntriano, C.; Wood Jr., P.L., Cusi, J.C.; Guzman, A.; Huari, F.; Lundberg, M.; Mortensen, E.; Ramírez, C.; Robles, D.; Suárez, J.; Ticona, A.; Vargas, V.J.; Venegas, P. & Sites, Jr., J.W. 2013. Integrative taxonomy and preliminary assessment of species limits in the *Liolaemus walkerii* complex (Squamata, Liolaemidae) with descriptions of three new species from Peru. *ZooKeys* 364: 47-91.
- Aljanabi, S. & Martinez, I. 1997. Universal and rapid salt-extraction of high quality genomic DNA for PCR-based techniques. *Nucleic acids research* 25: 4692-4693.
- Avila, L.J.; Morando, M. & Sites Jr., J.W. 2006. Congeneric phylogeography: hypothesizing species limits and evolutionary processes in Patagonian lizards of the *Liolaemus boulengeri* group (Squamata: Liolaemini). *Biological Journal of the Linnean Society* 89: 241-275.
- Avila, L.J.; Morando, M. Pérez, C.H.F. & Sites Jr., J.W. 2007. A new species of *Liolaemus* (Reptilia: Squamata: Liolaemini) from southern Mendoza province, Argentina. *Zootaxa* 1452: 43-54.
- Avila, L.J.; Olave, M.; Pérez, C.H.F.; Pérez, D.R. & Morando, M. 2013. Molecular phylogenetic relationships of the *Liolaemus rothi* complex and a new species of lizard from Auca Mahuida Volcano (Squamata: Liolaemini). *Zootaxa* 3608: 221-238.
- Breitman, M.F.; Avila, L.J.; Sites Jr., J.W. & Morando, M. 2012. How lizards survived blizzards: Phylogeography of the *Liolaemus lineomaculatus* group (Liolaemidae) reveals multiple breaks and refugia in southern Patagonia, and their concordance with other co-distributed taxa. *Molecular Ecology* 25: 6068-6085.
- Breitman, M.F.; Minoli, I.; Avila, L.J.; Medina, C.D.; Sites Jr., J.W. & Morando, M. 2014. Lagartijas de la provincia de Santa Cruz (Argentina): Distribución geográfica, diversidad genética y estado de conservación. *Cuadernos de Herpetología* 28: 83-110.
- Cabrera, A.L. & Willink A. 1980. Biogeografía de América Latina. Organización de los Estados Americanos (OEA), Washington D.C. *Serie de Biología, Monografía* 13: 1-122.
- Cei, J.M. 1973. Herpetología patagónica. VII. Notas ecológicas y morfológicas sobre *Liolaemus bibroni* y *L. boulengeri* (Sauria, Iguanidae). *Physis* 32: 459-469.
- Cei, J.M. 1975. Herpetología patagónica IX. *Liolaemus goetschi* y el conjunto *Liolaemus darwini-boulengeri*. *Physis* 34: 199-202.
- Cei, J.M. 1986. Reptiles del centro, centro-oeste y sur de la Argentina. Herpetofauna de las zonas áridas y semiáridas: 527 pp. Monografie IV. Museo Regionale di Scienze Naturali. Turín, Italia.
- Cei, J.M. & Sclaro, J.A. 1999. Speciation of the "darwini complex" (genus *Liolaemus*, "patch group") in the southernmost area of its distribution (Reptilia: Tropicuridae). *Revue Française d'Aquariologie* 26: 79-82.
- Drummond, A. & Rambaut, A. 2007. BEAST: Bayesian evolutionary analysis by sampling trees. *BMC evolutionary biology* 7:1-8.
- Etheridge, R.E. 1995. Redescription of *Ctenoblepharys adpersa* Tschudi, 1845, and the taxonomy of Liolaeminae (Reptilia: Squamata: Tropicuridae). *American Museum Novitates* 3142: 1-34.
- Etheridge, R.E. 2000. A review of lizards of the *Liolaemus wiegmanni* group (Squamata, Iguania, Tropicuridae), and a history of morphological change in the sand-dwelling species. *Herpetological Monographs* 14: 293-352.
- Ferreira, M. & Ezcurra, C. 2023. Plantas de la Patagonia Extra-Andina Estepa Patagónica y Monte Austral. Ediciones LBN. 334p.
- Fontanella, F.; Olave, M.; Avila, L.J.; Sites Jr., J.W. & Morando, M. 2012. Molecular dating and diversification of the South American lizard sub-genus *Eulaemus* based on nuclear and mitochondrial DNA sequences. *Zoological Journal of the Linnean Society* 164: 825-835.

- Gallardo, J. 1971. Algunas ideas sobre la zoogeografía de los saurios patagónicos. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia* 1: 135-146.
- Goloboff, P. 1993. Estimating character weights during tree search. *Cladistics* 9: 83-91.
- Goloboff, P. & Catalano, S. 2016. TNT version 1.5, including a full implementation of phylogenetic morphometrics. *Cladistics* 32: 221-238.
- Goloboff, P.; Farris, J. & Nixon, K. 2003. TNT: Tree Analysis Using New Technology, v. 1.0. Disponible en: www.zmuc.dk/public/phylogeny/TNT/. Último acceso: 14 febrero 2024.
- Goloboff, P.; Mattoni, C. & Quinteros, S. 2006. Continuous characters analyzed as such. *Cladistics* 22: 589-601.
- Halloy, M.; Etheridge, R. & Burghardt, G. 1998. To bury in sand: phylogenetic relationships among lizard species of the *boulengeri* group, *Liolaemus* (reptilia: squamata: tropiduridae), based on behavioral characters. *Herpetological monographs* 12: 1-37.
- Koslowky, J. 1898. Enumeración sistemática y distribución geográfica de los reptiles argentinos. *Revista del Museo de la Plata* 8: 161-200.
- Kumar, S., Stecher, G., Li, M., Knyaz, C. & Tamura, K. 2018. MEGA X: molecular evolutionary genetics analysis across computing platforms. *Molecular biology and evolution* 35: 1547-1549.
- Laurent, R.F. 1985. Segunda contribución al conocimiento de la estructura taxonómica del género *Liolaemus* Wiegmann (Iguanidae). *Cuadernos de Herpetología* 1: 1-37.
- Liebermann, J. 1939. Catálogo sistemático y zoogeográfico de los Lacertílicos argentinos. *Physis* 16: 61-82.
- Mirande, J.M. 2009. Weighted parsimony phylogeny of the family Characidae (Teleostei: Characiformes). *Cladistics* 25: 574-613.
- Morando, M.; Avila, L.J.; Baker, J. & Sites Jr., J.W. 2004. Phylogeny and phylogeography of the *Liolaemus darwini* complex (Squamata: Liolaemidae): evidence for introgression and incomplete lineage sorting. *Evolution* 58: 842-861.
- Morando, M., Olave, M., Avila, L.J., Sites Jr., J.W. & Leaché, A.D. 2020. Phylogenomic data resolve higher-level relationships within South American *Liolaemus* lizards. *Molecular Phylogenetic and Evolution*: 147; 3-2020; 1-10; 106781.
- Nori, J.; Abdala, C.S. & Scrocchi, G.J. 2010. *Liolaemus goetschi* (Iguania: Liolaemidae): redescription and phylogenetic relationships within the *L. boulengeri* group. *Zootaxa* 2440: 49-59.
- Nori, J.; Semhan, R.; Abdala, C.S. & Rojas-Soto, O. 2022. Filling Linnean shortfalls increases endemism patterns: conservation and biogeographical implications for the extreme case of *Liolaemus* (Liolaemidae, Squamata) species. *Zoological Journal of the Linnean Society* 194(2): 592-600.
- Olave, M.; Avila, L.J.; Sites Jr., J.W. & Morando, M. 2015. Model-based approach to test hard polytomies in the *Eulaemus* clade of the most diverse South American lizard genus *Liolaemus* (Liolaemini, Squamata). *Zoological Journal of the Linnean Society* 174: 169-184.
- Paz, M.M. 2012. Actualización filogenética del grupo de *Liolaemus boulengeri* (Iguania: Liolaemidae) Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán.
- Peters, J.A. & Donoso-Barros, R. 1970. Catalogue of the Neotropical Squamata. Part II. Lizards and Amphisbaenians. *Bulletin United States National Museum* 297: 1-293.
- Portelli S. 2019. Biogeografía histórica de un clado de lagartijas sudamericanas. Estimación de rangos ancestrales y eventos que modelaron la distribución actual del grupo. 455pp. Tesis Doctoral. Universidad Nacional de Tucumán, Tucumán, Argentina.
- Portelli, S.; Abdala, C.S.; Schulte, J.; Gómez, J.M.; Fernández, L. D. & Quinteros, S. 2022. Historical biogeographic reconstruction of the South American *Liolaemus boulengeri* group (Iguania: Liolaemidae). *South American Journal of Herpetology* 25: 41-56.
- Posada, D. 2008. JModelTest: phylogenetic model averaging. *Molecular Biology and Evolution* 25: 1253-1256
- Quinteros, A.S.; Abdala, C.S. & Lobo, F.J. 2008. Redescription of *Liolaemus dorbignyi* Koslowky, 1898 and description of a new species of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae). *Zootaxa* 1717: 51-67.
- Quinteros, A.S.; Ruíz-Monachesi, M.R. & Abdala, C.S. 2020. Solving the *Liolaemus bibronii* puzzle, an integrative taxonomy approach: redescription of *L. bibronii* and description of three new species (Iguania: Liolaemidae). *Zoological Journal of the Linnean Society* 189(1): 315-348.
- Rambaut A. 2009. FigTree version 1.3.1. Disponible en: <http://tree.bio.ed.ac.uk>. Último acceso: 7 abril 2024.
- Rambaut, A.; Suchard, M. & Drummond A. 2014. MCMC trace analysis tool: Tracer v.1.6. 0. Disponible en: <http://tree.bio.ed.ac.uk/software/tracer/>. Último acceso: 2 abril 2024.
- Ruiz-Monachesi, M.R.; Abdala, C.S.; Schulte, J.A. & Cruz, F.B. 2022. Predictive factors of chemical and visual sensory organ size: The roles of sex, environment, and evolution. *Evolutionary Biology* 49: 15-36.
- Schulte, J.A.; Macey, J.R.; Espinoza, R.E. & Larson, A. 2000. Phylogenetic relationships in the iguanid lizard genus *Liolaemus*: multiple origins of viviparous reproduction and evidence for recurring andean vicariance and dispersal. *Biological Journal of the Linnean Society* 69: 75-102.
- Werner, F. 1910. Über neue oder seltene Reptilien des Naturhistorischen Museums in Hamburg II. Eidechsen. *Mitteilungen Naturhistorischen Museum in Hamburg* 27: 1-46.
- Wiens, J. 1995. Polymorphic characters in phylogenetic systematics. *Systematic biology* 44: 482-500.

Apéndice I

Ejemplares estudiados en este trabajo. Los aquí analizados, se suman a los mencionados y estudiados en los trabajos de Abdala (2007), Abdala y Juárez Heredia (2013) y Paz (2012).

***Liolaemus aluen* sp. nov. (n = 51):** Provincia de Santa Cruz, Argentina: FML 31585, (Holotipo), 120 Km al Sur de Pico Truncado, al este de la meseta El Pedrero, (S 47° 24' 202'' O 68° 34' 303''). FML 31579-84, (Paratipos) 102 Km al sur de Pico Truncado, por Ruta Provincial N° 12, departamento de Deseado. FML 02124, (Paratipos) Tres Cerros, departamento Magallanes. FML 16369-374, (Paratipos) Tres Cerros, departamento Magallanes. FML 00183, Estancia Roca Blanca, 250 km al sur de Colonia Las Heras. FML 31586-31601, 100 km al sur de Pico Truncado, departamento Deseado. FML 31602-06, frente a Tres Cerros, Ruta Nacional N° 3, departamento Magallanes, 48° 06' 36,8" S; 67° 38' 09,8" O. FML 31607-08, 86,2 km al este de Gobernador Gregores, Ruta Nacional N° 25, departamento Magallanes, 48° 56.438' S; 69° 07.532' O; 276 m. FML 31609-12, 100 metros al norte de Tres Cerros, Ruta Nacional N°

A. San Millán & C. S. Abdala — Nueva especie del grupo de *Liolaemus boulengeri*

3, departamento Magallanes, 48° 06' 34.8" S; 67° 38' 8.8" O. FML 31613, 126.2 km al este de Gobernador Gregores, Ruta Nacional N° 25, departamento Magallanes, 48° 58.413' S; 68° 35.478' O; 249 m. FML 31614, 47 Km al sur de Tres Cerros, Ruta Nacional N° 3, departamento Magallanes. CSA 086-92, 102 Km al suroeste de Pico Truncado, Ruta Provincial N°12, departamento Deseado.

Apéndice II

Códigos de GenBank de las especies y ejemplares utilizados para realizar los análisis filogenéticos moleculares y las distancias genéticas.

Liolaemus aluen sp. nov.:

DQ237336.1

DQ237610.1

DQ237685.1

DQ237689.1

Liolaemus boulengeri: KF968832

Liolaemus canqueli: DQ237638

Liolaemus canqueli: KF968837

Liolaemus fitzingerii: DQ237691

Liolaemus fitzingerii: KF968667

Liolaemus fitzingerii: DQ237678

Liolaemus hermannunezi: KF968858

Liolaemus inacayali: DQ237310

Liolaemus inacayali: KX865546

Liolaemus josei: KF968862

Liolaemus josei: KF968864

Liolaemus josei: KF968840

Liolaemus lobo: KF968873

Liolaemus lobo: KF968877

Liolaemus purul: MK935569.1

Liolaemus rothi: DQ237663

Liolaemus sagei: KF968911

Liolaemus senguer: KF968916

Liolaemus senguer: AY389294

Liolaemus tehuelche: KF968950

© 2024 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 4.0 Internacional de Creative Commons. Para ver una copia de esta licencia, visite <http://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>