

# Boletín Chileno de Herpetología

Chilean Bulletin of Herpetology



## Volumen 10, 2023

**Boletín Chileno de Herpetología (BCH)**

Volumen 10, 2023

**EDICIÓN:** 29 de noviembre de 2023

Santiago, Chile.

Directorio:

Damien Esquerré

Félix A. Urra

Organismo asociado:

Red Chilena de Herpetología

**Fotografía de la portada:**

*Garthia penai* cerca de Combarbalá, Región de Coquimbo, Chile

**Fotógrafo:** Diego Demangel, [diegodemangel@gmail.com](mailto:diegodemangel@gmail.com)

# Boletín Chileno de Herpetología

---

## EDITORIAL

Este año es especial, ya que el Boletín Chileno de Herpetología cumple 10 años de existencia. Hasta la fecha, hemos publicado más de 150 artículos. Ha sido un arduo pero gratificante trabajo crear la primera revista científica dedicada a los estudios de herpetología en Chile, que además cada año recibe más contribuciones del resto de Latinoamérica. Solamente en este volumen, además de variados estudios realizados en Chile, contamos con contribuciones de Argentina, Colombia, México, Perú y Venezuela.

En este volumen presentamos un detallado estudio sobre los registros de la icónica y amenazada lagartija de Gravenhorst (*Liolaemus gravenhorstii*), así como un análisis morfológico y distribucional sobre los geos del género *Garthia*, endémicos de Chile (razón por la cual fueron elegidos para la portada del volumen). Presentamos nuevos registros incluyendo extensiones de distribución para la culebra de cola corta (*Galvarinus chilensis*), el gruñidor del Volcán (*Pristidactylus volcanensis*), y el corredor *Microlophus theresioides*. Además, publicamos valiosos aportes al conocimiento de la ecología e historia natural de varias especies, incluyendo un elegante estudio en Colombia que hace uso de la ciencia ciudadana para aumentar el conocimiento sobre la dieta de una serpiente.

En este volumen además contamos con el regreso de las notas misceláneas, que tienen un carácter más informal, incluyendo una detallada narrativa sobre la historia del estudio de la rana de Hall (*Telmatobius halli*) en Chile, así como la presentación de una nueva aplicación para estudiar las vocalizaciones de los anfibios de Chile.

Les comunicamos que seguimos trabajando en la indexación del Boletín a distintas plataformas, así como su incorporación al Portal de Revistas de la Universidad de Chile con el fin de facilitar el envío de manuscritos y el proceso de comunicación entre autores. Finalmente, queremos agradecer la vital labor del equipo editorial, de los revisores, y por supuesto todos los autores que hacen posible la existencia de este medio científico y naturalista. Sus trabajos son siempre bienvenidos.

### Editores en Jefe

Dr. Damien Esquerré

Dr. Félix A. Urra

---

# Boletín Chileno de Herpetología

---

## EQUIPO EDITORIAL

### Editores en Jefe

Dr. Damien Esquerré (University of Wollongong, Australia)

Dr. Félix A. Urra (Universidad de Chile, Chile)

### Editores Asociados

Dr. César Aguilar (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú)

Dra. Rocío Álvarez-Varas (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Chile)

Dr. Claudio Azat Soto (Universidad Andrés Bello, Chile)

Dra. Maria Florencia Breitman (Auburn University at Montgomery, USA)

Dra. (c) Margarita Ruiz de Gamboa (Universidad de Concepción, Chile)

Dr. Esteban Lavilla (Fundación Miguel Lillo – CONICET, Argentina)

Dr. Marco Mendez (Universidad de Chile, Chile)

Dr. Felipe N. Moreno-Gómez (Universidad Católica del Maule, Chile)

Dr. Carlos J. Pavón Vázquez (University of Kentucky, USA)

Felipe Rabanal Gatica (Universidad Austral, Chile)

Felipe Suazo Lara (Universidad de Chile, Chile)

Dra. Carmen Úbeda (Ex-Profesora, Universidad Nacional del Comahue, Argentina)

Dr. Nelson Velásquez (Universidad Católica del Maule, Chile)

---

# Boletín Chileno de Herpetología

## ÍNDICE

### ARTÍCULOS

Pág.

Pablo Lamilla-Maulén & Felipe Rojas-Araos. 2023. *Liolaemus gravenhorsti* (Gray 1845) (Squamata, Liolaemidae): revisión de sus registros distribucionales históricos y actuales para nuevos desafíos de investigación. ....1

Jorge Mella Ávila. 2023. ¿Una o dos especies de *Garthia* (Squamata, Phyllodactylidae)? Evidencias morfológicas y distribucionales, y mapa de distribución actualizado. .... 12

Jorge Mella Ávila & Yery Marambio-Alfaro 2023. Rocas y desechos domésticos: Preferencia de tamaños de refugios del gecko del Norte Grande *Phyllodactylus gerrhopygus* (Wiegmann 1834) (Squamata, Phyllodactylidae) en la costa de la Región de Antofagasta, Chile.....22

### NOTAS

Jorge Mella Ávila, Antonia Mora Caro & Mauricio Mora-Carreño. 2023. Descripción del hallazgo más septentrional de la culebra de cola corta *Galvarinus chilensis* (Schlegel 1837) (Squamata, Dipsadidae): registros en la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile).....26

Jorge Gagliardi-Álvarez, Sebastián Cáceres-Órdenes, Nicolás Zañartu-Bonnefont, Daniel Zuñiga & Alexis Araya. 2023. Una nueva localidad y registro mínimo altitudinal de *Pristidactylus volcanensis* Lamborot & Diaz 1987 (Squamata, Leiosauridae) en la Región Metropolitana de Chile.....30

Jorge Alberto Zúñiga-Baos, Felipe Barrera-Ocampo & Manuel Maldonado. 2023. Utilizando ciencia ciudadana para ampliar el conocimiento de la dieta ofiófaga de *Erythrolamprus bizona* Jan 1863 (Squamata, Colubridae), con nuevos ítem presa registradas en Colombia.....33

Claudio Reyes-Olivares & Oscar Hidalgo. 2023. Cohabitación en refugio diurno entre *Galvarinus chilensis coronellina* (Werner 1898) y *Philodryas chamissonis* (Wiegmann 1835) (Squamata, Dipsadidae). ....37

Juan Mauricio Contreras & Pablo A. González-Gutiérrez. 2023. Ampliación del límite sur de distribución de *Microlophus theresioides* (Donoso-Barros 1966) (Squamata, Tropiduridae) en la Región de Antofagasta, Chile.....39

Jorge Alberto Zúñiga-Baos & Lina María de Los Ríos. 2023. Nuevo registro de *Andinobates dorisswansonae* (Rueda, Rada, Sánchez, Velásquez & Quevedo 2006) (Anura, Dendrobatidae) para el Departamento del Tolima, Colombia.....42

Luis Francisco Nieto-Toscano. 2023. Posible caso de depredación de la Iguana Occidental de Cola Espinosa *Ctenosaura pectinata* Wiegmann 1834 (Squamata, Iguanidae) por el Gavilán Gris *Buteo plagiatus* Schlegel 1862 (Accipitriformes, Accipitridae). ....46

Luis Felipe Esqueda, Ari Leen, Fabián Hernández & Juan Carlos Ortíz. 2023. Predation on the lizard *Bachia heteropa* (Lichtenstein & Martens 1856) (Lacertoidea, Gymnophthalmidae) by the spider *Hapalopus triseriatus* Caporiacco 1955 (Aranae, Theraphosidae) in Northwestern Venezuela.....49

Edvin Riveros-Riffo. 2023. Nuevos componentes alimentarios amplían la dieta de *Microlophus quadrivittatus* (Tschudi 1845) (Squamata, Tropiduridae) en la costa de Arica, norte de Chile. ....52

Luis Fernando Del Moral-Flores & Oscar Uriel Camacho-Pescador. 2023. Datos del tamaño de crías en *Plestiodon brevirostris* (Günther 1860) (Squamata, Scincidae) en el área de Tehuacán-Cuicatlán, México. ....54

Manuel Choy Pravatiner. 2023. Registros ecológicos de *Rhinella marina* (Linnaeus 1758) (Anura, Bufonidae) y *Rhinella poepigii* (Tschudi 1845) (Anura, Bufonidae) en un hábitat antrópico relacionado con la agricultura en Lima, Perú.....56

Carolina González Lara & Melissa Cancino. 2023. Primer registro de *Xenopus laevis* (Daudin 1802) (Anura, Pipidae) en la costa de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile.....59

#### NOTAS NATURALISTAS

Franco M. Valdez Ovallez, Rodrigo Gómez Alés & Juan Carlos Acosta. 2023. Bifurcación de la cola en *Liolaemus cuyanus* Cei & Scolaro 1980 (Squamata, Liolaemidae) en el desierto del Monte Septentrional de Argentina. ....62

Jorge Gagliardi-Álvarez. 2023. Registro de cópula de *Callopistes maculatus* Gravenhorst 1838 (Squamata, Teiidae) en el Desierto Florido, Chile.....64

Franco M. Valdez Ovallez, Yamila Méndez Osorio, Martina Feldman, Nicolás Damiani & Rodrigo Gómez Alés. 2023. Use of cow dung as shelter by *Liolaemus ruibali* Donoso-Barros 1961 (Squamata, Liolaemidae) in the Puna region of west-central Argentina.....66

#### NOTAS MISCELÁNEAS

Claudio Correa. 2023. La historia de la rana de Hall o rana del Loa (*Telmatobius halli* Noble 1938) (Anura, Telmatobiidae): un relato sobre taxonomía, científicos y conservación.....68

Felipe N. Moreno-Gómez, José Bartheld & Mario Penna. 2023. VocAnfChile-App: una aplicación que permite escuchar y analizar voces de anfibios de Chile. ....77

LISTADO DE REVISORES NO ANÓNIMOS PERIODO 2023 .....80



Boletín Chileno de Herpetología 10: 1-11 (2023)

# *Liolaemus gravenhorstii* (Gray 1845) (Squamata, Liolaemidae): revisión de sus registros distribucionales históricos y actuales para nuevos desafíos de investigación

*Liolaemus gravenhorstii* (Gray 1845) (Squamata, Liolaemidae): review of their historical and current distributional records for new research challenges

Pablo Lamilla-Maulén<sup>1,2\*</sup> & Felipe Rojas-Araos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Ecología y Genética, Facultad de Ciencias, Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Universidad de Chile Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio de Ecología y Morfometría Evolutiva, Centro de Investigación de Estudios Avanzados del Maule, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

\* Correspondencia a: pablo.lamilla@ug.uchile.cl

**Resumen.** En este trabajo se llevó a cabo una revisión bibliográfica extensa de los registros de la especie endémica y amenazada *Liolaemus gravenhorstii*, que tiene escasas localidades conocidas. Utilizamos información de los principales actores involucrados en la generación de conocimiento desde la esfera científica, ciudadana, sector privado y gubernamental. Este objetivo se vinculó con un análisis espacial de datos de biodiversidad para actualizar y poner en perspectiva tanto registros de distribución históricos como actuales, incluyendo aquellos confirmados por la comunidad herpetológica y aquellos potenciales en un mapa detallado. Adicionalmente, se exponen comentarios sobre sus aspectos ecológicos y caracteres diagnósticos, así como consideraciones futuras de investigación que debieran ser abordadas para delimitar con mayor exactitud su extensión geográfica actual y estimar sus densidades poblacionales.

**Palabras clave:** Lagartija de Gravenhorst, zona centro-sur de Chile, endemismo, distribución geográfica, reptiles, ciencia ciudadana

**Abstract.** In this work, an extensive bibliographic review was carried out from records of the endemic and threatened lizard *Liolaemus gravenhorstii* which has few known localities. We used information from principal participants involved in the generation of knowledge from the scientific, citizen, private and governmental spheres. This objective was linked to a spatial analysis of biodiversity data to update and put into perspective both historical and current distribution records, including those confirmed by the herpetological community and potential records in a detailed map. In addition, comments are presented on its ecological aspects and diagnostic characters, as well as future research considerations that should be addressed to delimit more precisely the current distribution range of the species and estimate its population densities.

**Keywords:** Gravenhorst's Tree Iguana, central zone of Chile, endemism, geographical distribution, reptiles, citizen science

## Introducción

*Liolaemus gravenhorstii* (Gray 1845) es una lagartija endémica de Chile central. Fue descrita originalmente en base a ejemplares provenientes de Chile, siendo restringida por Hellmich (1934) a los alrededores de Santiago (Abdala et al. 2021). Perteneció al grupo *gravenhorstii*, conformado entre otras especies por las morfológicamente similares *L. cyanogaster*, *L. chiliensis* y *L. schroederi*, que diversificó a través del centro y sur de Chile y Argentina (Esquerré et al. 2022). Estas especies han presentado

desafíos taxonómicos por presentar límites morfológicos difusos y patrones genómicos complejos (Lobo 2001, Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Portelli y Quinteros 2018, Esquerré et al. 2022).

El tamaño promedio de *L. gravenhorstii* es mediano (Largo Estándar - LE (mm): Media = 61, Rango = 56-67; Longitud de la Cola (mm): Media = 103, Rango = 95-110; Mella 2017; véase además Vidal-Álvarez 2020: LE = 59, 50-74), cola larga (~1,7×LE; en palabras de Pincheira-Donoso y Núñez 2005, casi dos veces LE) y aspecto proporcionado en su conjunto (González-Gutiérrez 2014,

Mella 2017). Presenta reproducción vivípara, pariendo entre cinco a ocho crías (Donoso-Barros 1966), y es de alimentación insectívora y hábito terrícola y arborícola (Demangel 2016, Mella 2017).

La especie no evidencia dicromatismo sexual (Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Abdala et al. 2021). Se caracteriza por presentar escamas dorsales lanceoladas grandes, imbricadas, curvadas hacia arriba en su extrema distal, con quilla evidente y con mucrón (Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Mella 2017, González-Gutiérrez 2018, Abdala et al. 2021). Su coloración en general es café uniforme con dos bandas supraoculares amarillo grisáceo (de dos escamas de grosor), delimitadas lateralmente por una fina línea negra (Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Mella 2017, Abdala et al. 2021), aunque en los individuos más oscuros estas líneas pueden ser imperceptibles (Demangel 2016). A sus costados posee un color castaño oscuro y vientre de color blanco o blanco-grisáceo immaculado con algunas escamas de aspecto tornasolado (Abdala et al. 2021). También se caracteriza por poseer un número de escamas alrededor del cuerpo (EMC) entre 40-43 escamas (Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Demangel 2016, Mella 2017, González-Gutiérrez 2018).

En la actualidad, la presencia de *Liolaemus gravenhorstii* se restringe a zonas rurales de la Región Metropolitana, principalmente alrededores de Santiago (Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Abdala et al. 2021, Esquerré et al. 2022), aunque también ha sido mencionada para las regiones de Valparaíso y O'Higgins (Demangel 2016, Mella 2017). Se ha observado frecuentemente cercana a cursos de agua (Demangel 2016), con varios reportes asociados al río Maipo y algunos recientes aún no validados en las riberas del río Mapocho (e.g. Núñez 2001, Troncoso 2010, González-Gutiérrez 2014, Mella 2017, GBIF Secretariat 2022; véase Material Suplementario para un mayor detalle de los registros). Latitudinalmente su distribución con georreferencia válida es desde el Noviciado (33° 22,998'S, 70° 52,998'O) a Isla de Maipo (33° 43,998'S, 70° 54,000'O) (Mella 2017, Esquerré et al. 2022), y altitudinalmente, con un menor consenso de los autores, entre los 143-1000 m (Ministerio del Medio Ambiente - MMA 2015, Abdala et al. 2021); 100-730 m (Pincheira-Donoso et al. 2008, Avilés et al. 2019); 100-1300 m (Demangel 2016); y 500-1300 m (Donoso-Barros 1966, Mella 2017). Actualmente se la considera como endémica de Chile, debido al consenso que la diferencia con las dos poblaciones señaladas por Cei y Videla (2001) para Argentina (Pincheira-Donoso y Núñez 2005, MMA 2015; para una discusión adicional véase también Avila et al. 2013). La IUCN (International Union for Conservation of Nature) la considera en Peligro de Extinción (Avilés et al. 2019), mientras que el Reglamento de Clasificación de Especies de Chile la determina Vulnerable (Decreto Supremo N° 16/2016 del Ministerio del Medio Ambiente). Su hábitat frecuente es el de matorral (Donoso-Barros 1966, Avilés et al. 2019), presentando estrategias de termorregulación al situarse sobre y bajo la vegetación como zarzamora (*Rubus ulmifolius*), al resguardo de pequeñas acacias o entre las hierbas (MMA 2015, Demangel 2016, Mella 2017). También se ha reportado inusualmente en matorrales densos de *Ephedra chilensis* asociados a sistemas dunares en la Región de Valparaíso (Elórtgui 2005). Antiguamente, no se consideraba como una especie rara (Pincheira-Donoso y Núñez 2005), considerándose incluso hace 70 años una de las lagartijas más abundantes de la zona central de Chile (Donoso-Barros y Candiani 1950). Sin embargo, en la actualidad esta apreciación ha cambiado, caracterizándose como de difícil avistamiento (Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Troncoso 2010, Demangel 2016, Mella 2017, González-Gutiérrez 2018).

Evidencia empírica junto con antecedentes bibliográficos sugieren que la principal amenaza para esta especie es la pérdida y

destrucción de su hábitat (Núñez 2001, Pincheira-Donoso y Núñez 2005), siendo la ribera del río Maipo uno de los focos de riesgo dado la concentración de avistamientos de la especie y el grado de intervención que sufre la ribera. Ahí se la encuentra sobre vegetación seca que los lugareños depositan en el lugar (Troncoso 2010). Entre las amenazas a esta especie se enmarcan los procesos de urbanización y cambios de uso de suelo de donde derivan los incendios forestales, la contaminación de su hábitat, las construcciones y edificaciones, la extracción de áridos artesanal e industrial, los microbasurales y los cultivos agrícolas (Núñez 2001, MMA 2015, Demangel 2016). Esto en su conjunto provocaría que sus poblaciones se presenten altamente fragmentadas, aunque aún faltan estudios concluyentes con datos ecológicos que prueben su relación causal con la pérdida de hábitat en el área de ocupación (AOO) estimada a la actualidad para *L. gravenhorstii* (MMA 2015, Avilés et al. 2019; véase además propuesta en esta publicación).

Al presente, existen registros históricos y actuales de la especie considerados controversiales por la comunidad herpetológica, habiendo localidades desestimadas (e.g. véase Pincheira-Donoso y Núñez 2005, MMA 2015), validadas (e.g. Leyton et al. 1977, Lamborot y Vásquez 1998, Núñez 2001, MMA 2015, Núñez y Gálvez 2015, González-Gutiérrez 2018) y que aún no han podido ser confirmadas rigurosamente (potenciales) (e.g. Elórtgui 2005, Flora y Fauna Chile 2015, ERA Sustentable 2019, Ecosam 2021, GBIF Secretariat 2022).

Para contextualizar esta problemática, llevamos a cabo una revisión bibliográfica extensa de *Liolaemus gravenhorstii*, presentando un estado distribucional actual de sus registros ponderado por la fuente de información. Para el proceso de recopilación de datos se incluyeron antecedentes de publicaciones científicas con y sin revisión por pares (e.g. tesis universitarias) y no científicas (e.g. proyectos de inversión en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental chileno), colecciones Herpetológicas (Museo Nacional de Historia Natural y Museo de Historia Natural de Concepción), portales de ciencia ciudadana (con registros asociados a una localidad conocida y fotografía o espécimen de respaldo) y la perspectiva que entrega la Ficha de Antecedentes de la especie y su estándar metodológico utilizado por el Reglamento de Clasificación de Especies (MMA 2015).

## Materiales y métodos

Para la búsqueda de artículos científicos se llevó a cabo una revisión en la Web of Science (WoS) utilizando los siguientes términos de búsqueda y operadores booleanos asociados: *liolaemus AND (gravenhorsti OR gravenhorstii)*. La búsqueda entregó un total de 15 resultados, siendo la mayoría representados en áreas de la biología experimental (medicina, bioquímica, genética, anatomía) y una menor cantidad en la ecología e historia natural de la especie. Complementariamente se realizó una búsqueda más amplia en Google Scholar, filtrando por artículos recientes (2015 < año ≤ 2022) y restringiendo por términos acotados a la especie, de la forma: "*Liolaemus gravenhorstii*". También, se utilizó la grafía "*Liolaemus gravenhorsti*" que se encuentra con relativa frecuencia en la literatura, ampliando así el número de estudios revisados (e.g. Portelli y Quinteros 2018). De esta forma, fue posible excluir trabajos relacionados con otros grupos de reptiles asociados al término Gravenhorst (zoólogo y naturalista alemán Johann Ludwig C. C. Gravenhorst) y considerar como artículos recientes los publicados desde la última revisión documentada de la especie en su ficha de antecedentes por el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) en 2015 (algunos trabajos previos se muestran en Material Suplementario:

Tabla S1). Esta búsqueda arrojó 54 resultados siendo representados mayormente por investigaciones en genética y experimentales sobre reproducción y anatomía.

Complementando la búsqueda anterior, se realizó una recopilación de líneas de base de proyectos de inversión ingresados como Declaración o Estudio de Impacto Ambiental (DIA o EIA) al Servicio de Evaluación Ambiental (SEA; <https://www.sea.gob.cl/>) de Chile (Tamaño muestral<sub>año-región</sub> = 20; 2015 < año ≤ 2022), ubicados entre las regiones de Valparaíso, Metropolitana y O'Higgins conforme a los registros más probables que se han reportado en la literatura para esta especie. De esta búsqueda se revisó un total de 301 proyectos de los cuales 170 presentaron datos empíricos con observación de reptiles. Solo los trabajos que consideraron un seguimiento o monitoreo posterior a la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) en el marco de planes de manejo o medidas ambientales para reptiles, fueron incorporados en la búsqueda adicional realizada en la base de datos del Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA; <https://snifa.sma.gob.cl/>).

Como resultado final de toda la revisión, se obtuvo una cantidad de 62 trabajos asociados a *L. gravenhorstii* de los cuales sólo 18 reportaron nueva información sobre su presencia, abundancia y/o densidad adicional a la documentada en su ficha de clasificación en 2015 (Elórtiguei 2005, González-Gutiérrez 2014, 2018, Flora y Fauna Chile 2015, Núñez y Gálvez 2015, Demangel 2016, Transelec 2016, Mella 2017, Esquerré y Núñez 2017, POCH 2018, Portelli y Quinteros 2018, ERA Sustentable 2019, Pares y Alvarez 2020a, Vidal-Álvarez 2020, Ecosam 2021, Abdala et al. 2021, Esquerré et al. 2022, Ambiente-Social 2022).

Además, con el fin de robustecer los resultados anteriores se incluyeron dos revisiones suplementarias de eventuales registros de *L. gravenhorstii*: Primero, la inspección de las 72 publicaciones ocasionales del Museo de Historia Natural de Chile (MNHN) y de sus colecciones Herpetológicas junto a las del Museo de Historia Natural de Concepción para una examinación presencial de los ejemplares. Sin embargo, este último museo nos informó la existencia de especímenes asignados inicialmente a *L. gravenhorstii* depositados en su colección y que actualmente se encuentran con acceso restringido por un proceso interno de verificación. Segundo, la exploración en plataformas de información mundial como la IUCN (Avilés et al. 2019) y de ciencia ciudadana que concentren datos biológicos espaciales relevantes para la especie como GBIF (Global Biodiversity Information Facility), que incorpora a su vez a otras bases de datos como iNaturalist. En esta búsqueda se considera además al grupo especializado de Facebook (FB) "Reptiles de Chile - registros, educación y difusión" (en adelante RCRED; <https://web.facebook.com/groups/reptilesdechile/about>), utilizado en esta revisión como una herramienta de ciencia ciudadana no estructurada que puede proporcionar una valiosa fuente de datos adicionales sobre biodiversidad en tiempo casi real y con un alto dinamismo para reportar ocurrencia de especies amenazadas y raras (Marcenò et al. 2021).

Esta búsqueda reportó un total de 31 registros geoespaciales con la presencia de *L. gravenhorstii* (GBIF Secretariat 2022, iNaturalist 2022); todos con respaldo fotográfico y solo uno con datos de abundancia o densidad. La búsqueda se realizó filtrando por años

desde el año 2015 en adelante, considerando como hito de exclusión la revisión del MMA (2015) que reclasifica la especie. Todas las observaciones provienen de naturalistas y son integradas mayormente desde la plataforma iNaturalist en GBIF. En 2015 se reportó solo un registro, tres en 2016, cuatro en 2018, cuatro en 2019, cinco en 2020 y 2021 y nueve en 2022.

Por último, se estimó el Área de Ocupación (AOO) y la Extensión de Presencia (EOO) (IUCN 2018), utilizando el navegador de código abierto (*open source*) Geospatial Conservation Assessment Tool (GeoCat), que permite operar análisis geoespaciales para la evaluación de la Lista Roja de Especies Amenazadas. Los datos fueron importados posteriormente en QGIS (versión 3.28) para ser integrados al análisis cartográfico.

## Resultados

Los registros de presencia de *L. gravenhorstii* que han sido confirmados por la comunidad herpetológica en la literatura especializada referente a artículos científicos y documentos técnicos de difusión y recopilación de información (e.g. MMA 2015, Núñez y Gálvez 2015 Demangel 2016, Mella 2017, Abdala et al. 2021, Esquerré et al. 2022), corresponden principalmente a la Región Metropolitana, dentro de las comunas de Peñalolén, Melipilla, El Monte, Isla de Maipo, Paine, San Bernardo, Til Til, Maipú y Pudahuel, y en las provincias de Melipilla, Talagante, Santiago, Maipo y Chacabuco. Estos registros involucran un total de 16 localidades (Tabla 1). Al estimar la Extensión de la Presencia (EOO) de *L. gravenhorstii* en base a datos validados se obtiene un polígono de 3.286 km<sup>2</sup>, mientras que el Área de Ocupación (AOO) en un valor de 68 km<sup>2</sup> (Fig. 1). Estos valores junto a la calidad de hábitat que se ha reportado para esta especie permiten asignar el criterio B1ab(iii)+2ab(iii)<sup>1</sup> y un estado de conservación En Peligro (EN) (IUCN 2012, IUCN Standards and Petitions Committee 2022).

La información ya validada por la comunidad herpetológica se corresponde con los registros adicionales que fueron recabados por nuestra búsqueda en las localidades de Los Héroe y Quebrada de Macul, en las comunas de Isla de Maipo, Melipilla, Paine, El Monte y Maipú y las provincias de Maipo, Melipilla, Santiago, Chacabuco y Talagante. En contraparte se obtuvieron nuevos sectores con registros de la especie, permitiendo ampliar potencialmente el rango de distribución a 15 localidades (Humedal El Trapiche, Humedal de Batuco, Parque Recreativo Caja Los Andes Rancagua, Olivar Bajo, Champa, Santa Emilia, Naltagua, Punta de Cortés, San Juan, Santo Domingo, Alto Jahuel, La Villita, Valdivia de Paine, Lo Chacón, Dunas de Concón), 11 comunas (Machalí, Llay Llay, Graneros, Peñaflor, Olivar, Puente Alto, San Antonio, Rancagua, Concón, Santo Domingo, Buin) y cinco provincias (San Felipe de Aconcagua, Cachapoal, Cordillera, San Antonio y Valparaíso); extendiendo además la distribución hacia las regiones de Valparaíso y O'Higgins. En este sentido, la EOO potencial implicaría un aumento a 11.700 km<sup>2</sup>, mientras que la AOO incrementaría a 220 km<sup>2</sup> (véase para un mayor detalle: Fig. 1 y Material Suplementario). Los valores de EOO generarían un cambio del estado de conservación de la especie a Vulnerable; sin embargo, pese al aumento en los valores de AOO, la categoría de conservación que lo involucra se mantiene En Peligro.

<sup>1</sup> B: Distribución geográfica representada como extensión de presencia (B1) y/o área de ocupación (B2). B1: En Peligro (<5.000 km<sup>2</sup>). B2: En Peligro (<500 km<sup>2</sup>). (a) Severamente fragmentada, o Número de localidades.

(b) Disminución continua observada, estimada, inferida o proyectada en (iii) área, extensión y/o calidad del hábitat (véase IUCN 2012 para un mayor detalle).

**Tabla 1:** Registros de presencia de *L. gravenhorstii* confirmados por la comunidad herpetológica. Todos se encuentran en la Región Metropolitana. Incluye localidad, comuna, coordenadas (latitud y longitud)<sup>‡</sup> y altitud (véase Material Suplementario: Tabla S2 para un mayor detalle de estos datos). Table 1: Records of the presence of *L. gravenhorstii* confirmed by the herpetological community. All are in the Metropolitan Region. Includes locality, district, coordinates (latitude and longitude) and altitude (see Supplementary Material: Table S2 for more detail on these data).

Registro <sup>*</sup>	Localidad	Comuna	Latitud <sup>‡</sup>	Longitud <sup>‡</sup>	Altitud (m)	Referencia
1	Quebrada de Macul	Peñalolén	-33,500000	-70,566667	1000	Núñez (2001), MMA (2015), Demangel (2016), Mella (2017), Vidal-Álvarez (2020)
2	La Candelaria	Melipilla	-33,566667	-71,183333	143	Lamborot y Vásquez (1998) <sup>†</sup>
3	Laguna Esmeralda	Melipilla	-33,647106	-71,267999	150	MMA (2015)
4	El Monte	El Monte	-33,650000	-70,983333	280	Lamborot y Vásquez (1998)
5	La Vega	Melipilla	-33,700000	-71,183333	180	Lamborot y Vásquez (1998) <sup>†</sup> , MMA (2015)
6	Puente Ingeniero Marambio	Melipilla	-33,713927	-71,212294	160	MMA (2015)
7	Isla de Maipo	Isla de Maipo	-33,746470	-70,899998	320	MMA (2015)
8	Paine	Paine	-33,800000	-70,750000	400	Lamborot y Vásquez (1998), MMA (2015)
9	Angostura de Paine	Paine	-33,900013	-70,733297	450	Donoso-Barros (1966), MMA (2015)
10	km 2 Camino a Lonquén, Maipú	San Bernardo	-33,526111	-70,726389	511	Garín y Lobo (2001), Núñez y Gálvez (2015), Mella (2017), González-Gutiérrez (2018), Vidal-Álvarez (2020)
11	Cerro el Roble	Til Til	-33,071111	-70,962500	749	Núñez y Gálvez (2015), González-Gutiérrez (2018), Vidal-Álvarez (2020)
12	Los Héroes	Maipú	-33,525115	-70,768247	475	González-Gutiérrez (2014)
13	Noviciado	Pudahuel	-33,396236	-70,871658	467	González-Gutiérrez (2014), Demangel (2016), Mella
14	Nos	San Bernardo	-33,633300	-70,700000	566	Mella (2017), Esquerré et al. (2022)
15	Noviciado	Pudahuel	-33,383300	-70,883300	480	Esquerré et al. (2022)
16	Isla de Maipo	Isla de Maipo	-33,733300	-70,900000	323	Esquerré et al. (2022)
17	Melipilla	Melipilla	-33,683300	-71,200000	172	Demangel (2016), Mella (2017), Esquerré et al. (2022)
18	Quebrada de Macul	Peñalolén	Sin inf.	Sin inf.	Sin inf.	Abdala et al. (2021)
19	Pudahuel	Pudahuel	Sin inf.	Sin inf.	Sin inf.	Abdala et al. (2021)

Notas: Laguna Esmeralda pertenece a su vez a la localidad de Esmeralda ubicada en la comuna de Melipilla. <sup>†</sup> Localidad y coordenadas presentadas en ficha MMA (2015) son corregidas a la información original presentada en Lamborot y Vásquez (1998). MMA (2015) considera erróneamente a Melipilla como una localidad aparte de La Candelaria y La Vega. Estas son localidades que se encuentran en la comuna de Melipilla. <sup>‡</sup> Coordenadas originales (véase Material Suplementario) fueron convertidas en Google Earth a formato grados decimales que son comúnmente los más utilizados y convenientes para georreferenciar (Chapman y Wiczorek 2020). \* Datos se muestran espacialmente en Fig. 1, círculo verde. Número 18 y 19 no se incluyen al estar ya representados por algunas de las localidades ya georreferenciadas con mayor detalle. <sup>‡</sup> La asignación entre lugares y coordenadas se corroboró realizando una superposición de información en QGIS entre las coordenadas entregadas por la fuente original a cada localidad y las capas territoriales obtenidas de la Infraestructura de Datos Geoespaciales (IDE) del Ministerio de Bienes Nacionales (MBN): <https://www.ide.cl/index.php/informacion-territorial/descargar-informacion-territorial>.

Parte de estos registros fue posible atribuirlos a sectores en o próximos a las riberas del río Maipo, dentro los cuales se encuentran los observados entre las localidades de Lo Chacón, Valdivia de Paine y La Villita (Ecosam 2021), el reportado en la localidad de Naltagua a una distancia aproximada de 7 km de la ribera (GBIF Secretariat 2022) y en la localidad de Esmeralda a ~8 km de la ribera (Ambiente-Social 2022). Otros registros se encontraron en la comuna de Buin (Transec 2016), a una distancia de ~3,46 km del río Maipo y a ~10-16 km de los registros cercanos que se indicaron anteriormente; y en el Humedal urbano El Trapiche (comuna de Peñaflores; iNaturalist 2022), a ~13 km del río Maipo y colindante al río Mapocho (véase Fig. 1 y Tabla S3 en Material Suplementario para un mayor detalle).

Junto a esto, ERA Sustentable (2019) presenta dos registros recientes de la especie, cercanos a la desembocadura del río Maipo en el límite entre las comunas de Santo Domingo y San Antonio (Provincia de San Antonio).

Cuantificando los registros totales encontrados para la especie por comunas, regiones y fuente de la información es posible establecer que la literatura especializada concentró registros principalmente para la Región Metropolitana con 33 menciones, en tanto que los registros derivados del SEIA y de ciencia ciudadana contribuyen a ampliar potencialmente la distribución hacia la Región de O'Higgins, con ocho reportes y la Región de Valparaíso con tres reportes (Tabla 2).

**Tabla 2:** Síntesis sobre la cantidad de reportes por región y comuna de *L. gravenhorstii*, a través de tres categorías de la fuente de información: literatura especializada, ciencia ciudadana (CC) y SEIA. Table 2: Summary of the number of reports by region and district of *L. gravenhorstii*, through three categories of information sources: specialized literature, citizen science (CC) and SEIA.

Región	Comuna	Cantidad de reportes			Total
		Literatura especializada	CC*	SEIA	
Metropolitana	Peñalolén	5	0	0	5
	Melipilla	7	1	0	8
	Peñaflor	2	2	0	4
	Puente Alto	0	1	0	1
	El Monte	1	1	0	2
	Isla de Maipo	2	0	1	3
	Paine	2	1	0	3
	San Bernardo	6	0	0	6
	Til Til	3	0	0	3
	Maipú	1	1	0	2
Valparaíso	Pudahuel	4	0	0	4
	Buín	0	0	6	6
	San Antonio	0	0	1	1
O'Higgins	Llay Llay	0	1	0	1
	Santo Domingo	0	0	1	1
O'Higgins	Olivar	0	1	0	1
	Graneros	0	1	1	2
	Rancagua	0	0	1	1
	Machalí	0	4	0	4
<b>Total</b>		33	14	11	58

Notas: Se descartó de este análisis: (1) datos informados por Portelli y Quinteros (2018) en Material Suplementario, al presentar imprecisión e inconsistencias en la georreferencia (véase además códigos de las colecciones en Tabla S4 del Material Suplementario adjunto a esta publicación); (2) registros históricos o desestimados (Tabla S5, Material Suplementario): Las Condes (Núñez 2001, MMA 2015), Macul (Núñez y Gálvez 2015), Santiago (Lambrot y Vásquez 1998, Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Núñez y Gálvez 2015), Laguna de Acúleo (MMA 2015) y Concón (Elórtégui 2005); (3) nueva mención en la literatura sin georreferenciación detallada: Calera de Tango (Demangel 2016); y (4) otros registros antiguos sin mayor especificación: Huechuraba, La Florida y La Pintana (MMA 2015, Demangel 2016). \*CC incorpora datos provenientes de GBIF, iNaturalist y grupo RCRED de Facebook.

Dentro de las localidades señaladas como potenciales por ser registros considerados imprecisos y con ausencia de evidencia actual validada por la comunidad herpetológica, es relevante mencionar el de Laguna de Acúleo indicado por MMA (2015), citando como fuente original a Garín (2014), sin mayor especificación y evidencia que lo sustente. El autor actualmente ha desestimado este registro (Garín 2022, com. pers.). Por otra parte, en Núñez y Gálvez (2015) se describen dos especímenes con localidad de colecta en “cerro La Campana” y con registro reiterado en Mella (2017; Parque Nacional La Campana, Región de Valparaíso), que fueron posteriormente corregidos por González-Gutiérrez (2018) a “cerro El Roble, Tiltit”, basándose en el mapa y coordenadas presentadas por los autores. Esta información fue corroborada por la presente publicación generando una sobreposición de información en QGIS entre las coordenadas entregadas por la fuente original a cada localidad y las capas territoriales obtenidas de la Infraestructura de Datos Geoespaciales

del Ministerio de Bienes Nacionales (véase Fig. 1). Es sugerente tomar con cierta cautela la veracidad de ambas localidades y su asignación a la especie, considerando además el bajo número de especímenes que han sido reportados (González-Gutiérrez 2018).

Una localidad adicional relevante de mencionar es la Quebrada de Macul, para la cual González-Gutiérrez (2018) menciona la existencia de registros fotográficos actuales que dan cuenta de la presencia de la especie, aunque sin observaciones personales y respaldo fotográfico que lo corrobore. Sin embargo, en la presente revisión fue posible obtener registros fotográficos indicados para el sector (véase Tabla S3 en Material Suplementario para un mayor detalle), además de los que señala recientemente Abdala et al. (2021).

Otros registros que se han excluido del análisis con datos validados son los clasificados como históricos por ausencia de evidencia actual y detallada de su presencia e identidad referida por la comunidad herpetológica (Tabla S5, Material Suplementario): La Reina Alto y Torres de Macul (Leyton et al. 1977); “Los Andes, cerca de Santiago” (Fuenzalida et al. 2000); San Carlos de Apoquindo (Núñez 2001, MMA 2015); Santiago (Lambrot y Vásquez 1998, Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Núñez y Gálvez 2015, MMA 2015), y Las Dunas de Concón (Elórtégui 2005).

Siguiendo este contexto, Lambrot y Vásquez (1998) también presentaron coordenadas para una localidad dentro de la ciudad de Santiago que fue posteriormente considerada imprecisa por M. Lambrot en el Taller de Validación de Resultados del RCE (MMA 2015), añadiendo que la localidad efectiva sería en Campus Antumapu de la Universidad de Chile (comuna de La Pintana), aunque sin registros recientes ni coordenadas confiables (MMA 2015). Por tanto, MMA (2015) no la consideró en el cálculo del área de extensión, planteándose sólo como registro histórico. Al respecto, Demangel (2016) incorpora a La Pintana como registro antiguo, citando también a Huechuraba y La Florida.

En todas las localidades reportadas en el presente estudio, el hallazgo de la especie resulta extraordinariamente difícil debido a su baja abundancia (MMA 2015, Mella 2017), que ha disminuido de forma sistemática desde Donoso-Barros (1966). Gran parte de los reportes al presente sobre *L. gravenhorstii* entregan solo datos de presencia, careciendo de información acabada sobre su abundancia y densidad y solo unos pocos son los que generan al menos algún criterio orientativo sobre su abundancia (véase Tabla 3).

Respecto a esto, González-Gutiérrez (2014) reportó un par de poblaciones que consideró abundantes en dos sectores con cierto grado de ruralidad y restricción de hábitat: (1) barrio Los Héroes en la comuna de Maipú; y (2) localidad de El Noviciado en la comuna de Pudahuel (localidad validada en Mella 2017 y Esquerré et al. 2022; véase además Material Suplementario: Tabla S2). Por otra parte, el trabajo de Lambrot y Vásquez (1998) reporta varias localidades con registros que oscilan entre 1 a 7 individuos (Tabla 3; véase Tablas S2 y S5 en Material Suplementario para un mayor detalle). Y en 2009 se encontró en Isla de Maipo una población con relativa abundancia, registrando al menos ocho especímenes en un transecto menor a 30 m (MMA 2015).

A su vez, en el marco del SEIA chileno, en 2016 se observó en una superficie de 3.400 m<sup>2</sup>, a cuatro ejemplares de *L. gravenhorstii* que fueron relocalizados en el mismo predio donde se emplaza el proyecto ubicado en Alto Jahuel, comuna de Buín (Transec 2016). De los tres monitoreos que se hicieron posteriormente, sólo el primero (a los 15 días), reportó la presencia de *L. gravenhorstii* con solo un ejemplar observado en una vegetación de zarzamora (*Rubus ulmifolius*).

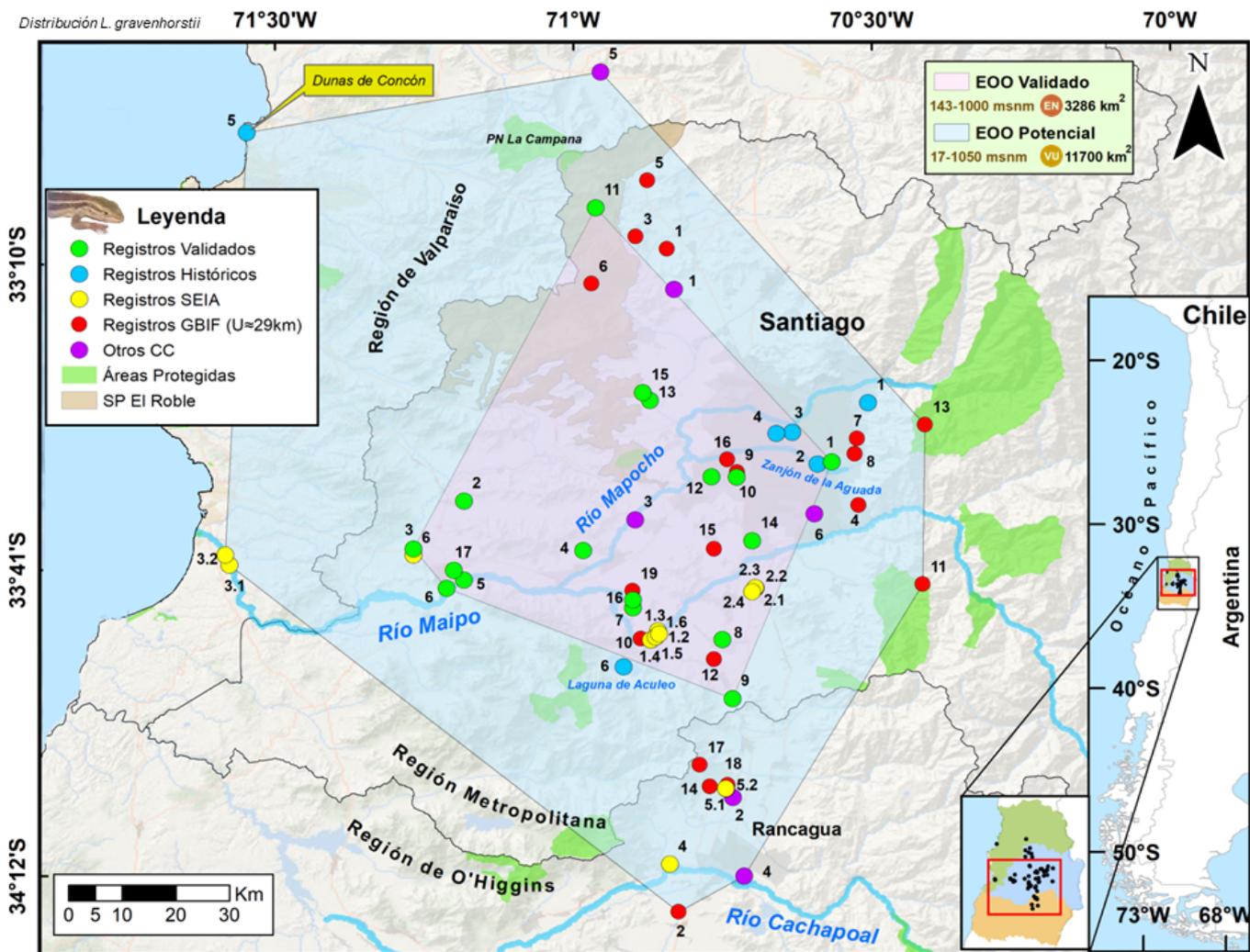
**Tabla 3:** Tamaños poblacionales de *Liolaemus gravenhorstii* reportados en algunos de los trabajos incorporados en la presente revisión bibliográfica. Table 3: Population sizes of *Liolaemus gravenhorstii* reported in some of the works included in this bibliographic review.

Registros	Superficie	Abundancia cualitativa	Densidad (ind/ha)	Ambiente	Temporada	Referencia
12	No informa	No informa	No informa	No informa	Verano	Codoceo R.M. en Núñez y Gálvez (2015)
2	No informa	No informa	No informa	No informa	No informa	Lamborot y Vásquez (1998)
2	No informa	No informa	No informa	No informa	Verano	Orellana J. en Núñez y Gálvez (2015)
4	No informa	No informa	No informa	No informa	No informa	Lamborot y Vásquez (1998)
7	No informa	No informa	No informa	No informa	No informa	Lamborot y Vásquez (1998)
3	No informa	No informa	No informa	No informa	No informa	Lamborot y Vásquez (1998)
No informa	No informa	Relativamente frecuente	No informa	No informa	Primavera	GBIF Secretariat (2022)
No informa	No informa	Abundante	No informa	Bajo maderas	No informa	Grupo RCRED en FB (sin fecha)
2	No informa	No informa	No informa	Vegetación ribereña en río Mapocho	No informa	Grupo RCRED en FB (sin fecha)
2	20 ha	No informa	0,1	No informa	Primavera	ERA Sustentable (2019)
3	1,8 ha	No informa	1,67	Matorral	Verano tardío	Ecosam (2021)
10	1,8 ha	No informa	5,56	Matorral	Primavera temprana	Ecosam (2021)
4	No informa	No informa	No informa	Matorral	Otoño	Transec (2016)
2	1,75 ha	No informa	No informa	Estratos herbáceo, arbustivo y arbóreo	No informa	Flora y Fauna Chile (2015)
2	Ancho transecta: 10 m; Largo variable	No informa	No informa	Cultivos agrícolas y pastizal	Verano	Pares y Alvarez (2020)
1	23 ha	No informa	0,0435	Praderas planas con matorrales y suelos de cultivo	Primavera	Ambiente-Social (2022)
Al menos 8	Largo transecta < 30 m No informa ancho	Relativamente abundante	No informa	Matorral	No informa	MMA (2015)
2 poblaciones	No informa	Abundante	No informa	Matorral	Verano	González-Gutiérrez (2014)
No informa	No informa	Muy poco abundante (en retroceso numérico evidente)	No informa	Matorral o Bosque de Espino	No informa	Mella (2017)
4	No informa	No informa	No informa	No informa	No informa	Esquerré et al. (2022)

En 2019 se presenta otro registro reciente en las riberas del río Maipo, que documentó dos ejemplares cercanos a su desembocadura en el límite entre las comunas de Santo Domingo y San Antonio (Provincia de San Antonio), reportando una densidad de 0,1 ind/ha (ERA Sustentable 2019). De ser validado este hallazgo, la especie podría ver ampliada su distribución geográfica a la Región de Valparaíso, que hasta el momento ha carecido de nuevos registros publicados que hayan sido validados por la comunidad herpetológica (e.g. MMA 2015, Demangel 2016, Mella 2017, Abdala et al. 2021). Asimismo, ocurre con la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, en donde el presente trabajo pudo recabar dos reportes con abundancia informada en proyectos de inversión (POCH 2018, Pares y Alvarez 2020a; véase Material Suplementario, Tabla S6). El primer trabajo reportó abundancia relativa de *Liolaemus gravenhorstii* sin mayor precisión en un cultivo agrícola de trigo en la localidad de Punta de Cortés, comuna de Rancagua (POCH 2018; Fig.1). El segundo, registró a dos individuos en la vegetación perimetral del

sitio de muestreo con restos de ramas, pastizal y árboles en un entorno de cultivos agrícolas y pastizal en la comuna de Graneros (Pares y Alvarez 2020a). Estos registros fueron desestimados posteriormente por Diego Demangel en base a análisis morfométricos clásicos y caracteres merísticos de nuevos ejemplares capturados e identificados como *L. schroederi* (Pares y Alvarez 2020b).

Por último, considerando todos los hallazgos obtenidos en este trabajo, se presenta un mapa con los registros de *Liolaemus gravenhorstii* ya validados y considerados históricos por el RCE (2015) junto a otros más recientes validados a través de literatura especializada (publicaciones científicas revisadas por pares y documentos técnicos de difusión y recopilación de información) y no confirmados obtenidos desde plataformas de ciencia ciudadana (GBIF, iNaturalist y grupo RCRED en Facebook) y el SEIA chileno, clasificándolos como potenciales al no ser corroborados ampliamente aún por la comunidad herpetológica (Fig. 1).



**Figura 1:** Ubicación geográfica de registros de *Liolaemus gravenhorstii* ya validados en MMA (2015) junto a otros más recientes validados y no confirmados por la comunidad herpetológica en la literatura especializada. Círculo verde: Registros validados por la comunidad herpetológica. Círculo celeste: Registros históricos considerados por la comunidad herpetológica. Círculo amarillo: Registros desde proyectos de inversión en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental chileno. Círculo rojo: Registros desde la plataforma de ciencia ciudadana GBIF entre 2015 a 2022 (U representa la incertidumbre que el sitio web incorpora desde iNaturalist a las coordenadas originales para proteger especies amenazadas). Círculo morado: Otros registros de ciencia ciudadana (CC) (grupo RCRED en Facebook y directamente desde iNaturalist). Se detalla la extensión de presencia (EOO), utilizando un escenario conservador con solo datos validados por la comunidad herpetológica y un segundo escenario potencial de mayor extensión con todos los datos recopilados en este estudio. En Tabla 1 se muestran los registros validados y en Tablas S2-S3 y S5-S7 de Material Suplementario, un mayor detalle de todos los registros numerados en el mapa. Figure 1: Geographic location of records of *Liolaemus gravenhorstii* already validated in MMA (2015) together with other more recent ones validated and not confirmed by the herpetological community in the specialized literature. Green circle: Records validated by the herpetological community. Light blue circle: Historical records considered by the herpetological community. Yellow circle: Records from investment projects in the Chilean Environmental Impact Assessment System. Red circle: Records from the GBIF citizen science platform between 2015 and 2022 (U represents the uncertainty that the website incorporates from iNaturalist to the original coordinates to protect threatened species). Purple Circle: Other Citizen Science (CC) Records (RCRED Facebook group and direct from iNaturalist). The extent of occurrence (EOO) is detailed, using a conservative scenario with only data validated by the herpetological community and a second potential scenario of greater extent with all the data collected in this study. Table 1 shows the validated records and in Tables S2-S3 and S5-S7 of Supplementary Material, a greater detail of all the records numbered on the map.

## Discusión

La distribución geográfica de *L. gravenhorstii* ha sido ampliamente abordada en este trabajo, a través de literatura especializada validada por la comunidad herpetológica y la integración de nuevas fuentes de información que considera: 1) líneas base de fauna obtenidas desde estudios y declaraciones de impacto ambiental en el marco del SEIA chileno; 2) portales de ciencia ciudadana como GBIF, el cual agrupa información desde entidades gubernamentales, científicas y de otros usuarios en torno a la georreferenciación de datos biológicos. Considerando estos canales de información es posible estimar una distribución geográfica potencial de mayor envergadura integrando a las regiones de Valparaíso y O'Higgins (ya mencionadas en Demangel 2016 y Mella

2017), lo que se traduce en un escenario potencial para el Área de Ocupación con 220 km<sup>2</sup> y la Extensión de Presencia con 11.700 km<sup>2</sup> comparado al escenario más conservador con valores de 68 km<sup>2</sup> para AOO y 3.286 km<sup>2</sup> para la EOO. Además, se pueden encontrar nuevas localidades para dirigir los esfuerzos de muestreo a esta especie: Humedal El Trapiche, Humedal de Batuco, Naltagua, Olivar Bajo, Champa, Dunas de Concón, Santa Emilia, Punta de Cortés, San Juan, Santo Domingo, Alto Jahuel, La Villita, Valdivia de Paine, Lo Chacón.

Cabe destacar la importancia de los valores obtenidos para AOO y EOO en ambos escenarios analizados, donde en el primer caso que solo utilizó datos validados por la comunidad herpetológica, correspondería a una categoría de conservación En Peligro para la

especie *L. gravenhorstii*, y que se corresponde con la clasificación otorgada por la IUCN (Avilés et al. 2019). En tanto, para el segundo escenario potencial, que es menos restrictivo al momento de contemplar registros de la especie, la categoría de conservación cambiaría a Vulnerable (VU) según el valor de EOO, que se corresponde con la clasificación otorgada por el Ministerio del Medio Ambiente de Chile (MMA 2016), y se mantendría en la categoría En Peligro si se contempla el valor de AOO.

Pese al mayor tamaño muestral que hemos podido recabar para *L. gravenhorstii*, es necesario tener en cuenta el error adicional que pueden entregar registros de ciencia ciudadana cuando no presentan respaldos fotográficos claros o su georreferencia es deficiente (véase Chapman y Wieczorek 2020), lo que dificulta a otros expertos poder generar un aporte sustantivo a la discusión. Es necesario poder establecer una diferenciación más directa con otras especies confundentes en la identificación de registros observacionales dentro del grupo *L. gravenhorstii*, como son particularmente los juveniles de *L. chiliensis* y la especie *L. schroederi*, debido a su simpatria (Ortiz 1981, Demangel 2016, Vidal-Álvarez 2020), cercanía filogenética y gran cantidad de caracteres morfológicos y de coloración compartidos (Lobo 2001, 2005, Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Díaz Gómez y Lobo 2006, Vidal y Labra 2008, Lobo et al. 2010, Quinteros 2013, Demangel 2016, Portelli y Quinteros 2018, Esquerré et al. 2019, Avila et al. 2020, Vidal-Álvarez 2020, Esquerré et al. 2022). De este debate se distancia en mayor medida *L. cyanogaster* al presentar una distribución y morfología más diferenciadas (véase Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Mella 2017, Vidal-Álvarez 2020). Donoso-Barros y Codoceo (1962) la diferenciaban de *L. gravenhorstii* por carecer de la típica línea vertebral negra y presentar escamas muy aguzadas y quillas extraordinariamente fuertes.

Esta dificultad también es posible identificarla en los registros asociados a líneas de base de fauna, donde una parte importante de los proyectos revisados en el presente trabajo que reportaron a la especie, mostraron registros fotográficos ambiguos o inexistentes; lo que resulta particularmente más susceptible que suceda en esta especie al igual que el menor éxito de captura, debido a su comportamiento críptico. Por ejemplo, para un proyecto reciente localizado en la ribera del río Maipo (Ecosam 2021), en los registros fotográficos presentados para la especie no se observan claramente rasgos diagnósticos como las bandas dorsales amarillas marginadas de negro o imágenes completas de los ejemplares que permitan identificar otros detalles como el largo de la cola y engrosamiento de la base, que en machos sería fundamental para diferenciarlo de un juvenil de *L. chiliensis* (Mella *com. pers.*; véase además Pincheira-Donoso y Núñez 2005, Demangel 2016 y ejemplar de fotografía central en pág. 105, Mella 2017). Otro registro de *L. gravenhorstii* fue reportado en Rancagua, pero sin presentar un respaldo fotográfico (POCH 2018). Estos hechos evidencian la necesidad de avanzar en esfuerzos para mejorar la calidad y amplitud del material fotográfico que entregan los distintos actores involucrados en el proceso de generación de conocimiento, que es un aspecto esencial para tratar las fotografías como registros científicos si se cumplen requisitos específicos (Marcenò et al. 2021) (e.g. mayor focalización en rasgos diagnósticos).

En este contexto, el conteo del número de escamas alrededor del cuerpo (EMC) podría ser un carácter diagnóstico relevante para diferenciar estas cuatro especies del grupo *gravenhorstii*, aunque aún falta una mayor cantidad de datos para caracterizar y delimitar rigurosamente aspectos fenotípicos. Por ejemplo, para especímenes colectados en Quebrada de Macul, González-Gutiérrez (2018) basándose en lo descrito por Pincheira-Donoso y Núñez (2005), obtuvo mayor correspondencia con *L. gravenhorstii* (EMC = 40-43)

que con *L. schroederi* (EMC = 46-53). Sin embargo, en un estudio realizado por Vidal-Álvarez (2020) se encontró mayor superposición del EMC entre ambas especies (*L. gravenhorstii*: 39-44; *L. schroederi*: 41-47) y una variación general más alta a nivel merístico y morfométrico que la reportada por autores como Donoso-Barros (1966) y Pincheira-Donoso y Núñez (2005), que no permitió establecer diferencias interespecíficas respecto al patrón de diseño. Situación similar ocurrió para la variación de la forma, encontrando solo diferencias en el área ocular (Vidal-Álvarez 2020). A su vez, Garín (2021, *com. pers.*), menciona que estos individuos en Quebrada de Macul se corresponderían más con *Liolaemus schroederi* que con *L. gravenhorstii*, de acuerdo al diseño y a la ubicación geográfica en el piedemonte Andino, donde personalmente ha observado ejemplares similares en las cercanías a la curva 20 de camino a Farellones.

Por otra parte, el conteo del EMC en el caso particular de diferenciación entre *L. gravenhorstii* y juveniles de *L. chiliensis* sería más certera en una inspección visual más detallada de los especímenes, debido a que esta especie presenta considerablemente menos escamas alrededor del cuerpo (31 a 33; Pincheira-Donoso y Núñez 2005); aunque se desconocen estudios que hayan evaluado la diferenciación en el conteo del EMC de juveniles y adultos en esta y otras especies del grupo *gravenhorstii*. En contraparte, pese al diseño similar en la coloración, largo de la cola y escamación dorsal que ha generado conflictos en la identificación de estas especies, es posible enfatizar en diferencias respecto a estas mismas características para los juveniles de *L. chiliensis* que presentan: coloración general más amarillenta o verdosa manchada irregularmente de tonos más oscuros (Demangel 2016); cola mayor al doble de la longitud del cuerpo (Demangel 2016); escamación dorsal erizada en mayor grado (Pincheira-Donoso y Núñez 2005); y ausencia de bandas dorsolaterales marginadas de negro (Pincheira-Donoso y Núñez 2005).

Un conflicto adicional se presenta con lo mencionado por Esquerré et al. (2022), donde no se infieren clados recíprocamente monofiléticos entre *L. gravenhorstii* y *L. schroederi*, dificultando hasta el momento una definición más clara sobre los límites entre ambas especies. En ese estudio se utilizaron como datos moleculares ADN mitocondrial y Polimorfismos de Nucleótido Singulares (SNPs por sus siglas en inglés) del ADN nuclear, para realizar los árboles filogenéticos y redes filogenéticas. Estos resultados indican que las poblaciones norteñas de *L. schroederi* (por ejemplo en Yerba Loca) están más emparentadas a *L. gravenhorstii* que a las poblaciones sureñas de *L. schroederi*, incluyendo las poblaciones de la localidad tipo de esta especie en Los Queñes, Región del Maule. Estos resultados indican que un estudio con muestreo denso y datos genómicos son necesarios para establecer los límites de especie entre estos taxa.

El congeniar diferentes aproximaciones metodológicas, como la morfometría geométrica y la estructuración genética, ha generado experiencias exitosas para distinguir especies en otros grupos taxonómicos en varios campos de análisis (e.g. véase Álvarez-Varas et al. 2021), como también a individuos de una misma especie en el género *Liolaemus* (e.g. *L. fuscus*; Araya-Donoso et al. 2021). Al respecto, existe evidencia en un estudio realizado por Vidal-Álvarez (2020) sobre morfología de la forma geométrica entre *L. gravenhorstii* y *L. schroederi*, donde se pudo establecer diferencias en la estructura ocular posterior entre ambas especies; lo que da cuenta e incentiva a fortalecer los esfuerzos de vinculación entre estudios morfométricos tradicionales y de la forma con aquellos sobre estructura genética poblacional en las especies que se encuentran en el grupo *gravenhorstii*. El poder definir caracteres diagnósticos más

detallados y precisos disminuirá adicionalmente los errores de identificación que han ocurrido hasta el momento con relativa frecuencia en los registros observacionales de estas dos especies y con individuos juveniles de *L. chiliensis*, también parte del denominado grupo *Liolaemus gravenhorstii*. Un factor adicional que refuerza este debate es la confusión probable de *L. schroederi* con *L. chiliensis* y *L. cyanogaster*, ante la ausencia del patrón dorsal de diseño con rombos que presenta usualmente *L. schroederi* (Troncoso-Palacios 2019).

Por otra parte, del total de documentos recopilados sobre *L. gravenhorstii* es posible identificar la aún notoria falta de información y que ya había sido observada en el pasado (e.g. véase Pincheira-Donoso y Núñez 2005), siendo reducidos los datos de presencia de la especie y aún menor la proporción de ellos que reportó variables ecológicas y georreferencias detalladas de sus registros. Fortalecer el conocimiento teórico-práctico, invirtiendo en nuevas estrategias y maximizando los esfuerzos de búsqueda de nuevos ejemplares de la especie (e.g. véase esfuerzo de muestreo en Riveros-Riffo y Torres-Mura 2015 con 800 hrs/hombre entre 2009-2015; también en Pedroza-Banda et al. 2014 con un muestreo de 8 hrs/día durante 36 días en la sabana de Casanare, Colombia), resulta esencial para contribuir a su ecología e historia natural y conocer con mayor certeza sus densidades poblacionales, el grado de amenaza que presentan las poblaciones locales y su estado de conservación actual. Por ejemplo, Angarita-Sierra (2014) realizó una diagnosis en profundidad con datos levantados de reptiles y anfibios por Pedroza-Banda et al. (2014), contribuyendo al estudio ecológico de la herpetofauna en la sabana de Casanare. Iniciativas complejas como estas han sido exitosas a partir de la participación de un amplio espectro de sectores de la sociedad (gobierno, fundaciones, organizaciones no gubernamentales, universidades, centros de investigación, empresas privadas, actores locales), motivados en algunos casos por el acelerado crecimiento económico de las regiones y zonas donde el paisaje y los ecosistemas han cambiado radicalmente (e.g. Angarita-Sierra 2014, Pedroza-Banda et al. 2014). Al respecto, Perasso et al. (2017) describieron como la creación de un Plan de Gestión Territorial en la Región del Biobío, considerando a los sectores productivos y otros actores involucrados en el territorio, puede incidir en la recuperación de especies como el lagarto llorón (*Liolaemus chiliensis*) y el lagarto de corbata (*Pristidactylus torquatus*), afectados en un gran siniestro ocurrido en 2012 sobre el bosque nativo; aunque sin obtener los efectos deseados por falta de participación y baja representación de los distintos actores involucrados (Perasso et al. 2017).

En este sentido, existe una oportunidad trascendental de abarcar estos desafíos futuros con una mayor evidencia científica que contemple: (1) Tamaños muestrales adecuados y equivalentes para comparaciones interespecíficas (e.g. véase desbalance entre *L. gravenhorstii* con *L. schroederi* y *L. cyanogaster* en Vidal-Álvarez 2020); (2) Maximizar el esfuerzo de muestreo en sectores con registros recientes de la especie que aún no han sido validados de manera transversal por la comunidad herpetológica (e.g. Valparaíso, Isla de Maipo, Buin, Quebrada de Macul, entre otros; véase Fig. 1), promoviendo la búsqueda activa de ejemplares en los microhábitats más probables asociados al ambiente de matorral; (3) Incorporar en el análisis a especímenes depositados en colecciones de museo que aún no han sido revisados exhaustivamente para su validación; (4) Determinar mejores prácticas metodológicas para la identificación de rasgos diagnósticos que permitan diferenciarla con mayor exactitud de especies simpátricas con patrones morfológicos y genéticos similares como los adultos *L. schroederi* y juveniles de *L. chiliensis*; (5) Incorporar una aproximación integrativa entre la morfometría geométrica y tradicional (Scolaro et al. 2018, Vidal-Álvarez 2020, Araya-Donoso et al. 2021) con marcadores moleculares (Araya-

Donoso et al. 2021, Esquerré et al. 2022), que permita consolidar los límites entre estas especies; y (6) Promover una mayor contribución de los diversos actores sociales interesados en la conservación de esta especie con una base fundamental en el registro fotográfico, las mejores prácticas de georreferenciación y la evidencia científica (Chapman y Wiczorek 2020).

Cabe resaltar finalmente que los antecedentes distribucionales expuestos en este trabajo no solo han buscado generar una revisión de los registros históricos y actuales de *L. gravenhorstii* en Chile, desde fuentes científicas, gubernamentales y ciudadanas, sino también ser un apoyo para la investigación de especies amenazadas, de difícil identificación y avistamiento y con una baja densidad poblacional, representando así nuevos desafíos y oportunidades para próximos estudios sobre *Liolaemus gravenhorstii* con distribución potencial entre las regiones de Valparaíso, Metropolitana y del Libertador General Bernardo O'Higgins.

## Agradecimientos

Los autores agradecen al Laboratorio de Ecología y Genética de la Facultad de Ciencias de la Universidad de Chile; al Museo Nacional de Historia Natural (MNHN) por permitir el acceso a los especímenes de *L. gravenhorstii* bajo su colección y la buena disposición de la curadora del Museo de Historia Natural de Concepción para responder a todas nuestras consultas sobre su colección Herpetológica; a la Universidad Católica de Valparaíso (PUCV) por facilitar el documento original Las Dunas de Concón de Elórtgui (2005); a Jorge Mella Ávila por colaborar en resolver algunas dudas e inquietudes en torno a la versión temprana y consolidada de este escrito; y a Damien Esquerré, Carlos Garín y un revisor anónimo por sus valiosos comentarios que brindaron mejoras sustanciales a esta publicación. PLM agradece finalmente a Proyecto ANID ACE210006.

## Material Suplementario

**Tabla S1:** Listado de trabajos previos a 2015 que se han publicado sobre *Liolaemus gravenhorstii*

**Tabla S2:** Registros actuales de *Liolaemus gravenhorstii* en Chile validados por la comunidad herpetológica en publicaciones científicas con comité revisor y con rectificaciones y comentarios generados en esta publicación.

**Tabla S3:** Registros actuales de *Liolaemus gravenhorstii* en Chile obtenidos directamente desde plataformas de ciencia ciudadana adicionales a GBIF, particularmente desde iNaturalist y del grupo de Facebook RCRED.

**Tabla S4:** Recopilación de los códigos de especímenes de *Liolaemus gravenhorstii* depositados en colecciones herpetológicas personales o institucionales.

**Tabla S5:** Registros históricos de *Liolaemus gravenhorstii* validados por la comunidad herpetológica de los que no se cuenta con evidencia actual de su presencia. Se incorporan comentarios y rectificaciones generados en esta publicación.

**Tabla S6:** Registros actuales de *Liolaemus gravenhorstii* en Chile obtenidos desde el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental de Chile.

**Tabla S7:** Registros actuales de *Liolaemus gravenhorstii* en Chile obtenidos de la plataforma virtual de datos de biodiversidad GBIF (Global Biodiversity Information Facility).

## Referencias

- ABDALA CS, A LASPIUR, G SCROCCHI, R SEMHAN, F LOBO & P VALLADARES (Eds.) (2021) 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 Vol I. Editorial RIL, Chile. 848 pp.
- AMBIENTE-SOCIAL (2022) Rescate y relocalización de fauna silvestre de baja movilidad y/o con problemas de conservación. Seguimiento Ambiental: Parque Solar Fotovoltaico Patagua. <https://snifa.sma.gob.cl/SeguimientoAmbiental/Ficha/1011462>
- ANGARITA-SIERRA T (2014) Diagnóstico del estado de conservación del ensamble de anfibios y reptiles presentes en los ecosistemas de sabanas inundables de la cuenca del río Pauto, Casanare, Colombia. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 38(146), 53-78.
- ÁLVAREZ-VARAS R, N ROJAS-HERNÁNDEZ, M HEIDEMEYER, C RIGINOS, HA BENÍTEZ, R ARAYA-DONOSO, E RESENDIZ, M LARA-UC, D GODOY, JP MUÑOZ-PÉREZ, D ALARCÓN-RUALES, J ALFARO-SHIGUETO, C ORTIZ-ALVAREZ, J MANGEL, J VIANNA & D VELIZ (2021) Green, yellow or black? Genetic differentiation and adaptation signatures in a highly migratory marine turtle. Proceedings of the Royal Society B 288(1954): 20210754.
- ARAYA-DONOSO R, E SAN JUAN, Í TAMBURRINO, M LAMBOROT, C VELOSO & D VÉLIZ (2021) Integrating genetics, physiology and morphology to study desert adaptation in a lizard species. Journal of Animal Ecology 91: 1148-1162.
- AVILA LJ, LE MARTÍNEZ & M MORANDO (2013) Checklist of lizards and amphisbaenians of Argentina: an update. Zootaxa 3616 (3): 201–238.
- AVILA LJ, A GONZÁLEZ MARÍN, J TRONCOSO-PALACIOS, KI SÁNCHEZ, CHF PÉREZ & M MORANDO (2020) Naming the Diversity: Taxonomy of Current Species of Patagonian Lizards. In: Morando, M., Avila, L.J. (eds) Lizards of Patagonia. Natural and Social Sciences of Patagonia. Springer, Cham.
- AVILÉS R, C GARÍN, P VICTORIANO, M VIDAL, J NÚÑEZ, N SALLABERY, JC ORTIZ, P ESPEJO & P VALLADARES (2019) *Liolaemus gravenhorstii* The IUCN Red List of Threatened Species 2019: e.T40794A61317803. Consultado el 4 de abril de 2020.
- CEIJM & F VIDELA (2001) Una rara especie de *Liolaemus* (Reptilia, Tropicuridae) de la herpetofauna cuyana, con distribución transandina. Multequina 10: 35-42.
- CHAPMAN AD & JR WIECZOREK (2020) Guía de buenas prácticas de georreferenciación. Copenhague: Secretariado de GBIF.
- DÍAZ GÓMEZ JM & F LOBO (2006) Historical biogeography of a clade of *Liolaemus* (Iguania: Liolaemidae) based on ancestral areas and dispersal-vicariance analysis (DIVA). Papeis Avulsos de Zoologia 46(24): 261-274.
- DEMANGEL D (2016) Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. 619 pp.
- DONOSO-BARROS R & HS CANDIANI (1950) Reptiles de la provincia de Santiago. Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Bogotá 7: 482–489.
- DONOSO-BARROS R & M CODOCEO (1962) Reptiles de Aysén y Magallanes. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 28(1): 1-45.
- DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. Cxlv + 458.
- ECOSAM (2021) Caracterización Fauna Terrestre. Declaración de Impacto Ambiental: Extracción Mecanizada Áridos Normalizados Río Maipo Limitada. [https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id\\_documento=2155615659](https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2155615659).
- ELÓRTEGUI S (2005) Las Dunas de Concón: el desafío de los espacios silvestres urbanos. Taller La Era, Viña del Mar, Chile. 110 pp.
- ERA SUSTENTABLE (2019) Línea de Base de Fauna Vertebrada Terrestre. Declaración de Impacto Ambiental: Extracción de áridos, río Maipo. [https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id\\_documento=2145756850](https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2145756850)
- ESQUERRÉ D & H NÚÑEZ (2017) Guía de Campo Reptiles de la Región Metropolitana de Chile. CEA Ediciones. 203 pp.
- ESQUERRÉ D, IG BRENNAN, RA CATULLO, F TORRES-PÉREZ & JS KEOGH (2019) How mountains shape biodiversity: the role of the Andes in biogeography, diversification, and reproductive biology in South America's most species-rich lizard radiation (Squamata: Liolaemidae). Evolution 73:214–230.
- ESQUERRÉ D, JS KEOGH, D DEMANGEL, M MORANDO, LJ AVILA, JW SITES, F FERRI-YÁÑEZ & AD LEACHÉ (2022) Rapid radiation and rampant reticulation: Phylogenomics of South American *Liolaemus* lizards. Systematic Biology 71(2): 286-300.
- FLORA Y FAUNA CHILE (2015) Caracterización Fauna. Declaración de Impacto Ambiental: Tercer Banco de Autotransformadores 500/220 kV de 750 mVa, en la s/e Alto Jahuel. [https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id\\_documento=2130881641&modo=iframe](https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2130881641&modo=iframe)
- FUENZALIDA M, S LEMUS, J ILLANES, E MONTIEL, O ACUÑA & D LEMUS (2000) Histochemical detection of sugar residues in lizard teeth (*Liolaemus gravenhorstii*): a lectin-binding study. Biological Research 33: 215-226.
- GBIF SECRETARIAT (2022) *Liolaemus gravenhorstii* (Gray, 1845) in GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset accessed via GBIF.org on 2022-12-08.
- GONZÁLEZ-GUTIÉRREZ PA (2014) Registros de *Liolaemus gravenhorstii* (Gray 1845) en zona urbana de Maipú y El Noviciado, Pudahuel. Boletín Chileno de Herpetología 1: 15-16.
- GONZÁLEZ-GUTIÉRREZ PA (2018) Ausencia de *Liolaemus schroederi* Müller y Hellmich 1938 y confirmación de *Liolaemus gravenhorstii* (Gray 1845) (Squamata, Liolaemidae) para la Quebrada de Macul, Región Metropolitana, Chile. Boletín Chileno de Herpetología 5: 1-5.
- INATURALIST (2022) iNaturalist Research-grade Observations. <https://www.inaturalist.org/observations/143499371>
- IUCN (2012) IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.
- IUCN (2018) Mapping standards and data quality for the IUCN Red List categories and criteria – version 1.16. IUCN, Gland Switzerland. [https://nc.iucnredlist.org/redlist/resources/files/1539098236-Mapping\\_Standards\\_Version\\_1.16\\_2018.pdf](https://nc.iucnredlist.org/redlist/resources/files/1539098236-Mapping_Standards_Version_1.16_2018.pdf)

- IUCN STANDARDS AND PETITIONS COMMITTEE (2022) Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 15. Prepared by the Standards and Petitions Committee. <https://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>
- LAMBOROT M & M VÁSQUEZ (1998) A triploid lizard (*Liolaemus gravenhorsti*) from Chile. *Journal of Herpetology* 32(4): 617-620.
- LEYTON VC, BC MORALES & E BUSTOS-OBREGÓN (1977) Seasonal changes in testicular function of the lizard *Liolaemus gravenhorsti*. *Archives de Biologie (Liege)* 88(4): 393-405.
- LOBO F (2001) A phylogenetic analysis of lizards of the *Liolaemus chiliensis* group (Iguania: Tropiduridae). *Herpetological Journal* 11: 137-150.
- LOBO F (2005) Las relaciones filogenéticas dentro del grupo *chiliensis* (Iguania: Liolaemidae: *Liolaemus*): sumando nuevos caracteres y taxones. *Acta Zoológica Lilloana* 49(1-2): 67-89.
- LOBO F, RE ESPINOZA & S QUINTEROS (2010) A critical review and systematic discussion of recent classification proposals for liolaemid lizards. *Zootaxa* 2549(1): 1-30.
- MARCONÒ C, JP CUBINO, M CHYTRY, E GENDUSO, D SALEMI, A LA ROSA, AS GRISTINA, E AGRILLO, G BONARI, GG DEL GALDO, V ILARDI, F LANDUCCI & R GUARINO (2021) Facebook groups as citizen science tools for plant species monitoring. *Journal of Applied Ecology* 58 (10): 2018-2028.
- MELLA J (2017) Guía de Campo de Reptiles de Chile. Tomo 1: Zona Central. Peñalosa APG (ed.). Santiago, Chile. XVI + 308 pp.
- MMA (2015) Ficha de Antecedentes de Especie (Corregida por Secretaría Técnica RCE): ASPAM *Liolaemus gravenhorstii*. Ministerio de Medio Ambiente, Chile. URL: [http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas12proceso/pac/Liolaemus\\_gravenhorstii\\_12RCE\\_INICIO.pdf](http://www.mma.gob.cl/clasificacionespecies/fichas12proceso/pac/Liolaemus_gravenhorstii_12RCE_INICIO.pdf).
- MMA (2016) Clasificación de especies del 12° proceso. URL: [https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/DS\\_16-2016MMA\\_oficializa\\_12moRCE\\_DiarioOficial\\_1118600.pdf](https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/DS_16-2016MMA_oficializa_12moRCE_DiarioOficial_1118600.pdf). Accedido: 2022-12-13.
- NÚÑEZ H (2001) Lagartija de Gravenhorst, *Liolaemus gravenhorsti*. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 346: 19.
- NÚÑEZ H & O GÁLVEZ (2015) Catálogo de la Colección Herpetológica del Museo Nacional de Historia Natural y Nomenclátor basado en la Colección. *Publicación Ocasional N°64*: 1-203.
- ORTIZ JC (1981) Revision Taxonomique et biologique des *Liolaemus* du groupe *nigromaculatus* (Squamata, Iguanidae), These de Doctorat, d'E tat Sciences Naturelles. Universite, Paris, France.
- PARES Y ALVAREZ (2020a) Informe de Línea Base. Declaración de Impacto Ambiental: Planta Fotovoltaica Nan. [https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id\\_expediente=2146015261](https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2146015261)
- PARES Y ALVAREZ (2020b) Adenda: Informe de Línea Base. Declaración de Impacto Ambiental: Planta Fotovoltaica Nan. [https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id\\_expediente=2146015261](https://seia.sea.gob.cl/expediente/expedientesEvaluacion.php?modo=ficha&id_expediente=2146015261)
- PEDROZA-BANDA R, JJ OSPINA-SARRIA, T ANGARITA-SIERRA, M ANGANOY-CRIOLLO & DJ LYNCH (2014) Estado del conocimiento de la fauna de anfibios y reptiles del departamento de Casanare, Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales* 38(146): 17-34.
- PERASSO P, C CHRISTIAN & D CARJAVAL (2017) Aprendiendo a hacer conservación-participativa: contribuciones de la antropología social. *Revista Austral de Ciencias Sociales* 35: 239-260.
- PINCHEIRA-DONOSO D & H NÚÑEZ (2005) Las especies chilenas del género *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania: Tropiduridae: Liolaeminae): Taxonomía, sistemática y evolución. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 59: 1-486.
- PINCHEIRA-DONOSO D, JA SCOLARO & P SURRA (2008) A monographic catalogue on the systematics and phylogeny of the South American iguanian lizard family Liolaemidae (Squamata, Iguania). *Zootaxa* 1800: 1-85.
- POCH (2018) Informe de Línea Base. Declaración de Impacto Ambiental: Desarrollo y Mejoramiento Tecnológico Planteles de Crianza de Aves Broiler La Soya-El Trigo-La Estrella. [https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id\\_documento=2138425599](https://seia.sea.gob.cl/elementosFisicos/enviados.php?id_documento=2138425599)
- PORTELLI SN & AS QUINTEROS (2018) Phylogeny, time divergence, and historical biogeography of the South American *Liolaemus alticolor-bibronii* group (Iguania: Liolaemidae). *PeerJ* 6: e4404.
- QUINTEROS AS (2013) A morphology-based phylogeny of the *Liolaemus alticolor-bibronii* group (Iguania: Liolaemidae). *Zootaxa* 3670(1): 001-032.
- RIVEROS-RIFFO E & JC TORRES-MURA (2015) Distribución de *Liolaemus torresi* (Squamata: Liolaemidae), lagarto endémico del desierto de Chile. *Gayana (Concepción)*, 79(2): 220-222.
- SCOLARO JA, H NÚÑEZ & RL OBREGON-STREITENBERGER (2018) Principales evidencias morfológicas y ecológicas que caracterizan y distinguen a las especies simpátricas *Liolaemus zullyae* y *Liolaemus scolaroi* (Reptilia, Sauria, Liolaemidae). *Naturalia Patagónica* 11: 1-14.
- TRANSELEC (2016) Rescate y relocalización de fauna silvestre de baja movilidad y/o con problemas de conservación. Seguimiento Ambiental: Tercer Banco de Autotransformadores 500/220 kV de 750 mVa, en la s/e Alto Jahuel. <https://snifa.sma.gob.cl/UnidadFiscalizable/Ficha/9630>
- TRONCOSO J (2010) Reptiles terrestres en peligro de extinción en la zona central de Chile. *La Chiricoca* 10: 3-11.
- TRONCOSO-PALACIOS J (2019) Biodiversidad y conservación de reptiles de los bosques costeros de Chile. En *Biodiversidad y Ecología de los Bosques Costeros de Chile* 2da ed. Editorial Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile: 149-166.
- VIDAL M & A LABRA (2008) *Herpetología de Chile*. Primera edición en lengua española 2008. Santiago de Chile. XXIII + 593 pp.
- VIDAL-ÁLVAREZ FE (2020) Estudio multivariado y morfogeométrico de los *Liolaemus* del grupo *Gravenhorstii* (Squamata: liolaemidae). Universidad de Concepción. 65 pp.

Recibido: Septiembre 2021

Aceptado: Octubre 2021

Publicado: Abril 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré



Boletín Chileno de Herpetología 10: 12-21 (2023)

# ¿Una o dos especies de *Garthia* (Squamata, Phyllodactylidae)? Evidencias morfológicas y distribucionales, y mapa de distribución actualizado

One or two *Garthia* (Squamata, Phyllodactylidae) species? Morphological and distributional evidence, and updated distribution map

Jorge Mella Ávila

Correspondencia a: jorgeemellaavila@vtr.net

**Resumen.** En Chile, las salamanejas nativas incluyen tres géneros, de los cuales el único endémico es *Garthia*, cuyo número de especies es controversial. Se revisaron los antecedentes históricos de distribución del género de geos *Garthia* en Chile, tanto de la literatura científica como de la plataforma en línea iNaturalist. Se realizó una comparación morfológica y distribucional, a través de las fotografías validadas disponibles, de los morfos asociados a *Garthia gaudichaudii* y *G. penai*. Se obtuvieron 169 puntos georreferenciados, asociados a 63 localidades de registro, entre el sur de la Región de Antofagasta y el centro de la Región de Valparaíso. Los resultados obtenidos permiten sugerir que habría solo una especie: *G. gaudichaudii*, la que muestra variación morfológica, con tres morfos, donde el morfo “penai” sería muy poco frecuente. Sin embargo, se requiere de análisis molecular y morfométrico para confirmar esta propuesta. Con estos antecedentes, se elaboró un mapa de distribución actualizado para *Garthia*, incluyendo un nuevo límite septentrional.

**Palabras clave:** Distribución, geco, morfo, morfología, reptiles

**Abstract.** In Chile, native geckos include three genera, of which the only endemic is *Garthia*, whose number of species is controversial. The historical records of *Garthia* in Chile were reviewed, both from the scientific literature and from the iNaturalist online platform. A morphological and distributional comparison was made, using the available validated photographs, among morphs associated with *Garthia gaudichaudii* and *G. penai*. 169 georeferenced points were obtained, associated with 63 locations between the south of the Antofagasta Region and the center of the Valparaíso Region. The results obtained allow us to suggest that there is only one species within the genus: *G. gaudichaudii*, which shows morphological variation, with three morphs, where the “penai” morph would be very rare. However, this needs to be confirmed with a molecular and morphometric analysis. With this background, an updated distribution map for *Garthia* was produced, including a new northern limit.

**Keywords:** Distribution, gecko, morph, morphology, reptiles

## Introducción

En Chile, los geos o salamanejas (infraorden Gekkota), incluyen especies pertenecientes a tres géneros y dos familias (Ruiz de Gamboa 2020): *Lepidodactylus* (Gekkonidae), y *Phyllodactylus* y *Garthia* (Phyllodactylidae). *Phyllodactylus* y *Lepidodactylus* contienen una especie cada uno, mientras que para *Garthia* existe controversia sobre el número de especies, la que se mantiene hasta hoy. Originalmente, Donoso-Barros (1966) reconoce tres especies de *Garthia*: *G. gaudichaudii* (Duméril y Bibron 1836), *G. dorbignyi* (Duméril y Bibron 1836) y *G. peñai* Donoso-Barros, 1966. Posteriormente, ha habido duda tanto sobre la validez del género *Garthia* (y su confusión con *Homonota*), como sobre la validez de las

especies o subespecies (ver amplia revisión en Pincheira-Donoso 2007). Sobre el género, actualmente se acepta que *Garthia* es válido para la(s) especie(s) presentes en Chile (Morando et al. 2014), mientras que *Homonota* se encuentra en Argentina y otros países del cono sur de Sudamérica (Abdala 1997). En cuanto a la validez de las especies, Donoso-Barros (1970), elimina a *G. dorbignyi*, situándola como una de las dos subespecies de *G. gaudichaudii*, manteniendo *G. peñai* (la que luego se corrige a *G. penai*).

La clasificación de dos especies de *Garthia* en Chile es aceptada por varios autores (Valencia y Veloso 1981, Veloso y Navarro 1988, Abdala y Moro 1996, Abdala 1998, Vidal y Labra 2008, Demangel 2016, Morando et al. 2014, Ruiz de Gamboa 2020,

Uetz et al. 2023), pero otros autores consideran válida sólo una especie: *G. gaudichaudii* (Núñez y Jaksic 1992, Pincheira-Donoso 2007, Mella 2017a, b). Legalmente, el Ministerio del Medio Ambiente (MMA) clasifica a *G. gaudichaudii* en la categoría de Preocupación Menor (Décimo Proceso de Clasificación; MMA 2014), la que en dicho proceso incluye a *G. penai* como sinónimo. Posteriormente, el MMA (2019), a pesar de mantener la duda sobre ambas especies, considera a *G. penai* como especie válida, clasificándola en la categoría Vulnerable.

La salamanqueja o geco del Norte Chico (*G. gaudichaudii*) es una especie de reptil que se distribuye en Chile desde la localidad de Paposo, Región de Antofagasta, hasta Valparaíso (Mella 2017a). Es una especie frecuente de encontrar, aunque aparentemente poco abundante. Se la puede encontrar removiendo rocas y/o con muestreo crepuscular-nocturno (Mella 2017a). Habita en costas rocosas y arenosas, y en ambientes de interior, en matorrales y roqueríos (Donoso-Barros 1966, Pincheira-Donoso 2007, Mella 2017). Sobre *G. penai*, existen muy escasos antecedentes. Donoso-Barros (1966), describe a la especie en base a ejemplares colectados en sólo dos localidades de la Región de Coquimbo: Los Molles (interior de Ovalle, a 2.400 m) y Combarbalá (a 1.500 m), mientras que Demangel (2016) menciona su presencia además en el sector de Punitaqui, en la misma Región. En cuanto a los ambientes que utiliza, Donoso-Barros (1966), menciona que “es propia de las regiones cordilleranas y precordilleranas de la provincia de Coquimbo” y que “sus hábitats lo constituyen las regiones pedregosas y se oculta bajo las pircas de piedra”, mientras que Demangel (2016), señala que habita en sectores pedregosos con vegetación arbustiva, cactus columnares y líquenes, e incluso en habitaciones humanas.

Las diferencias entre *Garthia gaudichaudii* y *G. penai* son básicamente morfológicas y de tamaño: Donoso-Barros (1966) señala para *G. penai* como carácter diagnóstico fundamental la cabeza circundada por una corona blanca occipital, además de un dibujo caudal formado por anillos negros bordeados de blanco, y color general café oscuro (Fig. 1F). Además, señala un carácter merístico diagnóstico: más de 14 lamelas bajo el cuarto dedo y un tamaño ligeramente menor que la especie nominal. Para *G. gaudichaudii*, Donoso-Barros (1966) señala como diagnóstico el tener menos de 14 lamelas bajo el cuarto dedo, la cabeza sin corona blanca occipital, y coloración del cuerpo café grisáceo claro (Fig. 1A), además del mayor tamaño.

Al respecto, Núñez y Jaksic (1992) mencionan que “no existen caracteres que permitan hacer diferencias claras que justifiquen el uso de las subespecies” y de *G. penai*, reconociendo como único taxón válido *G. gaudichaudii*, criterio aceptado por Pincheira-Donoso (2007) y Mella (2017a, b).

En base a los antecedentes presentados, el objetivo de este estudio es analizar las variaciones morfológicas del patrón de diseño de los individuos asignados a *Garthia* spp., asociado a sus registros distribucionales, para evaluar si dichos antecedentes sugieren la validez de una o dos especies. Así, si efectivamente existen dos especies, se debiera esperar que, en base al criterio morfológico: i) el patrón de diseño fuera constante y discriminatorio para ambas, y ii) la distribución geográfica de ambos morfos fuera diferente: acotada a Combarbalá, Los Molles (interior de Ovalle) y sectores cercanos (precordilleranos y cordilleranos) para el morfo “penai” y mucho más amplia y básicamente costera para el morfo “gaudichaudii”. Como complemento, se pretende entregar un mapa de distribución actualizado para el género *Garthia*.

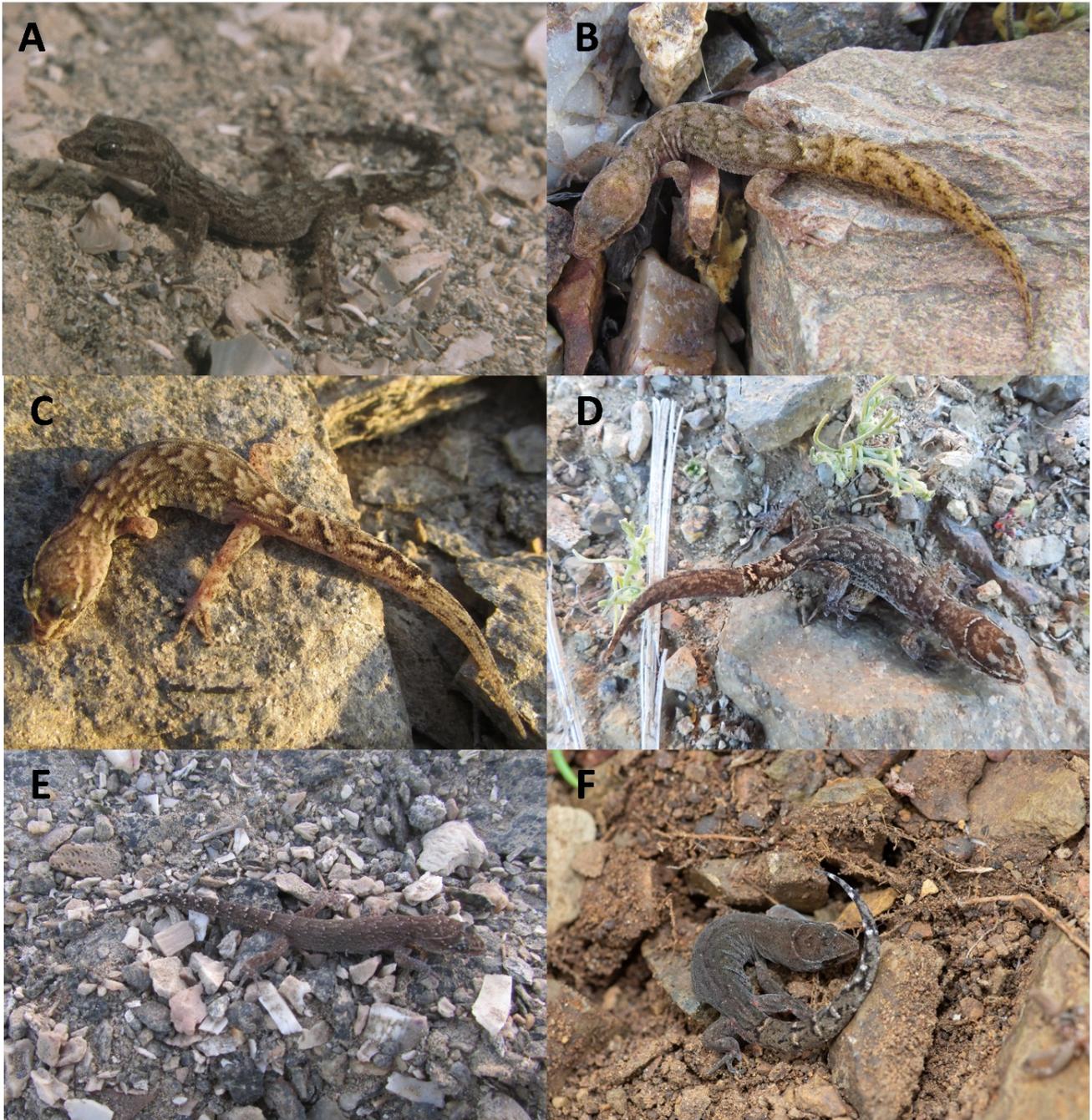
## Materiales y métodos

Se realizó una revisión de la literatura especializada (artículos con revisión de colecciones de museos, artículos científicos, fichas del Ministerio del Medio Ambiente, libros), para recopilar los registros de *Garthia*, desde 1966 (Donoso-Barros 1966) hasta 2023 (considerando todas las especies y subespecies originalmente descritas, pero no separándolas en la base de datos, de modo de tener un grupo único). Se incluyeron además los registros de la plataforma digital iNaturalist (hasta junio de 2023), siempre que contaran con fotografías y coordenadas validadas por los administradores de dicha plataforma. No se consideraron los registros donde no se tuviese certeza de las localidades (o éstas se corrigieron), no se contara con fotografías de respaldo, o que indicaran coordenadas incompletas o imprecisas. Además, se eliminaron registros cuyas fotografías no fueran validadas por este autor, por corresponder a otra especie, por ser de mala calidad (desenfocadas) y, por lo tanto, no mostrar detalles morfológicos útiles para discriminar entre los morfos de *Garthia*. Los registros se agruparon en localidades, considerando la toponimia más cercana (e.g., La Herradura, Combarbalá), cercanía que se estimó en un máximo de 5 km. Si alguna coordenada no indicaba una localidad específica, se la adscribió a la toponimia más cercana (e.g., Parque Nacional Llanos de Challe). Además de las coordenadas sur y oeste, se recopiló información sobre la altitud de los registros, y en caso que la fuente primaria no la indicara, se calculó la altitud estimada utilizando *Google Earth*.

Cada registro fotográfico obtenido fue clasificado en base a los siguientes caracteres morfológicos diagnósticos, basado en las descripciones de Donoso-Barros (1966): A) coloración de la cabeza, en tres tipos: A.i) cabeza con anillo semicircular evidente; A.ii) cabeza con anillo semicircular no evidente o incompleto y A.iii) cabeza sin anillo semicircular; B) anillo circular, de dos tipos: B.i) anillo blanco, rosado o anaranjado; B.ii) anillo café u otro color; C) cola, en dos tipos: C.i) cola anillada y C.ii) cola no anillada; D) color de anillos de la cola, en dos tipos: D.i) anillos de cola negros, bordeados de blanco, rosado o anaranjado y D.ii) anillos de cola oscuros, sin bordes claros; E) coloración general, en dos tipos: E.i) café grisácea clara y E.ii) café oscura; y F) patrón dorsal, en dos tipos: F.i) con diseño de bandas transversales y F.ii) sin diseño transversal evidente. Además, cuando fue posible, se estimó el tamaño relativo del ejemplar (e.g. individuo en la mano), y se anotó alguna observación que se consideró relevante (e.g. cola regenerada).

En base al total de caracteres morfológicos descritos arriba, se asignó cada ejemplar a tres morfos. Así, para minimizar subjetividades, el morfo “gaudichaudii” correspondió a ejemplares que poseen al menos los siguientes caracteres: cabeza sin anillo semicircular, cola no anillada, o anillada con anillos oscuros sin bordes claros, y coloración café grisácea clara (Fig. 1A). En el otro extremo, el morfo “penai”, se adscribió a aquellos individuos que poseían al menos tres caracteres básicos (y eventualmente discriminantes): cabeza con anillo semicircular evidente, cola anillada con anillos negros bordeados de blanco, rosado o anaranjado, y coloración general café oscura (Fig. 1F). Finalmente, el morfo “mixto” es aquel que posee una combinación de los caracteres descritos para ambos morfos, desde aquellos más similares al morfo nominal (Fig. 1B, C) hasta aquellos más semejantes al morfo “penai” (Fig. 1D y E).

Posteriormente, se agrupó cada ejemplar con su morfo asociado (y su dato de ubicación georreferenciada) a la localidad más cercana, de modo de adscribir la proporción de morfos respectiva a cada localidad (en base al total de individuos presentes en ella).



**Figura 1:** Gradiente de variación morfológica de *Garthia*, desde el morfo “gaudichaudii” (A; Paposo), con cabeza sin anillo semicircular, cola con anillos oscuros, cuerpo café claro, hasta el morfo “penai” (F; Los Molles, Región de Valparaíso), con cabeza con anillo semicircular evidente, cola con anillos negros con bordes claros y cuerpo café oscuro. Los ejemplares B (Paposo), C (Punta de Choros), D (Punitaqui) y E (Punta de Choros, juvenil) son morfos mixtos, siguiendo el gradiente. Fotografías A a la E son de Jorge Mella Ávila, fotografía F gentileza de Jorge Herreros de Lartundo. Figure 1: Gradient of morphological variation of *Garthia*, from the “gaudichaudii” morph (A; Paposo), with head without semicircular ring, tail with dark rings, light brown body, to the “penai” morph (F; Los Molles, Valparaíso Region), with a head with an evident semicircular ring, a tail with black rings with light edges and a dark brown body). Specimens B (Paposo), C (Punta de Choros), D (Punitaqui) and E (Punta de Choros, juvenile) are mixed morphs. Photographs A to E are by Jorge Mella Ávila, photograph F courtesy of Jorge Herreros de Lartundo.

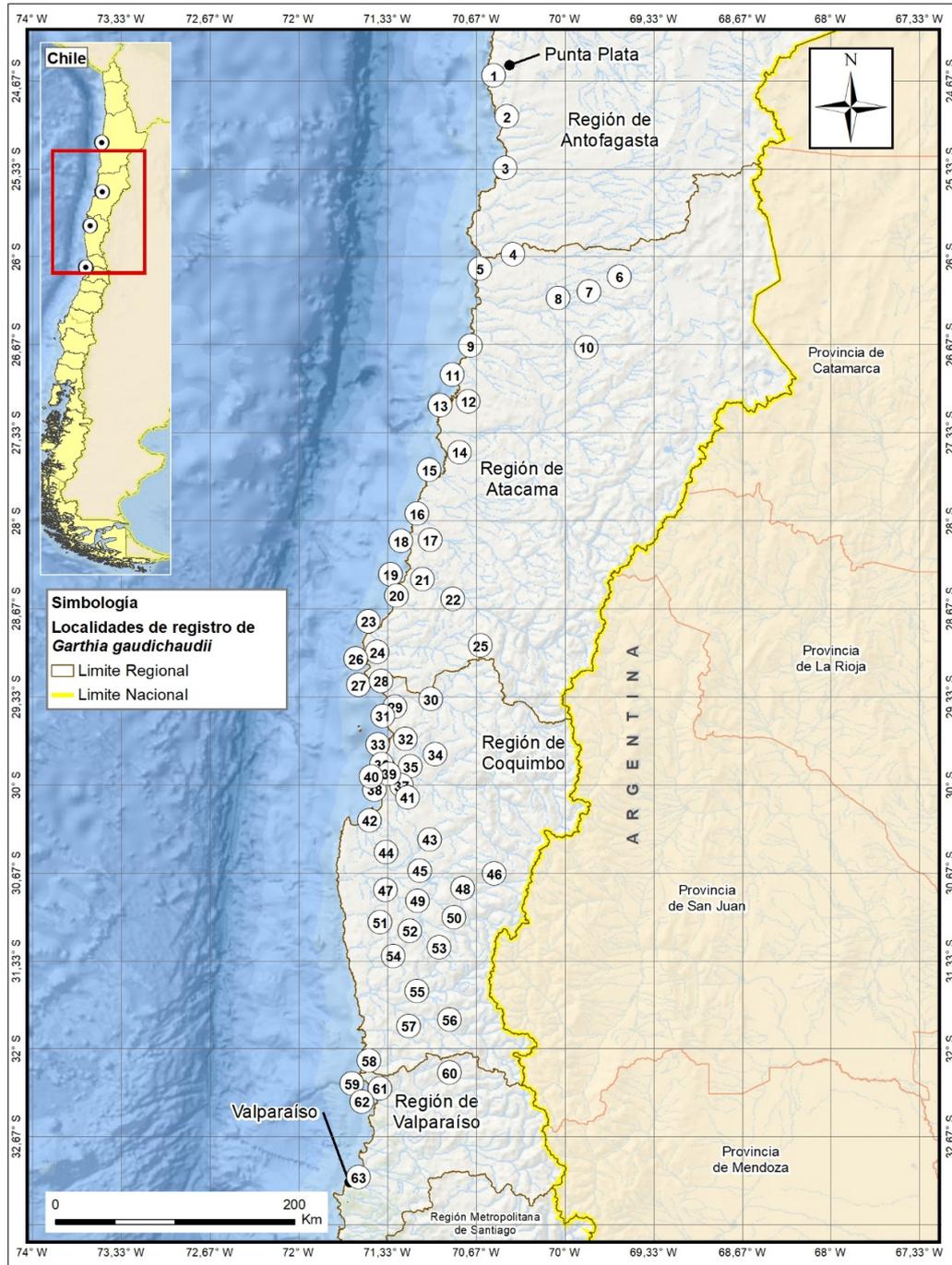
Finalmente, con los registros cartografiados se elaboró un mapa de distribución actualizado de *Garthia*, según el resultado del análisis morfológico y distribucional asociado.

## Resultados

Se recopilaron 169 registros georreferenciados de *Garthia*, agrupados en 63 localidades, abarcando desde Punta Plata (24,6963° S, 70,5614° O), al sur de la Región de Antofagasta, hasta Valparaíso (33,0430 ° S, 71,6077° O), al norte de la Región de Valparaíso (Fig. 2, Tabla 1). Las localidades con mayor número de registros fueron: Punta Choros, La Herradura y Los Molles (Región de Valparaíso),

con 15 observaciones cada una, seguidos por Totoralillo (n = 11) y el Parque Nacional Llanos de Challe (n = 10), mientras que la mayoría de las localidades se asocian a un solo registro (e.g. registros históricos, anteriores a iNaturalist; Tabla 1).

La mayoría de las localidades (87,3%) se concentran en las regiones de Coquimbo (31 localidades) y Atacama (24 localidades), mientras que en los extremos de la distribución geográfica se registran sólo tres localidades en la Región de Antofagasta y cinco en la Región de Valparaíso (Fig. 2, Tabla 1)



**Figura 2:** Mapa de distribución actualizado del género *Garthia*. Figure 2: Updated distribution map of the genus *Garthia*.

Asociado a los registros de los últimos años, se han documentado nuevas localidades (tanto hacia el norte como hacia el sur de la distribución; Fig. 2). Así, 28 localidades corresponden a observaciones obtenidas sólo de la plataforma digital iNaturalist, entre las que destaca el registro en la localidad de Punta Plata, en la región de Antofagasta, lo que constituye un nuevo límite septentrional (Tabla 1). En cambio, no ha habido registros más meridionales que la localidad de Valparaíso (registro de Donoso-Barros, 1966, tomado de la descripción original de Duméril y Bibron), ni cambios altitudinales, los que se mantienen entre el nivel del mar hasta los 2.400 m (Mella 2017a; Tabla 1).

La mayor parte de las localidades (n = 48; 76,2%) se encuentran en sectores costeros o de valle (0-500 m), mientras que sólo cinco localidades se ubican en sectores precordilleranos (1.000-2.400 m; Tabla 1).

Con respecto a la proporción de morfos, en base a un total de 142 fotografías validadas, un 32% corresponde al morfo “gaudichaudii”, sólo un 5% (siete individuos) coincide con el morfo “penai” y la mayoría (63%) al morfo “mixto” (Fig. 3), en un gradiente de variación entre ambos morfos extremos (Fig. 1 B-E). Considerando la ubicación del morfo “penai”, éste se distribuye aleatoriamente y en forma dispersa en seis localidades entre las regiones de Coquimbo y Valparaíso, y corresponden a: Isla Chungungo, Panul, Talhuén, Los Morales, Los Molles (Valparaíso) y La Ballena, en un rango de altitud entre 15 y 500 m (Fig. 4 y Tabla 1).

Agrupando los registros de los morfos por Región, se observa que el morfo mixto domina en todas las regiones, variando entre un 51,9% en Atacama, a un 82,3% en Valparaíso, mientras que el morfo nominal varía entre un 5,9% en Valparaíso a un 48,1% en Atacama, en tanto que el morfo “penai” es el menos frecuente, variando entre un 5,8% en Coquimbo a un 11,8% en Valparaíso (Tabla 2).

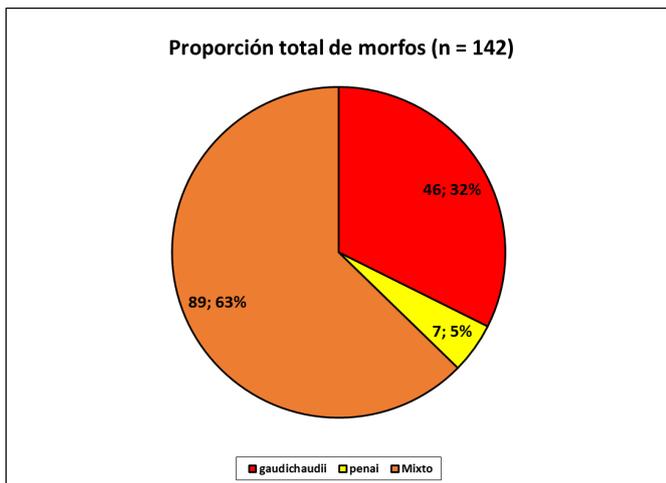
**Tabla 1:** Localidades de registro de *Garthia gaudichaudii* (ordenadas de norte a sur). PN = Parque Nacional. Entre paréntesis, se indica el número de observaciones independientes en cada localidad. Coordenadas en grados decimales. En localidades con más de un registro, se indica sólo una coordenada central referencial, y el rango de altitud. Table 1: Recorded localities of *Garthia gaudichaudii* (ordered from north to south). PN = National Park. The number of independent observations in each location is indicated between parentheses. Coordinates presented in decimal degrees. In locations with more than one record, only a central reference coordinate and the altitude range are indicated.

Nº	Localidad	Región	Coordenadas	Altitud (m)	Evidencia	Referencia
1	Punta Plata (2)	Antofagasta	24,696341 S, 70,561431 O	50	Fotografías	iNaturalist (2023)
2	Paposo (10)	Antofagasta	25,009430 S, 70,464518 O	10-60	Colecta y Fotografías	Demangel (2016), Mella (2017b), iNaturalist (2023)
3	Taltal (incluye Punta Morada) (2)	Antofagasta	25,399100 S, 70,476700 O	7-25	Colecta y Fotografías	Demangel (2016), Mella (2017b)
4	Las Collajas (1)	Atacama	26,050000 S, 70,416670 O	32	Registro	Mella & Marambio-Alfaro (2023)
5	Pan de Azúcar, Atacama (1)	Atacama	26,159771 S, 70,667045 O	10-80	Fotografías	Mella (2017), iNaturalist (2023)
6	El Salvador (1)	Atacama	26,221025 S, 69,616667 O	2.250	Fotografías	Mella (2017b)
7	Llanta (1)	Atacama	26,333300 S, 69,816667 O	1.190	Fotografías	Mella (2017b)
8	Diego de Almagro (1)	Atacama	26,383330 S, 70,033330 O	750	Fotografías	Mella (2017b)
9	Caleta Obispito (1)	Atacama	26,743824 S, 70,735415 O	12	Fotografías	Demangel (2016)
10	Inca de Oro (1)	Atacama	26,754360 S, 69,897421 O	1.590	Fotografías	Mella17b
11	Caleta Totoralillo (Caldera) (1)	Atacama	26,833330 S, 70,783330 O	15	Registro	Mella & Marambio-Alfaro (2023)
12	Caldera (1)	Atacama	27,033330 S, 70,783330 O	10	Registro	Mella & Marambio-Alfaro (2023)
13	Bahía Inglesa (1)	Atacama	27,100000 S, 70,850000 O	10	Registro	Mella & Marambio-Alfaro (2023)
14	Camino a Bahía Salado (1)	Atacama	27,550000 S, 70,850000 O	160	Registro	Mella & Marambio-Alfaro (2023)
15	Bahía Salada (1)	Atacama	27,684753 S, 70,990248 O	5	Fotografías	iNaturalist (2023)
16	Quebrada de la Higuera (1)	Atacama	28,016660 S, 71,050000 O	22	Registro	Marambio-Alfaro & Hiriart-Lamas (2019)
17	Carrizal Bajo (3)	Atacama	28,121055 S, 71,092383 O	20	Fotografías	iNaturalist (2023)
18	PN Llanos de Challe (10)	Atacama	28,188490 S, 71,145220 O	10-40	Registro y Fotografías	Moreno <i>et al.</i> (2002), iNaturalist (2023)
19	Huasco (1)	Atacama	28,477522 S, 71,251361 O	50	Fotografías	iNaturalist (2023)
20	Punta Huasco Sur (2)	Atacama	28,503808 S, 71,262397 O	10	Fotografías	iNaturalist (2023)
21	Freirina (1)	Atacama	28,514458 S, 71,041365 O	120	Fotografías	iNaturalist (2023)
22	Loncomilla (incluye El Zapallo) (2)	Atacama	28,598055 S, 70,925667 O	460-470	Fotografías	iNaturalist (2023)
23	Sarco (1)	Atacama	28,830930 S, 71,417819 O	40	Fotografías	iNaturalist (2023)
24	Agua Dulce (1)	Atacama	28,933300 S, 71,466600 O	110	Registro	Mella & Marambio-Alfaro (2023)
25	Observatorio Las Campanas (2)	Atacama	29,015970 S, 70,692083 O	2.250	Fotografías	iNaturalist (2023)
26	Chañaral de Aceituno (2)	Atacama	29,079022 S, 71,486267 O	10	Fotografías	iNaturalist (2023)
27	El Apolillado (1)	Atacama	29,181050 S, 71,489465 O	8	Fotografías	Demangel (2016)
28	Punta de Choros (incluye Isla Choros e Isla Damas) (15)	Coquimbo	29,246311 S, 71,462031 O	10-65	Fotografías	Demangel (2016), Mella (2017a)
29	Isla Chungungo (2)	Coquimbo	29,412456 S, 71,357198 O	25	Fotografías	Demangel (2016)
30	Punta Colorada (1)	Coquimbo	29,422298 S, 71,063530 O	520	Fotografías	iNaturalist (2023)
31	Chungungo (1)	Coquimbo	29,452276 S, 71,280893 O	180	Fotografías	iNaturalist (2023)
32	Caleta Hornos (2)	Coquimbo	29,589700 S, 71,255120 O	170	Fotografías	iNaturalist (2023)
33	Trigo Blanco (1)	Coquimbo	29,726710 S, 71,320051 O	50	Fotografías	iNaturalist (2023)
34	Santa Gracia (2)	Coquimbo	29,745004 S, 71,055494 O	740	Fotografías	iNaturalist (2023)

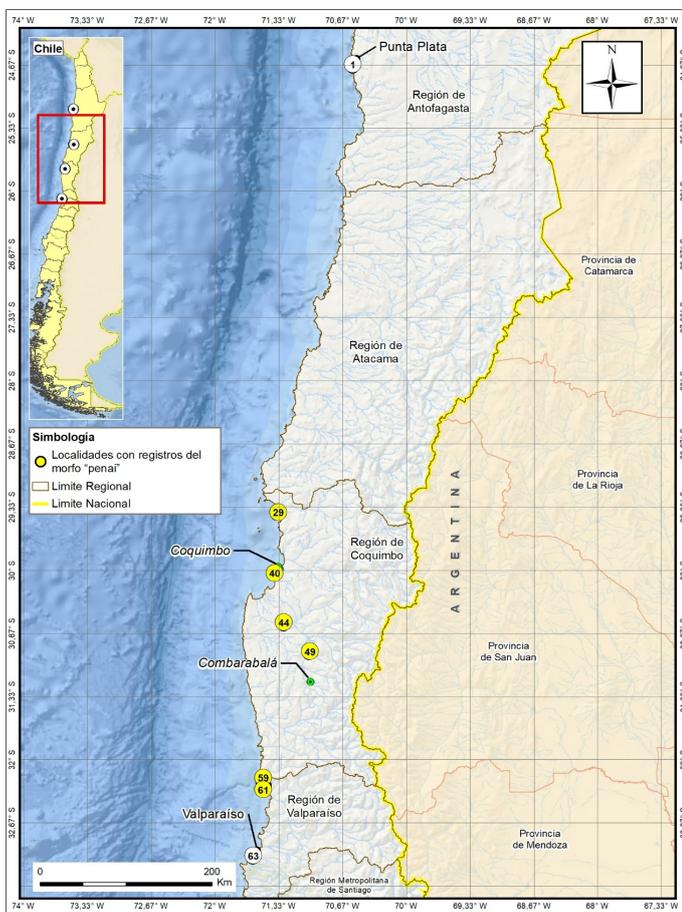
Nº	Localidad	Región	Coordenadas	Altitud (m)	Evidencia	Referencia
35	San Antonio (1)	Coquimbo	29,797894 S, 71,101132 O	440	Fotografías	iNaturalist (2023)
36	Punta Teatinos (3)	Coquimbo	29,817985 S, 71,290594 O	20-160	Fotografías	iNaturalist (2023)
37	Parque Urbano Cerro Grande (3)	Coquimbo	29,945418 S, 71,224837 O	190	Fotografías	iNaturalist (2023)
38	La Herradura (15)	Coquimbo	29,975046 S, 71,369412 O	20-50	Colecta y Fotografías	Donoso-Barros (1966), iNaturalist (2023)
39	Cerro Pan de Azúcar, San Ramón (2)	Coquimbo	29,986933 S, 71,262908 O	90	Fotografías	iNaturalist (2023)
40	Panul (10)	Coquimbo	30,006901 S, 71,395128 O	50	Registro y Fotografías	Gagliardi-Álvarez y Reyes-Olivares (2019), Reyes-Olivares & Campos-Cifuentes (2019), iNaturalist (2023)
41	Totalillo (incluye El Carmen) (11)	Coquimbo	30,033874 S, 71,237476 O	70-160	Colecta, Registro y Fotografías	Donoso-Barros (1966), Mella (2017a), iNaturalist (2023)
42	Tongoy (2)	Coquimbo	30,207371 S, 71,524582 O	10	Registro y Fotografías	Reyes-Olivares <i>et al.</i> (2019), iNaturalist (2023)
43	Embalse Recoleta (3)	Coquimbo	30,483715 S, 71,070307 O	480	Fotografías	iNaturalist (2023)
44	Talhuén (1)	Coquimbo	30,579906 S, 71,283520 O	220	Fotografías	iNaturalist (2023)
45	Ovalle (1)	Coquimbo	30,624793 S, 71,173842 O	330	Fotografías	iNaturalist (2023)
46	Los Molles (interior de Ovalle) (1)	Coquimbo	30,743440 S, 70,587500 O	1.330-2.400	Colecta, Registro	Donoso-Barros (1966), Mella (2017a)
47	Punitaqui (1)	Coquimbo	30,830800 S, 71,260000 O	215	Fotografías	Demangel (2016)
48	Pedregal (1)	Coquimbo	30,853908 S, 70,706338 O	880	Fotografías	iNaturalist (2023)
49	Los Morales (3)	Coquimbo	30,882564 S, 71,022010 O	500	Fotografías	iNaturalist (2023)
50	Tulahuén (1)	Coquimbo	30,943709 S, 70,774949 O	980	Fotografías	iNaturalist (2023)
51	Estero de Quiles (2)	Coquimbo	31,016689 S, 71,469648 O	280	Fotografías	este estudio
52	Soruco (1)	Coquimbo	31,140244 S, 71,080667 O	890	Fotografías	iNaturalist (2023)
53	Combarbalá (5)	Coquimbo	31,170500 S, 71,000000 O	900	Colecta, Registro y Fotografías	Donoso-Barros (1966), Demangel (2016), Mella (2017a)
54	Los Rulos (Canela) (1)	Coquimbo	31,234591 S, 71,230865 O	890	Registro	Mella (2017a)
55	Illapel (1)	Coquimbo	31,633450 S, 71,166721 O	315	Colecta y Registro	Donoso-Barros (1966), MMA (2013), Mella (2017),
56	Salamanca (1)	Coquimbo	31,783400 S, 70,949900 O	560	Registro	MMA (2013), Mella (2017a)
57	Pupío (1)	Coquimbo	31,897082 S, 71,229848 O	440	Fotografías	iNaturalist (2023)
58	Pichidangui (incluye Isla Locos) (2)	Coquimbo	32,159672 S, 71,528979 O	20-30	Colecta y Registro	Donoso-Barros (1966), Mella (2017a)
59	Los Molles (inc. Bioparque Puquen) (15)	Valparaíso	32,239316 S, 71,515119 O	20	Registro y Fotografías	Feuerhake (2015), Demangel (2016), iNaturalist (2023)
60	Petorca (1)	Valparaíso	32,250160 S, 70,923980 O	540	Registro	Donoso-Barros (1966), Mella (2017a)
61	La Ballena (1)	Valparaíso	32,273030 S, 71,469874 O	15	Fotografía	Reyes (2014)
62	Pichicuy (1)	Valparaíso	32,336762 S, 71,464165 O	20	Fotografías	iNaturalist (2023)
63	Valparaíso (1)	Valparaíso	33,043000 S, 71,607700 O	10	Registro	Donoso-Barros (1966), Mella (2017a)

**Tabla 2:** Proporción de morfós de *Garthia*, agrupados por región administrativa de Chile. Para cada morfo, se indica el valor absoluto de registros/el porcentaje regional. Entre paréntesis, para cada región, se indica el número de localidades con registro fotográfico. Table 2: Proportion of *Garthia* morphs, grouped by administrative region of Chile. For each morph, the absolute value of records/regional percentage is indicated. In parentheses, for each region, the number of localities with photographic records is indicated.

Región (número de localidades)	Morfos de <i>Garthia</i>		
	<i>gaudichaudii</i>	<i>penai</i>	mixto
<b>Antofagasta (n = 2)</b>	3/25,0	0/0,0	9/75,0
<b>Atacama (n = 13)</b>	13/48,1	0/0,0	14/51,9
<b>Coquimbo (n = 26)</b>	29/33,7	5/5,8	52/60,5
<b>Valparaíso (n = 3)</b>	1/5,9	2/11,8	14/82,3



**Figura 3:** Proporción de morfos de *Garthia* en base a fotografías. Figure 3: Proportion of *Garthia* morphs based on photographs.

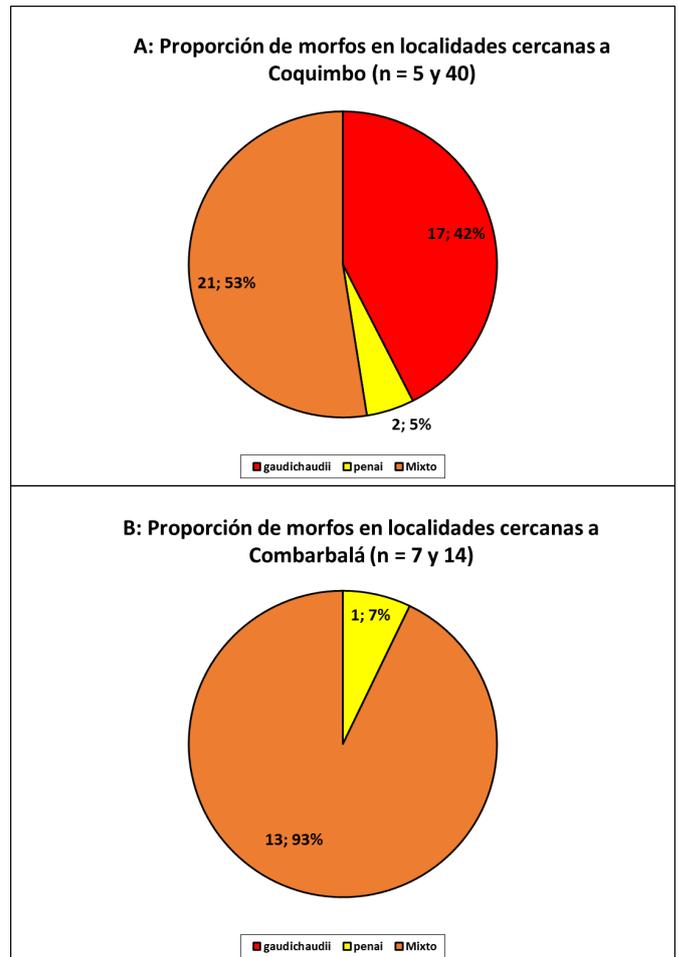


**Figura 4:** Ubicación de localidades con ejemplares de *Garthia* con el morfo “penal” (siete individuos en seis localidades). Se indican las localidades tipo de *G. gaudichaudii* (Coquimbo) y *G. penai* (Combarbalá). Figure 4: Location of localities with *Garthia* specimens with the “penal” morph (seven individuals in six localities). Type localities of *G. gaudichaudii* (Coquimbo) and *G. penai* (Combarbalá) are highlighted.

A menor escala, analizando la proporción de morfos asociados a las localidades cercanas a la localidad tipo de cada especie potencial, para *G. gaudichaudii* se consideran las siguientes cinco localidades: Parque Urbano Cerro Grande, La Herradura, Cerro Pan de Azúcar (San Ramón), Panul y Totalillo, mientras que para *G. penai*, se agruparon las siguientes siete localidades: Punitaqui, El Pedregal, Los Morales, Tulahuén, Estero de Quiles, Soruco y Combarbalá (Tabla 1).

En las localidades asociadas a *G. gaudichaudii* (Coquimbo), se registra un 42% de morfo “gaudichaudii”, un 53% de morfo “mixto” y un 5% del morfo “penal”, con dos individuos (Fig. 5A), mientras que en las localidades asociadas a *G. penai* (Combarbalá), se registra un 93% de morfo “mixto” y un 7% del morfo “penal” (aunque sólo con un individuo), no registrándose ejemplares con el morfo “gaudichaudii” (Fig. 5B).

Como complemento, se entrega un mapa de distribución actualizado para *Garthia*, el que abarca desde Punta Plata (Región de Antofagasta) hasta Valparaíso (Región de Valparaíso), y su rango altitudinal varía entre el nivel del mar y los 2.400 m (Fig. 2, Tabla 1).



**Figura 5:** Proporción de morfos de *Garthia*, en localidades cercanas a la localidad tipo de *G. gaudichaudii* (Coquimbo, A) y de *G. penai* (Combarbalá, B). Entre paréntesis, se indica el número de localidades (primer valor) y el número de observaciones (segundo valor). Figure 5: Proportion of *Garthia* morphs, in localities close to the type locality of *G. gaudichaudii* (Coquimbo, A) and *G. penai* (Combarbalá, B). In parentheses, the number of locations (first value) and the number of observations (second value) are indicated.

## Discusión

La recopilación de registros de *Garthia* refuerza la distribución geográfica y altitudinal conocida históricamente, con una observación reciente (obtenida de iNaturalist) que amplía la distribución norte, en la localidad de Punta Plata, 33 km al noroeste de Papos, su anterior registro más septentrional (Mella 2017b). El creciente número de observaciones comunicadas en plataformas digitales representa una significativa fuente de información sobre la presencia de especies, y para el conocimiento más completo de la distribución geográfica de las mismas. Ejemplo de lo anterior en Chile, es el estudio de Lamilla-Maulén y Rojas-Araos (2023), con *Liolaemus gravenhorstii*, y Mella-Romero et al. (2023) con *L. nigroviridis*. Sin embargo, se debe tener

cautela con los registros, los que deben ser validados rigurosamente (lo que se realizó en este estudio), pues para algunas especies, una fotografía no necesariamente implica certeza en su identificación taxonómica.

Esta revisión no muestra nuevos límites altitudinales para *Garthia*, los que a la fecha se han documentado entre el nivel del mar (incluyendo Isla de Locos, en Pichidangui) hasta los 2.400 m, en Los Molles, al interior de Ovalle (Donoso-Barros 1966, Veloso y Navarro 1988, Mella 2017a). Cabe mencionar que no deben confundirse dos localidades con el mismo nombre: Los Molles, al interior de Ovalle (localidad 46 en Tabla 1), en la región de Coquimbo (localidad indicada por Donoso-Barros (1966), con presencia de *G. penai*, asociada al máximo altitudinal ya detallado), con Los Molles (incluyendo el Bioparque Pquén, localidad 59 en Tabla 1), en la Región de Valparaíso.

Con respecto a la proporción total de morfos registrados, la mayoría (63%) son individuos del morfo “mixto”, seguido por el morfo “gaudichaudii”, mientras que sólo siete de los 142 registros fotográficos coinciden con el morfo “penai”, el que se distribuye puntual y aleatoriamente en seis localidades entre las regiones de Coquimbo y Valparaíso, en un rango de altitud entre 15 y 500 m, por lo que no estaría restringido a ambientes precordilleranos y cordilleranos, como lo indica Donoso-Barros (1966), para la supuesta especie *G. penai*.

Asociado a lo anterior, la proporción de morfos asociados a las localidades tipo de cada una de las dos especies propuestas por Donoso-Barros (1966), tampoco apoya la validez de *G. penai*. Así, en las localidades asociadas a *G. gaudichaudii* (Coquimbo), se registra un 42% de morfo “gaudichaudii” y sólo un 5% del morfo “penai”, con dos individuos, mientras que en las localidades asociadas a *G. penai* (Combarbalá), si bien no se observa el morfo nominal, se registra sólo un individuo con morfo “penai” (un 7%), valor muy similar a la localidad asociada a *G. gaudichaudii* (cabe mencionar el bajo tamaño muestral, con sólo 14 ejemplares en total). En ambas localidades, así como en la mayoría de las localidades muestreadas, domina el morfo mixto. Por otra parte, en las cinco localidades que pudieran clasificarse como precordilleranas y cordilleranas (sobre 1.000 m) y que donde según Donoso Barros (1966) debiera encontrarse el morfo “penai”, sólo se disponen de fotografías en una localidad (Observatorio Las Campanas, a 2.250 m), con dos ejemplares, ambos adscritos al morfo “gaudichaudii”.

Si efectivamente las dos especies fueran válidas, en base a los criterios morfológicos y distribucionales, i) el patrón de diseño debió haber sido constante y discriminatorio para ambas (lo que no se observa) y ii) la distribución geográfica del morfo “penai” debiera ser acotada a Combarbalá, Los Molles (interior de Ovalle) y sectores cercanos (precordilleranos y cordilleranos), y mucho más amplia y básicamente costera para el morfo “gaudichaudii” (lo que tampoco se observa). Por lo anterior, los antecedentes morfológicos y distribucionales obtenidos aquí sugieren que *Garthia* comprendería sólo una especie: *G. gaudichaudii*, la que tendría básicamente tres morfos, el nominal (más frecuente), el morfo “penai” (muy poco frecuente, distribuido aleatoriamente y no asociado a precordillera) y la mayoría de los ejemplares corresponden al morfo “mixto” (dominante en todas las regiones), con una combinación de caracteres compartidos entre ambos morfos extremos (Fig. 1 B-E). La distribución geográfica y altitudinal del morfo “penai” sería un subconjunto disperso de la distribución geográfica del morfo “gaudichaudii”.

La variación entre morfos de *G. gaudichaudii* podría estar asociada a diversos factores, como cambios conductuales, grado de

actividad, temperatura corporal, tamaño y cambios ontogenéticos, entre otros. Por ejemplo, se ha registrado a un mismo ejemplar de *G. gaudichaudii* con evidentes cambios de coloración, desde morfo oscuro a morfo claro, en unos pocos minutos de exposición al sol (ver ejemplo en Demangel 2016, pág. 567). En nuestro caso, la variación de coloración dependiente de dichos factores, serían antecedentes que darían más sustento a la existencia de una sola especie.

Donoso-Barros (1966) señaló un tamaño levemente menor para *G. penai*, pero dicho carácter tampoco pareciera ser discriminante entre ambas especies, sobre todo considerando el bajo tamaño muestral. Efectivamente, para *G. gaudichaudii* y *G. dorbignyi* consideradas en conjunto (sólo ocho ejemplares), la longitud total es de 69 mm de promedio (rango entre 46,4-78 mm) versus 60 mm para *G. penai* (rango de 55-65,2 mm), con sólo seis ejemplares. Donoso-Barros (1966) indica que su descripción de *G. penai* se basa en 25 ejemplares provenientes de Combarbalá, pero sólo se muestran seis ejemplares medidos. En nuestro estudio, de los siete ejemplares asignados al morfo “penai”, tres de ellos eran juveniles, e incluso uno de ellos es una cría recién eclosionada (Reyes 2014), mientras que en los otros cuatro individuos no se puede determinar su tamaño. Lo anterior sugiere que el morfo “penai” podría corresponder a una variación ontogenética asociada al menor tamaño de las crías y juveniles (y tal vez subadultos) de *G. gaudichaudii*, más que a otra especie (ver ejemplo de juvenil en Fig. 1E). Esta eventual confusión no sería extraña, ya que se ha mostrado que el patrón de diseño de los juveniles de una especie originalmente se puede confundir con el adulto de la misma especie, como en el caso del gecko del Norte Grande (*Phyllodactylus gerrhopygus*). Estudiando la variación morfológica de juveniles y adultos de *Phyllodactylus*, Pincheira-Donoso (2006), concluye que lo que originalmente Donoso-Barros (1966) reconocía como dos especies, *P. gerrhopygus* y *P. inaequalis*, corresponden en realidad a variaciones ontogenéticas de *P. gerrhopygus*, siendo los individuos asignados originalmente a *P. inaequalis*, juveniles de la primera especie. Necesariamente, como complemento a los resultados morfológicos, se requieren más estudios morfométricos para comparar los morfos asociados a ambas localidades tipo, con un tamaño muestral apropiado para obtener conclusiones más robustas.

Es interesante la observación de la pérdida del diseño anillado de la cola, en el caso de ejemplares con colas cortadas regeneradas, posterior al proceso de autotomía caudal. Así, de los 122 registros fotográficos revisados de ejemplares con cola visible (en 20 observaciones no se pudo evaluar el diseño caudal), se registraron 18 individuos con cola regenerada (14,7%), de los cuales 17 no tenían la cola anillada. Es decir, pareciera que la cola anillada es un carácter original, que desaparece al regenerarse la cola. Además, en la mayoría de los ejemplares con colas regeneradas, esta condición no era evidente, ya que la sección regenerada de la cola tenía un grosor y longitud similar a ejemplares intactos, implicando probablemente una alta capacidad regenerativa. Al respecto, Reyes-Olivares y Campos-Cifuentes (2019) estudiaron la regeneración de la cola de una hembra de *G. gaudichaudii*, en un periodo de siete semanas después del corte y registraron una tasa máxima de regeneración de 0,75 mm/día, valor más alto que varias especies de lagartos. Por otra parte, la autotomía caudal puede ser una respuesta antidepredatoria, y su frecuencia poblacional sería un indicador de intento de depredación (Medel et al. 1988). Así, el valor de un 14,7% de la población con autotomía caudal en *G. gaudichaudii* pudiera considerarse un valor bajo, comparado con varias especies de *Liolaemus* de Chile central, cuyas frecuencias poblacionales de colas regeneradas varían entre 24% a 68% (Medel et al. 1988). Lo anterior podría estar relacionado con la eventual menor presión de depredación por parte de *G. gaudichaudii*, asociado a su actividad crepuscular a nocturna (periodo sin actividad de

rapaces diurnas, culebras e iguana, potenciales depredadores). Sin embargo, los lagartos de pequeño tamaño y de hábitos nocturnos, como los geckos (Infraorden Gekkota), son presa de diversos y numerosos depredadores nocturnos, como arácnidos e insectos (Bauer 1990; Nordberg et al. 2018), además de otros vertebrados. Al respecto, Donoso-Barros (1966), indica que las tarántulas (arañas mygalomorfas) son los enemigos naturales más importantes de *Garthia gaudichaudii*, las cuales son abundantes en los lugares en donde habita este gecko.

El único carácter merístico que Donoso-Barros (1966) señala como diagnóstico entre ambas especies, es el número de lamelas bajo el cuarto dedo, menor a 14 en *G. gaudichaudii* y mayor a 14 en *G. penai* (14 a 16). Sin embargo, si se agrupan los datos de *G. gaudichaudii* y *G. dorbignyi* (ésta última, considerada posteriormente por el mismo Donoso-Barros (1970) como subespecie de *G. gaudichaudii*), se obtiene que para la forma nominal dicho carácter varía entre 11 y 14, por lo que la sobreposición de 14 lamelas entre ambas especies acota la diferencia, haciéndola menos válida como discriminante. Por lo tanto, se requieren mayores estudios merísticos para efectuar una adecuada comparación entre los morfos.

Además, se deben realizar estudios genéticos para comparar ambos morfos, de modo de realizar una comparación integral (morfológica, morfométrica, distribucional, genética) y, por lo tanto, más robusta, sobre la validez de las especies.

Esta recopilación actualiza la distribución geográfica de *G. gaudichaudii*, con al menos 63 localidades, antecedentes necesarios para (i) estimar la superficie ocupada por la especie en términos espaciales, y (ii) evaluar una adecuada categorización de su estado de conservación. Desde 2014, *G. gaudichaudii* se cataloga como una especie en categoría Preocupación Menor, a nivel nacional (10° Proceso de Clasificación; D.S. N° 52/2014, Ministerio del Medio Ambiente 2014). Por otra parte, a pesar de indicarse la controversia de la validez de *G. penai*, legalmente ésta se cataloga como Vulnerable (15° Proceso de Clasificación; D.S. N° 23/2019, Fauna Nativa-MMA 2018, Ministerio del Medio Ambiente 2019). Este estudio debiera incentivar la reevaluación de la composición taxonómica y estado de conservación de *Garthia*.

En resumen, con los criterios morfológicos y distribucionales recopilados, se sugiere que *G. gaudichaudii* sería la única especie de este género, endémico de Chile, lo que requiere de confirmación utilizando otros criterios cuantitativos. *G. gaudichaudii* actualmente se distribuye entre Punta Plata, al sur de la Región de Antofagasta, hasta Valparaíso, y su distribución altitudinal varía entre el nivel de mar y 2.400 m.

El registro de Valparaíso debe considerarse como inexacto y con cautela, ya que en la descripción original de Dumeril y Bibron (1836, pág 420) se indica (traducción del francés de este autor) “un ejemplar recolectado en la provincia de La Laguna por M. d’Orbigny, y otros tres que M. Gaudichaud ha reportado desde Valparaíso”. La primera localidad (provincia de La Laguna) probablemente se refiere a la localidad al norte de Maitencillo. La localidad “Valparaíso” es muy vaga, sobre todo considerando que en esa época (1836) las toponimias eran muy generales y normalmente referidas a regiones amplias. Es extraña la ausencia de registros recientes en esta zona muy poblada del país, independiente de la pérdida de hábitat en Valparaíso, por lo que se requieren estudios focalizados en el sector, para verificar el actual límite meridional de *G. gaudichaudii*.

Como ya se señaló en Mella-Romero et al. (2023), se sugiere que estudios que recopilan todos los registros disponibles para un determinado taxón debieran replicarse con otras especies de reptiles, como especies endémicas de *Liolaemus* y otros vertebrados terrestres,

para aumentar el conocimiento básico de la distribución geográfica y altitudinal de las especies.

## Agradecimientos

A los fotógrafos que contribuyeron con sus registros a la plataforma iNaturalist, especialmente a Jorge Herreros de Lartundo, quién contribuyó gentilmente con la fotografía del ejemplar de la Fig. 1F, y a Francisco Riquelme Tapia, por su registro de Punta Plata. Jessica Labarca realizó los mapas cartográficos. A la Dra. Florencia Breitman, Dr. Damien Esquerré y dos revisores anónimos, por sus sugerencias bibliográficas y comentarios que ayudaron a mejorar la calidad de este artículo.

## Referencias

- ABDALA CS (1997) Los geckos de Argentina. Serie Monográfica y Didáctica, Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo, Universidad Nacional de Tucumán, 29: 1-44.
- ABDALA V (1998) Análisis cladístico de las especies del género *Homonota* (Gekkonidae). Revista Española de Herpetología, 12, 55–62.
- ABDALA V & S MORO (1996) Cranial musculature of South American Gekkonidae. Journal of Morphology, 229(1), 59–70.
- BAUER AM (1990) Gekkonid lizards as prey of invertebrates and predators of vertebrates. Herpetological Review 21: 83–87.
- DEMANGEL D (2016) Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, Santiago, 619 pp.
- DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. 458 pp.
- DONOSO-BARROS R (1970) Catálogo herpetológico chileno. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile), 31: 49-124.
- DUMÉRIL AMC & G BIBRON (1836). Erpetologie Générale ou Histoire Naturelle Complète des Reptiles. Tome troisième. Librairie Encyclopédique Roret, Paris, 528 pp.
- FAUNA NATIVA-MMA (2018) *Garthia penai*. Ficha técnica. 1-6.
- FEUERHAKE G (2015) *Garthia gaudichaudii*. Boletín Chileno de Herpetología 2: 31.
- GAGLIARDI-ÁLVAREZ J & C REYES-OLIVARES (2019) Ampliación del límite de distribución norte de *Liolaemus pseudolemniscatus* Lamborot & Ortiz 1990 (Squamata, Liolaemidae). Boletín Chileno de Herpetología, 6: 57-58.
- INATURALIST (2023) iNaturalist Research-grade Observations. <https://www.inaturalist.org/observations/>
- LAMILLA-MAULÉN, P & F ROJAS-ARAOS (2023) *Liolaemus gravenhorstii* (Gray 1845) (Squamata, Liolaemidae): revisión de sus registros distribucionales históricos y actuales para nuevos desafíos de investigación. Boletín Chileno de Herpetología 10: X-X (disponible en línea).
- MARAMBIO-ALFARO Y & D HIRIART-LAMAS (2019) Reptiles de la Región de Atacama. Tercera Edición. 131 pp.
- MEDEL R, JE JIMÉNEZ, SF FOX & F JAKSIC (1988) Experimental evidence that high population frequencies of lizard tail autotomy indicate inefficient predation. Oikos, 53: 321-324.
- MELLA J (2017a) Guía de campo de Reptiles de Chile. Tomo I: Zona Central. Peñaloza, APG (ed.). Santiago, Chile. 308 pp + XVI.

- MELLA J (2017b) Guía de campo de Reptiles de Chile. Tomo II: Zona Norte. Peñaloza, APG (ed.). Santiago, Chile. 316 pp + XVI.
- MELLA J & Y MARAMBIO-ALFARO (2023) Reptiles de la Región de Atacama: localidades y representación en provincias, paisajes ecoeográficos, formaciones vegetacionales y áreas protegidas. Gayana (en prensa).
- MELLA-ROMERO J, J MELLA, D VÉLIZ & JA SIMONETTI (2023) Análisis de registros históricos y distribución actualizada de *Liolaemus nigroviridis* Müller & Hellmich 1932 (Squamata, Liolaemidae). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 72(2): 1-12.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA, 2013) *Homonota gaudichaudii*. Ficha técnica. 1-4.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA, 2014) Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, décimo proceso. Decreto Supremo N° 52 de 2014 (D.S. N°52/2014 MMA). Diario oficial de la República de Chile.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA, 2019) Aprueba y oficializa clasificación de especies según su estado de conservación, décimoquinto proceso. Decreto Supremo N° 23 de 2019 (D.S. N°23/2019 MMA). Diario oficial de la República de Chile.
- MORANDO M, C MEDINA, LJ AVILA, CH PEREZ, A BOXTON & JW SITES (2014) Molecular phylogeny of the New World gecko genus *Homonota* (Squamata: Phyllodactylidae). Zoologica Scripta, 43(3), 249-260.
- MORENO R, J MORENO, JC ORTIZ, P VICTORIANO & F TORRES-PÉREZ (2002) Herpetofauna del Parque Nacional Llanos de Challe (III Región, Chile). Gayana. 66(1): 7-10.
- NORDBERG EJ, L EDWARDS & L SCHWARKOPFZ (2018) Terrestrial invertebrates: An underestimated predator guild for small vertebrate groups. Food Webs, 15, e00080.
- NÚÑEZ H & F JAKSIC (1992) Lista comentada de los reptiles terrestres de Chile continental. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 43:63-91.
- PINCHEIRA-DONOSO D (2006) Los geckos de Chile (Scleroglossa, Gekkonidae, Gakkoninae). Parte II. Biogeografía y cambios ontogenéticos en el patrón de coloración de *Phyllodactylus gerrhopygus*. Puede la evidencia sostener la presencia de *Phyllodactylus inaequalis* en Chile?. Multequina 15: 37-48.
- PINCHEIRA-DONOSO D (2007) Los geckos de Chile (Scleroglossa, Gekkonidae, Gekkoninae). I Parte. Síntesis histórica de los estudios taxonómicos y sistemáticos. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 358: 3-11.
- REYES D (2014) *Garthia gaudichaudii*. Boletín Chileno de Herpetología 1: 22.
- REYES-OLIVARES C & F CAMPOS-CIFUENTES (2019) First report of tail regeneration rate in the endemic Chilean gecko *Garthia gaudichaudii* (Duméril & Bibron 1836) (Squamata, Phyllodactylidae). Boletín Chileno de Herpetología, 6: 19-22.
- REYES-OLIVARES C, S DE BONA, F FARÍAS, E SAN JUAN, N QUIROGA, C BOTTO-MAHAN & J CORREA (2019) *Garthia gaudichaudii* (Chilean marked gecko). Incubation Period. Herpetological Review 52(3): 569-570.
- RUIZ DE GAMBOA M (2020) Estados de conservación y lista actualizada de los reptiles nativos de Chile. Boletín Chileno de Herpetología, 7:1-11.
- UETZ P, P FREED, R AGUILAR, REYES & J HOSEK (eds.) (2023) The Reptile Database.
- VALENCIA J & A VELOSO (1981) Zoogeografía de los saurios de Chile, proposiciones para un esquema ecológico de distribución. Medio Ambiente, 5(1-2): 5-14.
- VELOSO A & J NAVARRO (1988) Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali, Torino (Italia), 6(2): 481-539.
- VIDAL M & A LABRA (2008) Herpetología de Chile. Science Verlag Chile, 593 pp.

---

Recibido: Julio 2023  
 Aceptado: Agosto 2023  
 Publicado: Septiembre 2023

Editor asociado: Maria Florencia Breitman

Editor en jefe: Damien Esquerré



# Rocas y desechos domésticos: Preferencia de tamaños de refugios del gecko del Norte Grande *Phyllodactylus gerrhopygus* (Wiegmann 1834) (Squamata, Phyllodactylidae) en la costa de la Región de Antofagasta, Chile

**Rocks and household waste: Refuge size preferences of the Great North gecko *Phyllodactylus gerrhopygus* (Wiegmann 1834) (Squamata, Phyllodactylidae) on the coast of the Antofagasta Region, Chile**

Jorge Mella Ávila\* & Yery Marambio-Alfaro<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Parménides Ltda, Copiapó, Chile.

<sup>2</sup> Comité de Ingeniería y Ciencias de la Tierra, Universidad de Antofagasta, Antofagasta, Chile.

\*correspondencia: jorgeemellaavila@vtr.net

**Resumen.** Se evaluó en el gecko del Norte Grande (*Phyllodactylus gerrhopygus*), que habita en la costa de la Región de Antofagasta, Chile, la utilización de desechos domésticos (microbasurales) y rocas como elementos de refugio. Para ello, se caracterizaron los desechos y las rocas de acuerdo a su tamaño. La frecuencia de uso de estos refugios varió entre 0,5% para las rocas y un 22% para los microbasurales, sugiriendo una posible preferencia por los desechos domésticos (i.e., 19 ejemplares observados en 50 microbasurales muestreados). Los geocos prefieren desechos y rocas de tamaño mediano, registrándose entre uno a dos ejemplares por cada punto de muestreo (i.e., debajo de los desechos y rocas que presentaron individuos).

**Palabras clave:** Microhábitat, Preferencia de refugio, Reptiles, Salamaneja

**Abstract.** The use of household wastes (micro-trash dumps) and rocks as shelter elements was evaluated in the Great North gecko (*Phyllodactylus gerrhopygus*), which inhabits the coast of the Antofagasta Region, Chile. For this purpose, waste and rocks were characterized according to their size. The frequency of use of these shelters varied between 0.5% for rocks and 22% for micro-dumps, suggesting a possible preference for domestic waste (i.e., 19 specimens observed in 50 micro-dumps sampled). Geckoes prefer medium-sized waste and rocks, with one to two specimens recorded per sampling point (i.e., under the waste and rocks with individuals).

**Keywords:** Microhabitat, preference, reptiles, shelter

## Introducción

La salamaneja o gecko del Norte Grande de Chile (*Phyllodactylus gerrhopygus*) es una especie de reptil que se distribuye desde el extremo norte del país hasta la localidad de Paposo, Región de Antofagasta, y desde el nivel del mar hasta los 3.500 m de altitud. Es una especie frecuente de encontrar, aunque poco abundante, que habita en costas rocosas y arenosas, además de diversos ambientes en áreas desérticas interiores (Donoso-Barros 1966, Pincheira-Donoso 2006b, Mella 2017, Mella y Venegas 2019).

Los estudios específicos de *P. gerrhopygus* realizados en Chile son principalmente sobre aspectos taxonómicos y sistemáticos (Capetillo et al. 1992, Pincheira-Donoso 2006a, b) y de dieta (Vidal y Labra 2008), no obstante, los estudios ecológicos más detallados sobre esta especie son muy escasos. En la Región de Tarapacá, Mella y Venegas (2019), cuantificaron la frecuencia, abundancia y uso de ambientes de esta salamaneja. Recientemente, Mella y Reyes (2022) detallaron en la costa de Iquique, la disponibilidad y uso como refugios de desechos por parte de *P. gerrhopygus*. Dichos autores muestran evidencia que los geocos prefieren desechos de tamaño

grande y no recientes, independientes de su materialidad, y con una frecuencia de uso de 9,9% a 14,2%. Sin embargo, los autores no analizaron la disponibilidad y uso de rocas (microhábitat natural de los geocos), de modo que no pudieron comparar el uso y preferencia por tamaños entre desechos y rocas.

El objetivo de este estudio fue complementar los antecedentes cuantitativos referidos a la frecuencia del uso de microbasurales (microhábitat artificial) y rocas (microhábitat natural) por parte de *P. gerrhopygus* en la costa de la Región de Antofagasta, evaluando además el tamaño de estos microhábitats.

## Materiales y métodos

El área de estudio corresponde a un ambiente arenoso, desprovisto de vegetación y con parches pedregosos y rocosos, ubicado en la costa de Hornitos, en la coordenada de referencia: 22° 56' S, 70° 17' O, a 65 km al norte de la ciudad de Antofagasta, Región de Antofagasta, Chile (Fig. 1A).



**Figura 1:** (A) Área de estudio en la localidad de Hornitos, al norte de la ciudad de Antofagasta, y ejemplos de desechos domésticos: escombros (B), latas (C), lonas (D) y cartón (E). Fotografías por Jorge Mella Ávila. Figure 1: (A) Study area in the town of Hornitos, north of the city of Antofagasta, and examples of household waste: debris (B), cans (C), tarps (D) and cardboard (E). Photographs by Jorge Mella Ávila.

El 03 de noviembre de 2022, entre las 10:00 h y las 20:00 h, realizamos recorridos pedestres en tres sectores, cubriendo un área total estimada de 2 ha. Se efectuó un barrido pedestre por el área de estudio (caminatas paralelas entre los dos especialistas, separados a 10 m entre sí, en recorridos en zig-zag para cubrir toda la superficie de los sectores), el cual incluye parches rocosos y sitios con microbasurales puntuales, en una matriz dominante de sustrato arenoso. Se identificaron y caracterizaron los desechos domésticos encontrados (formados por uno o más elementos en el mismo punto), los cuales incluyen escombros, latas, cartones, lonas y maderas, entre otros (Fig. 1B, C D y E). Estos desechos se clasificaron según su tamaño (superficie estimada), en tres categorías: pequeño (<0,04 m<sup>2</sup>), mediano (>0,04 a 0,5 m<sup>2</sup>) y grande (>0,5 m<sup>2</sup>). Además, se registró la

presencia de geocos debajo de los desechos. En paralelo, se realizó un muestreo activo de geocos debajo de rocas, contabilizando el número de rocas levantadas y la presencia/ausencia de especímenes bajo ellas. Las rocas se dividieron en dos categorías de tamaño, según su diámetro estimado en: pequeñas (10-20 cm) y medianas (21-70 cm). En este estudio se consideró que, en base a los tamaños (diámetro de rocas y superficie de desechos), los desechos pequeños son equivalentes a las rocas pequeñas y los desechos medianos son equivalentes a las rocas medianas.

Se estimó la frecuencia (%) de uso de los desechos y rocas por parte de *P. gerrhopygus*, en base al cociente entre el número de desechos y rocas que albergaban al menos un individuo (Fig. 2 y 3) y el número total de desechos y rocas muestreados. A continuación, se evaluó el uso de desechos y rocas por parte de los geocos, registrando el tamaño del desecho y de la roca bajo los cuales se encontraron a cada uno de los individuos.

Para determinar la preferencia/evasión de los geocos por el tamaño del elemento de refugio (independiente para desechos y rocas), se comparó el uso observado con el uso esperado, de acuerdo a la disponibilidad de cada una de las categorías de tamaño detalladas, utilizando una prueba de Chi cuadrado ( $\chi^2$ ) a un nivel de significancia del 5%. En el caso de encontrar diferencias significativas, se realizó a continuación una prueba parcial de  $\chi^2$ , para especificar la categoría de tamaño que mostró preferencia y/o evasión.



**Figura 2:** Ejemplares de *Phyllodactylus gerrhopygus*, registrados debajo de rocas (izquierda) y desechos domésticos (debajo de lata, derecha). Fotografías por Jorge Mella Ávila. Figure 2: Specimens of *Phyllodactylus gerrhopygus*, recorded under rocks (left) and household waste (under tin, right). Photographs by Jorge Mella Ávila.



**Figura 3:** Ejemplar de *Phyllodactylus gerrhopygus*, encontrado debajo de una lata. Fotografía por Jorge Mella Ávila. Figure 3: Specimen of *Phyllodactylus gerrhopygus*, found under a can. Photography by Jorge Mella Ávila.

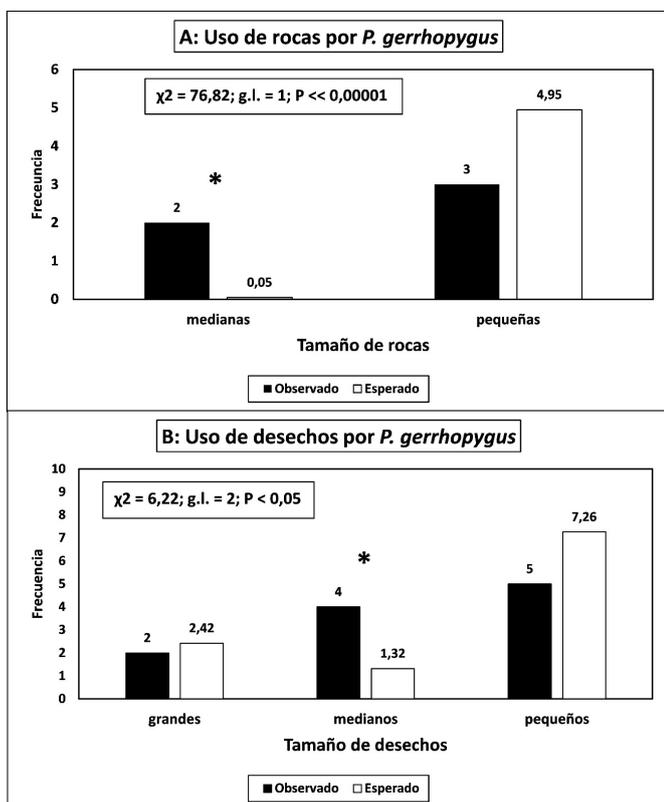
**Tabla 1:** Registro de individuos de *Phyllodactylus gerrhopygus* encontrado debajo de desechos domésticos y rocas, en la localidad de Hornitos, Región de Antofagasta, Chile. El número total de geocos encontrados corresponden a especímenes adultos. Table 1: Record of *Phyllodactylus gerrhopygus* individuals found under household waste and rocks, in the town of Hornitos, Antofagasta Region, Chile. The total number of geocos found correspond to adult specimens.

Elemento de refugio	Nº de refugios revisados	Nº de refugios con geocos	Nº total de geocos	Nº de geocos por desecho (rango)	Frecuencia de uso
Desechos	50	11	13	1 – 2	22,0%
Rocas	1.000	5	6	1 – 2	0,5%
Total (Desechos+Rocas)	1.050	16	19	1-2	1,5 %

## Resultados

El muestreo en el sitio de estudio arrojó un total de 50 desechos domésticos, distribuidos aleatoriamente en los tres sectores evaluados. En cuanto al tamaño de los desechos, 11 fueron clasificados como grandes, seis como medianos y 39 como pequeños. Por otra parte, se muestreó un total de 1.000 rocas, de las cuales 990 fueron clasificadas como pequeñas y 10 como medianas.

Se obtuvo un total de 16 registros de geocos (todos ejemplares adultos), ocupando como refugio 11 desechos (68,75%) y cinco rocas (31,25%). La mayoría de los registros (81,25%) mostraron solo un ejemplar por desecho, y solo tres registros con dos individuos, uno en roca y dos en desechos (Tabla 1).



**Figura 4:** Frecuencia de uso observado y esperado por *Phyllodactylus gerrhopygus* para refugios de tipo rocas (A) y desechos domésticos (B), clasificados por tamaño. \* Indica diferencias significativas para la prueba de  $\chi^2$ , para la categoría específica de tamaño. Figure 4: Frequency of observed and expected use by *Phyllodactylus gerrhopygus* for rock-type shelters (A) and domestic waste (B), classified by size. \*Indicates significant differences for the  $\chi^2$  test, for the specific size category.

La frecuencia de uso de desechos por los geocos fue del 22,0%, un valor significativamente mayor a la frecuencia de uso de rocas, con solo un 0,5% (Tabla 1).

En relación al tamaño de las rocas utilizadas como refugio, y a pesar del bajo número de ejemplares registrados debajo de éstas,

existe una diferencia significativa entre los valores observados y esperados ( $\chi^2 = 76,82$ ; g.l.= 1;  $N = 5$ ;  $P < 0,00001$ ), lo cual está determinado fundamentalmente porque los geocos prefieren rocas de tamaño mediano (Fig. 4A). En el caso de los desechos, también existe diferencia significativa ( $\chi^2 = 6,22$ ; g.l.= 2;  $N = 11$ ;  $P < 0,05$ ), ya que los geocos prefirieron desechos de tamaño mediano (Fig. 4B).

En cuanto a la materialidad de los desechos, de los 11 registros de geocos, cuatro fueron encontrados debajo de cartón, dos debajo de madera y los otros cinco fueron debajo de otro tipo de materiales (e.g., pizarreños, latas, tambores, placas de cemento, desechos de hormigón).

Otro reptil registrado debajo de los desechos fue el lagarto Corredor de Atacama (*Microlophus atacamensis*) (Donoso-Barros, 1966), aunque con muy baja frecuencia (2%), y que correspondían a dos ejemplares subadultos.

Finalmente, sobre el total de desechos y rocas revisados, en seis de ellos (tres rocas, tres desechos) encontramos restos de cascarones de huevos de geoco.

## Discusión

### Preferencia de *Phyllodactylus gerrhopygus* por desechos domésticos y rocas

Si bien *Phyllodactylus gerrhopygus* utiliza ambientes variados como hábitats (Mella y Venegas 2019), su microhábitat natural en la zona costera debiese ser debajo de rocas. En el estudio de Mella y Reyes (2022), realizado en la costa de Iquique, no existen arbustos en la zona de estudio, y el uso y disponibilidad de rocas no fue cuantificado. Además, estos autores efectuaron un recorrido en el sector de Mejillones, en un ambiente de zona arenosa con escasas rocas (y de tamaño pequeño), no registrando la presencia de geocos. Suponemos que, en la medida que existan desechos de origen antrópico, éstos son utilizados por los geocos con cierta frecuencia (9,9% a 14,2% en Iquique). En nuestro estudio, esta conducta fue más acentuada, con un 22% de frecuencia de uso (a pesar que se revisaron solamente 50 desechos, observándose 13 geocos). Al parecer, los geocos evaluados en este sitio de estudio prefieren usar los desechos, aunque sea un microhábitat artificial, en lugar de las rocas (su microhábitat natural), las que fueron usadas sólo en un 0,5% de frecuencia (considerar el gran tamaño muestral, esto es, 1.000 rocas revisadas). Cabe considerar que en la costa de Iquique y Antofagasta, la densidad de geocos en condiciones naturales pareciera ser menor que la densidad de geocos en ambientes más intervenidos, con un eventual efecto positivo de la perturbación humana sobre esta especie (y probablemente sobre otras especies de geocos, como *Garthia gaudichaudii*, en la costa del centro norte).

En relación al tamaño de las rocas y los desechos utilizados como refugios, y a pesar del bajo número de registros (19 ejemplares en total), es interesante notar que los geocos muestran preferencia significativa por los desechos y rocas de tamaño mediano. Ahora bien, se podría hipotetizar que mientras más grandes sean los refugios, éstos debiesen ser utilizados con mayor frecuencia, ya que tendrían

una mayor ventaja ecológica, al ser asociados con una mayor cantidad de recursos (e.g. alimento, protección ante depredadores, hembras disponibles para los machos territoriales), como se ha sugerido para la costa de Iquique (Mella y Reyes 2022). En nuestro estudio, la preferencia por el mayor tamaño de los desechos y rocas (cuantificando la disponibilidad de ambos de forma independiente) se avala no sólo por el mayor registro de individuos, sino que también por el mayor número de individuos en un mismo desecho o roca de tamaño mediano o grande. Por ejemplo, de los tres registros que mostraron a más de un individuo simultáneamente, uno estaba debajo de una roca mediana y los otros dos debajo de desechos grandes. Cabe destacar que en este estudio no se evaluó el uso de rocas de gran tamaño (>70 cm de diámetro), por dos razones: (i) la imposibilidad práctica de levantar rocas muy pesadas (y el riesgo que eso implica para el objeto de estudio), y (ii) porque en el área de estudio las rocas grandes eran escasas o estaban completamente enterradas, minimizando la probabilidad de presencia de geckos, es decir, la condición natural del ambiente no contempla la disponibilidad de rocas grandes. De este modo, los desechos de gran tamaño ofrecerían un nuevo recurso para los geckos, ampliando así su variedad de refugios. Los refugios son producto de los microbasurales que contienen variados elementos (detallados previamente), que son depositados en sectores baldíos de la comuna de Antofagasta (Ríos 2014).

Por último, de los 11 registros de geckos vinculados a desechos, cuatro fueron encontrados debajo de cartón y dos debajo de madera, una tendencia similar al uso de desechos en la costa de Iquique (Mella y Reyes 2022). Lo anterior podría estar asociado a la mayor disponibilidad de dichos materiales, lo que no fue evaluado en este estudio.

#### **Diferencias interespecíficas en el uso de desechos domésticos como refugios**

Al comparar la frecuencia de uso de desechos entre *P. gerrhopygus* y la especie de lagarto simpátrica, *Microlophus atacamensis*, se observan notorias diferencias. Para *M. atacamensis* (especie muy abundante en la zona costera del intermareal rocoso; Fariña et al. 2008), se registró solo un 2% de frecuencia de uso de desechos, una cifra bastante menor al 22% de frecuencia que registra *P. gerrhopygus*. Este resultado fue muy similar a lo reportado para *M. quadrivittatus* en la costa de Iquique, la cual se encontraba con menor frecuencia debajo de los desechos (1,1% al 2,8%) en comparación con *P. gerrhopygus* (9,9% a 14,2%; Mella y Reyes 2022). Esta divergencia podría explicarse por factores como diferencias en el patrón de actividad, temperaturas de actividad, tamaño corporal, uso de microhábitat diferencial y tipo de alimentación, entre otras (ver Mella y Reyes 2022).

#### **Otros antecedentes ecológicos e implicancias en manejo y conservación**

Al igual que lo registrado por Mella y Reyes (2022) para la costa de Iquique, es probable que los desechos domésticos sirvan como sitios de oviposición para *P. gerrhopygus*. En la costa de la Región de Antofagasta, se encontraron seis registros con restos de huevos, al parecer de *P. gerrhopygus*, juzgando por el tamaño, de los cuales tres se encontraron debajo de rocas y tres debajo de desechos. Este hallazgo no se analizó en Mella y Reyes (2022), aun cuando es interesante, ya que resultó en una muy baja frecuencia para las rocas (0,3%) y mucho mayor frecuencia para los desechos (6,0%), dando cuenta del mayor uso de desechos en lugar de las rocas, no sólo como refugio, sino como sitios de reproducción.

Finalmente, nuestros resultados complementan lo indicado por Mella y Reyes (2022), en el sentido de que estos registros debiesen

ser utilizados en medidas de conservación aplicables en el marco del Servicio de Evaluación Ambiental (e.g., rescates de fauna). Por ejemplo, la frecuencia de uso de desechos media a alta (9,9% al 22%) es un buen antecedente para direccionar la búsqueda de geckos en faenas de monitoreo y rescate. Así, cuando se efectúe rescate de geckos, la búsqueda debe concentrarse en la revisión de desechos (además de rocas de tamaño mediano), permitiendo un muestreo más eficiente. Por otro lado, en eventuales relocalizaciones, es posible generar enriquecimiento de hábitat, considerando estos datos de campo.

#### **Agradecimientos**

Al Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), permiso RE N° 7004/2022. A dos revisores anónimos y al editor Félix Urra, quienes ayudaron a mejorar la redacción de este artículo.

#### **Referencias**

- CAPETILLO J, I NORTLLAND & P ITURRA (1992) Caracterización morfológica y cromosómica de *Phyllodactylus inaequalis* Cope y *Phyllodactylus gerrhopygus* (Wiegmann) (Gekkonidae): nueva distribución geográfica en el norte de Chile. *Acta Zoológica Lilloana*, 41: 219-224.
- DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. 458 pp.
- FARIÑA JM, M SEPULVEDA, MV REYNA, KP WALLEM & PG OSSA-ZAZZALI (2008) Geographical variation in the use of intertidal rocky shores by the lizard *Microlophus atacamensis* in relation to changes in terrestrial productivity along the Atacama Desert coast. *Journal of Animal Ecology* 77: 458-468.
- MELLA J (2017) Guía de campo de Reptiles de Chile. Tomo II: Zona Norte. Peñaloza, APG (ed.). Santiago, Chile. 316 pp + XVI.
- MELLA J & M VENEGAS (2019) Distribución, frecuencia y abundancia de reptiles en distintos ambientes de la Región de Tarapacá, norte de Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 6: 23-33.
- MELLA J & F REYES (2022) Uso de desechos domésticos como refugio por el Geco del norte grande *Phyllodactylus gerrhopygus* (Wiegmann 1834) (Squamata, Phyllodactylidae) en la costa de la Región de Tarapacá, Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 9: 12-17.
- PINCHEIRA-DONOSO D (2006a) Los geckos de Chile (Scleroglossa, Gekkonidae, Gakkoninae). I Parte. Síntesis histórica de los estudios taxonómicos y sistemáticos. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 358: 3-11.
- PINCHEIRA-DONOSO D (2006b) Geckos of Chile (Scleroglossa, Gekkonidae, Gekkoninae). Part II. Biogeography and ontogenetic shifts in the colour pattern of *Phyllodactylus gerrhopygus*. Can the evidence support the presence of *Phyllodactylus inaequalis* in Chile? *Multequina* 15: 37-48.
- RÍOS M (2014) Parque metabólico. Reconversión de basural en quebrada Barrio Industrial Antofagasta. Proyecto de Título, Facultad de Arquitectura y Urbanismo. Universidad de Chile.
- VIDAL M & A LABRA (2008) Dieta de Anfibios y reptiles, En: Vidal M & A Labra (eds.). *Herpetología de Chile*. Science Verlag Chile. 453-482.

Recibido: Diciembre 2022  
Aceptado: Diciembre 2023  
Publicado: Diciembre 2023

Editor asociado: Felipe Moreno

Editor en jefe: Félix A. Urra



# Descripción del hallazgo más septentrional de la culebra de cola corta *Galvarinus chilensis* (Schlegel 1837) (Squamata, Dipsadidae): registros en la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile)

Description of the northernmost record of the short-tailed snake *Galvarinus chilensis* (Schlegel 1837) (Squamata, Dipsadidae): records in La Chimba National Reserve (Antofagasta Region, Chile)

Jorge Mella Ávila<sup>\*</sup>, Antonia Mora Caro & Mauricio Mora-Carreño<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Proyecto FIC-R “Plan de Recuperación Reserva Nacional La Chimba: Acercando la Comunidad Antofagastina a su Patrimonio Natural”, Universidad Católica del Norte, Chile.

\*Correspondencia a: jorgecemellaavila@vtr.net

**Resumen.** Se detallan los escasos registros de la culebra de cola corta *Galvarinus chilensis* en la Reserva Nacional La Chimba, Región de Antofagasta, lo que representa el registro más septentrional de la especie, ampliando en 160 km su distribución geográfica conocida para Chile.

**Palabras clave:** distribución, serpientes, *Tachymenis*, reptiles

**Abstract.** The few records of the short-tailed snake *Galvarinus chilensis* in La Chimba National Reserve, Antofagasta Region, are described, which represents the northernmost record of the species, expanding in 160 km its known geographic distribution in Chile.

**Keywords:** distribution, snakes, *Tachymenis*, reptiles

La culebra de cola corta *Galvarinus chilensis* (Schlegel 1837) ha sido recientemente clasificada en el nuevo género *Galvarinus* por Trevine et al. (2022), separándola del género *Tachymenis* Wiegmann 1835. La otra especie afín presente en Chile, *Tachymenis peruviana* (Donoso-Barros 1966, Vidal y Labra 2008, Ruiz de Gamboa 2020), permanece en ese género (Trevine et al. 2022). Históricamente, para *G. chilensis*, se reconocen dos subespecies, la sureña (*G. c. chilensis*) y *G. c. coronellina*, en la zona centro-norte (Donoso-Barros 1966, Ortiz 1973, Valenzuela-Dellarossa et al. 2010).

La Culebra de cola corta es una especie nativa de Chile, presente también en Argentina (Nenda et al. 2017), que puede alcanzar los 70 cm de longitud total (Mella 2017). Habita ambientes rocosos de matorrales y laderas de cerros, aunque también frecuenta ambientes húmedos (borde de ríos y lagunas), siendo una especie principalmente terrícola, buena trepadora y nadadora (Donoso-Barros 1966, Greene y Jaksic 1992, Demangel 2016, Mella 2017).

La distribución geográfica para la subespecie *Galvarinus chilensis chilensis* se extiende desde Monte Lorenzo y Toquihua

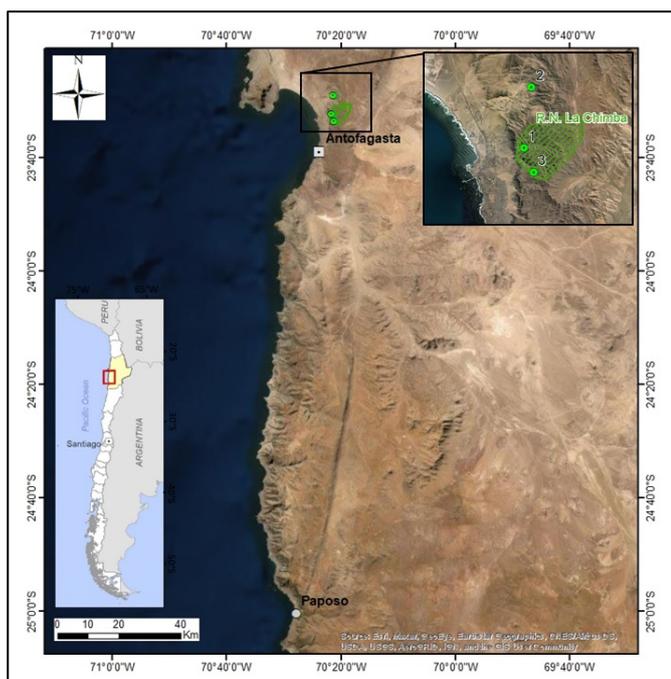
(Región de O'Higgins) hasta Chiloé (Región de Los Lagos), mientras que para *G. chilensis coronellina*, su rango distribucional abarca desde San Fernando en la Región de O'Higgins, hasta Papos en la Región de Antofagasta (Valenzuela-Dellarossa et al. 2010, Núñez y Gálvez 2015, Mella 2017). La distribución altitudinal de *G. chilensis* va desde el nivel del mar hasta los 3.050 m (Mella 2017). Por otra parte, *Tachymenis peruviana* se distribuye en Bolivia, Perú y norte de Chile, entre Zapahuiro (Región de Arica y Parinacota) y Quebrada de la Plata (Región de Antofagasta), siendo una especie más andina que la anterior, habitando entre los 900 a 4.515 m (Valenzuela-Dellarossa et al. 2010, Mella 2017).

Durante 2019 y 2020 se desarrolló el Proyecto FIC-R “Plan de Recuperación Reserva Nacional La Chimba (RNLCh)”, ejecutado por la Universidad Católica del Norte en colaboración con CONAF. En el marco de dicha iniciativa, se realizaron distintos trabajos de investigación para actualizar y profundizar el conocimiento sobre la biodiversidad de la unidad (Mora-Carreño 2020, Mora-Carreño et al. 2022), incluyendo salidas herpetológicas para registrar las especies de reptiles presentes en la Reserva (Mora-Carreño y Mella 2020,

Mella y Mora-Carreño 2022). Como resultado de dicho proyecto, se registraron siete especies de reptiles, dentro de las cuales destaca el hallazgo de *Galvarinus chilensis* (Mora-Carreño y Mella 2020, Mella y Mora-Carreño 2022). Sin embargo, en ambas publicaciones solo se listan las especies presentes y se indica su estado de conservación, sin detallar las particularidades del hallazgo de *G. chilensis*.

El objetivo de esta nota es entregar mayores antecedentes de los escasos registros de *Galvarinus chilensis* en la RNLCh, ampliando la distribución geográfica conocida de la especie, así como indicar detalles de abundancia y describir rasgos morfológicos y merísticos que confirman su identificación.

El área de estudio corresponde a la RNLCh, ubicada en la comuna de Antofagasta, en la Región de Antofagasta, Chile (Fig. 1). Dicha área silvestre protegida fue creada en 1988 con el objetivo principal de resguardar una muestra representativa de la formación vegetacional conocida como Desierto Costero de Tocopilla (Gajardo 1994, CONAF 1995), donde se ha reportado recientemente una riqueza de 90 especies de flora vascular nativa (Faúndez 2022). La unidad se ubica entre las latitudes 23° 30' y 23° 33' Sur, a 3,5 km de la costa y a 15 km al norte de la Plaza Colón de Antofagasta (CONAF 1995). La Reserva tiene un área de 26 km<sup>2</sup> y se emplaza en la Cordillera de la Costa, estando caracterizada por una geografía de marcadas pendientes y cumbres montañosas, con un rango altitudinal que oscila entre los 270 m y 1.070 m (CONAF 1995).



**Figura 1:** Área de estudio, destacándose con marcadores verdes (y con la numeración asignada a cada ejemplar según el texto) los registros de *Galvarinus chilensis* en la Reserva Nacional La Chimba y alrededores (Región de Antofagasta, Chile). Elaborado por Gabriel Rojas Ruddoff. Figure 1: Study area, highlighting with green markers (and with the numbering assigned to each specimen according to the text) the records of *Galvarinus chilensis* in La Chimba National Reserve and surroundings (Antofagasta Region, Chile). Prepared by Gabriel Rojas Ruddoff.

En las campañas de terreno realizadas en el marco del Proyecto FIC-R (enero 2019 – agosto 2020; más de 50 visitas) se recorrió gran parte de la unidad, documentándose mediante fotografías todo reptil observado al interior de la Reserva. Una vez compilado el catálogo de fotografías, se procedió a su identificación mediante una revisión detallada de rasgos morfológicos de cada ejemplar y comparaciones con las descripciones e imágenes de las fuentes bibliográficas (Donoso-Barros 1966, Ortiz 1973, Demangel 2016, Mella 2017).

Durante dicho periodo, se registró en la Reserva un total de 144 individuos de reptiles, observándose un único avistamiento de culebra en julio de 2019 (Ejemplar 1, Fig. 2), en el sector de afloramientos de agua en Quebrada La Chimba (23° 32,24 S y 70° 21,56 O), a una altitud de 420 m.



**Figura 2:** Ejemplar de *Galvarinus chilensis* registrado el 30 de julio de 2019 en el sector de afloramientos de agua en Quebrada La Chimba, al interior de la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile). Fotografía de Mauricio Mora-Carreño. Figure 2: Specimen of *Galvarinus chilensis* recorded on July 30, 2019 in the sector of water pouring in Quebrada La Chimba, inside the La Chimba National Reserve (Antofagasta Region, Chile). Photograph by Mauricio Mora-Carreño.



**Figura 3:** Ejemplar juvenil de *Galvarinus chilensis* encontrado muerto 3,5 km de la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile). **A.** Vista completa del ejemplar. **B.** Detalle lateral de la cabeza del mismo ejemplar, para mostrar las escamas preoculares y supralabiales (muy útiles para diferenciarlo de *T. peruviana*). Fotografías de Francisco Gómez V. Figure 3: Juvenile specimen of *Galvarinus chilensis* found dead 3.5 km from La Chimba National Reserve (Antofagasta Region, Chile). **A.** Complete view of the specimen. **B.** Lateral detail of the head of the same specimen, to show the preocular and supralabial scales (very useful to differentiate it from *T. peruviana*). Photographs by Francisco Gomez V.

**Tabla 1:** Resumen de caracteres merísticos observadas en los ejemplares de *Galvarinus chilensis* registrados en la Reserva Nacional La Chimba, Región de Antofagasta, Chile. Ne corresponde a “No estimado”. Table 1: Summary of meristic characters observed in *Galvarinus chilensis* specimens recorded in La Chimba National Reserve, Antofagasta Region, Chile. Ne corresponds to “Not estimated”.

Carácter	Número del Ejemplar			Ortiz (1973)	
	1	2	3	<i>Galvarinus chilensis</i>	<i>Tachymenis peruviana</i>
Escamas ventrales	Ne	Ne	Ne	146 a 156	143
Escamas preoculares	Ne	2	Ne	2	1
Escamas supralabiales	Ne	7	7	7	8



**Figura 4:** Ejemplar de *Galvarinus chilensis* registrado el 30 de abril del 2022 en Quebrada Guanaco, al interior de la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile). Fotografía de Felipe Muñoz C. Figure 4: Specimen of *Galvarinus chilensis* recorded on April 30, 2022 in Quebrada Guanaco, inside the La Chimba National Reserve (Antofagasta Region, Chile). Photograph by Felipe Muñoz C.

Posteriormente, en septiembre de 2021, la autora AMC encontró un individuo juvenil muerto (Ejemplar 2, Fig. 3) a 3,5 km al norte de la Reserva, en las coordenadas 23° 28,99 S y 70° 21,16 O, a una altitud de 580 m.

Luego, en abril de 2022, se observó un adulto al interior de la Reserva (Ejemplar 3, Fig. 4) en un ramal de Quebrada Guanaco, en las coordenadas 23° 33,53 S y 70° 21,04 O, a 590 m de altitud.

El Ejemplar 1 posee un diseño dorsal caracterizado por una línea o banda vertebral muy clara y evidente, a cuyos lados corren dos bandas oscuras más anchas (Fig. 2). En dicho ejemplar 1 (no capturado) no fue posible contar caracteres merísticos (Tabla 1). El Ejemplar 2 corresponde a un juvenil, a juzgar por el tamaño (19 cm de longitud total, incluyendo 3 cm de cola), ya que la especie presenta un tamaño máximo registrado de 70 cm de longitud (Mella 2017). El patrón de diseño es difuso, con una línea vertebral clara bordeada por zonas más oscuras a ambos lados (Fig. 3A). Dentro de los caracteres merísticos posibles de contar (el individuo estaba parcialmente destrozado), el ejemplar presenta dos escamas preoculares y siete escamas supralabiales (Fig. 3B, Tabla 1), además de 48 placas subcaudales. Respecto al ejemplar 3, éste presenta un diseño dorsal muy similar al ejemplar 1, compuesto por una banda vertebral clara, con dos bandas más anchas y oscuras a ambos lados, mientras que en la cabeza se pueden contar siete escamas supralabiales (Fig. 4, Tabla 1).

Considerando que en la Región de Antofagasta se encuentran dos especies de culebras muy similares: *Galvarinus chilensis* y *Tachymenis peruviana* (aunque *T. peruviana* es más andina), es

necesario determinar la especie, por lo que se compararon los hallazgos con el estudio de Ortiz (1973). Dicho autor detalla caracteres morfológicos y merísticos que discriminan ambas especies (en esa fecha y hasta antes del estudio de Trevine et al. (2022), incluidas dentro de *Tachymenis*). Dicho autor distingue las dos especies y las dos subespecies de *G. chilensis* en base a caracteres merísticos y patrón de diseño dorsal. Ortiz (1973) analiza un alto número muestral (36 *T. peruviana*, 47 *G. chilensis chilensis* y 35 *G. c. coronellina*), en siete caracteres de escamación: escamas (placas) dorsales, ventrales y subcaudales, además de detalles de escamación de la cabeza, como escamas preoculares, postoculares, supralabiales e infralabiales. De dichos caracteres, solo tres son significativamente distintos entre ambas especies: escamas ventrales (menos en *T. peruviana* que en *G. chilensis*, con una media de 143 para la primera y entre 146 a 156 para la segunda), escamas preoculares (una en *T. peruviana*, dos en *G. chilensis*) y escamas supralabiales (ocho en *T. peruviana*, siete en *G. chilensis*, ver resumen en Tabla 1). Al ejemplar juvenil colectado (ejemplar 2) muerto no fue posible contarle las placas ventrales, pero las dos escamas preoculares y las siete escamas supralabiales concuerdan con *G. chilensis* (Tabla 1). Las 48 placas subcaudales del ejemplar permiten concluir que es un macho, en base a lo documentado por Ortiz (1973), quien muestra que independiente de la especie, los machos poseen más placas subcaudales que las hembras (con una media entre 46 a 48 para machos y entre 40 a 43 para las hembras).

Por otra parte, el patrón de diseño dorsal de *T. peruviana* se caracteriza por dos hileras de manchas dispuestas a ambos lados de la región vertebral, mientras que *G. chilensis* posee dos cintas negras dorsales a ambos lados de la banda vertebral clara (Donoso-Barros 1966). Ortiz (1973) menciona mayor detalle del patrón de diseño (además de incorporar esquemas), señalando: “En *T. peruviana*, la región vertebral es ocupada por una estrecha banda longitudinal clara, muy neta desde su origen hasta el tercio anterior del cuerpo, y luego se vuelve más o menos clara. A ambos lados, hay una serie de manchas de color marrón oscuro que incluso pueden fusionarse en el tercio posterior del cuerpo. Estos puntos son alternos y rara vez opuestos. En *G. chilensis coronellina* (la subespecie nortina), la banda vertebral es clara y de un amarillo más o menos intenso en toda su longitud. De la región parietal parten dos bandas negras, de tres escamas de ancho cada una, bien diferenciadas en toda la longitud del cuerpo y bordeando la línea vertebral a ambos lados. Estas bandas laterales emiten extensiones a través de la línea vertebral a distintos niveles. En algunos individuos, estas extensiones son numerosas, anchas y transforman la línea vertebral en una serie de ocelos” (traducción del texto original, en francés). Aunque no es evidente, el patrón de diseño de los tres ejemplares detallados en este estudio se asemeja más a la descripción de *G. chilensis coronellina* que a *T. peruviana*. Además de lo anterior, el número de escamas preoculares (en un ejemplar) y supralabiales (en dos ejemplares), concuerda también con *G. chilensis* (más aún, considerando que son caracteres discriminantes entre ambas especies; Tabla 1). Cabe destacar que Trevine et al. (2022) detallan dentro de la diagnosis de *Galvarinus*

solo caracteres morfológicos internos (como lóbulos, papilas y espinas en los hemipenes), por lo que no podemos utilizar dichos caracteres para comparar nuestros ejemplares.

Los hallazgos destacan por ser el registro más septentrional documentado para la especie, aproximadamente a 160 km al norte del último registro histórico, en Paposo (Demangel 2016, Mella 2017; ver Figura 1). Además, dicho registro se suma a los recientes hallazgos de nuevas especies para la Reserva Nacional La Chimba (Mora-Carreño y Mella 2022, Mella y Mora-Carreño 2022) y para la zona, como *Callopiastes maculatus* (Contreras et al. 2020), *Liolaemus hellmichi* (Ruiz de Gamboa y Ferrú 2017) y *Liolaemus nigromaculatus* (Contreras 2019), contribuyendo al conocimiento de la biodiversidad herpetológica de la zona y relevando la importancia del resguardo efectivo de esta unidad del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado, con ausencia de personal guardaparques desde mediados de la década del 90.

## Agradecimientos

Este estudio se realizó en el contexto del proyecto FIC-R “Plan de Recuperación Reserva Nacional La Chimba” ejecutado por la Universidad Católica del Norte (más información de la iniciativa en [www.recuperemoslachimba.cl](http://www.recuperemoslachimba.cl)), en colaboración con la Corporación Nacional Forestal. Agradecemos al Departamento de Áreas Silvestres Protegidas de CONAF Antofagasta por las facilidades otorgadas para desarrollar la investigación, y a los fotógrafos Francisco Gómez V. y Felipe Muñoz C. por los valiosos registros aportados en esta publicación. A Damien Esquerré y un revisor anónimo, por mejorar la versión preliminar con sus comentarios y sugerencias.

## Referencias

CONAF (1995) Plan de Manejo Reserva Nacional La Chimba. Documento de Trabajo N° 210. 83 pp.

CONTRERAS J (2019) Nuevo registro de *Liolaemus nigromaculatus* (Wiegmann 1834) (Squamata, Liolaemidae) en la Región de Antofagasta. Boletín Chileno de Herpetología 6: 44-46.

CONTRERAS JM, M MORA-CARREÑO & JE MELLA (2020) Ampliación del límite norte de distribución de *Callopiastes maculatus* Gravenhorst 1838 (Squamata, Teiidae): Registros en la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile). Boletín Chileno de Herpetología, 7: 70-72.

DEMANGEL D (2016) Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, Santiago, Chile, 619 pp.

DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. 459 pp.

FAÚNDEZ L (2022) Capítulo I: Flora Vasculosa. En: Mora-Carreño M (Ed). Guía de Campo: Biodiversidad de la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile). Proyecto FIC-R Plan de Recuperación Reserva Nacional La Chimba. Ediciones Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile: 29-132.

GAJARDO M (1994) La vegetación natural de Chile: clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Chile.

GREENE HW & FM JAKSIC (1992) The feeding behavior and natural history of two Chilean snakes, *Philodryas chamissonis* and *Tachymenis chilensis* (Colubridae). Revista Chilena de Historia Natural 65: 485-493.

MELLA JE (2017) Guía de Campo de Reptiles de Chile, Tomo 2: Zona Norte. Peñaloza APG (Ed). Santiago, Chile, 316 pp. + XVI.

MELLA JE & M MORA-CARREÑO (2022) Capítulo V: Reptiles. En: Mora-Carreño M (Ed). Guía de Campo: Biodiversidad de la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile).

Proyecto FIC-R Plan de Recuperación Reserva Nacional La Chimba. Ediciones Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile: 195-207.

MORA-CARREÑO M (Ed.) (2020) Boletín de Investigación Proyecto FIC-R UCN 2019-2020: Plan de Recuperación Reserva Nacional La Chimba (Cód. BIP 30488878-0). Antofagasta, Chile. 32 pp.

MORA-CARREÑO M & J MELLA ÁVILA (2020) Actualización del conocimiento sobre la presencia de reptiles en la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile). En: Mora-Carreño M. (Ed.). Boletín de Investigación Proyecto FIC-R UCN 2019-2020: Plan de Recuperación Reserva Nacional La Chimba (Cód. BIP 30488878-0). Antofagasta, Chile: 28-30 pp.

MORA-CARREÑO M, L FAÚNDEZ, R VARGAS, J PIZARRO-ARAYA, AA OJANGUREN-AFFILASTRO, JE MELLA & F VILLALOBOS (2022) Guía de Campo: Biodiversidad de la Reserva Nacional La Chimba (Región de Antofagasta, Chile). Proyecto FIC-R Plan de Recuperación Reserva Nacional La Chimba. Ediciones Universidad Católica del Norte, Antofagasta, Chile, 290 pp.

NENDA S, B BLOTTO, M PEREYRA, P PINHEIRO & A GIRAUDO (2017) Ocurrence of *Tachymenis chilensis chilensis* (Schlegel, 1837) (Reptilia: Serpentes: Dipsadidae) and other herpetological fauna from Epu Lauquen Natural Protected Area, Neuquén, Argentina. Check List 13(2): 1-5.

NÚÑEZ H & O GÁLVEZ (2015) La Colección Herpetológica del Museo Nacional de Historia Natural y Nomenclátor basado en la colección: Catálogo. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 64: 1-203.

ORTIZ JC (1973) Étude sur le statut taxinomique de *Tachymenis peruviana* Wiegmann et *Tachymenis chilensis* (Schlegel) (Serpentes: Colubridae). Bulletin du Muséum National D'histoire Naturelle, 3<sup>e</sup> serie, n° 146, Zoologie 110: 1021-1039.

RUIZ DE GAMBOA M (2020) Estados de conservación y lista actualizada de los reptiles nativos de Chile. Boletín Chileno de Herpetología 7: 1-11.

RUIZ DE GAMBOA M & M FERRÚ (2017) Hallazgo de una segunda población de *Liolaemus hellmichi* Donoso-Barros, 1975 (Squamata: Liolaemidae) en el norte de Chile. Cuadernos de Herpetología, 31(2): 129-130.

TREVINE VC, F GRAZZIOTIN, A GIRAUDO, N SALLABERRY-PINCHEIRA, J VIANNA & H ZAHER (2022) The systematics of Tachymenini (Serpentes, Dipsadidae): An updated classification based on molecular and morphological evidence. Zoologica Scripta 2022; 00:1-21.

VALENZUELA-DELLAROSSA G, H NÚÑEZ, C HEIBL & JC ORTIZ (2010) Reptilia, Serpentes, Colubridae *Tachymenis* Wiegmann, 1836 Latitudinal and altitudinal distributional extension in Chile. Check List 6(1): 5-6.

VELOSO A & J NAVARRO (1988) Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Bolletino del Museo Regionale di Scienze Naturali 6: 481-539.

VIDAL M & A LABRA (2008). Herpetología de Chile. Science, Verlag, Chile. 593 pp..

---

Recibido: Agosto 2022

Aceptado: Febrero 2023

Publicado: Abril 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré



# Una nueva localidad y registro mínimo altitudinal de *Pristidactylus volcanensis* Lamborot & Diaz 1987 (Squamata, Leiosauridae) en la Región Metropolitana de Chile

A new locality and minimum altitudinal record of *Pristidactylus volcanensis* Lamborot & Diaz 1987 (Squamata, Leiosauridae) in the Metropolitan Region of Chile

Jorge Gagliardi-Álvarez<sup>1,2\*</sup>, Sebastián Cáceres-Órdenes<sup>3</sup>, Nicolás Zañartu-Bonnefont<sup>1</sup>, Daniel Zuñiga<sup>1</sup> & Alexis Araya<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Herping Chile, Santiago, Región Metropolitana, Chile

<sup>2</sup> Green Adventure, Quilpué, Región de Valparaíso, Chile

<sup>3</sup> Colegio Dunalastair, Región Metropolitana, Chile

\*Correspondencia a: [jgagliardi.a@gmail.com](mailto:jgagliardi.a@gmail.com)

**Resumen.** *Pristidactylus volcanensis* es la única de las tres especies de *Pristidactylus* presentes en la Región Metropolitana que está asociada a la Cordillera de Los Andes. Se ha registrado en dos sectores del Cajón del Maipo (El Volcán y Lo Valdés), y en Pirque (Parque Nacional Río Clarillo). En el presente trabajo se reporta una cuarta localidad para *P. volcanensis*, además de un nuevo registro mínimo altitudinal, en el sector de la Quebrada San Gabriel, San José de Maipo, aportando así al conocimiento de esta especie clasificada como “En Peligro”.

**Palabras clave:** Gruñidor del Volcán, Andes, distribución

**Abstract.** In the Metropolitan Region of Chile, of the three species of the genus *Pristidactylus* that are present, *Pristidactylus volcanensis* is the only one associated with the Andes mountains. It can be found in two localities of Cajon del Maipo (El Volcán and Lo Valdés) and in one locality in Pirque (Río Clarillo National Park). In the present work we report a new locality for *P. volcanensis* and a new altitudinal minimum record in the Quebrada San Gabriel, San José de Maipo, Metropolitan Region. This contributes to the knowledge of this endangered species and increases the localities where it is found to four.

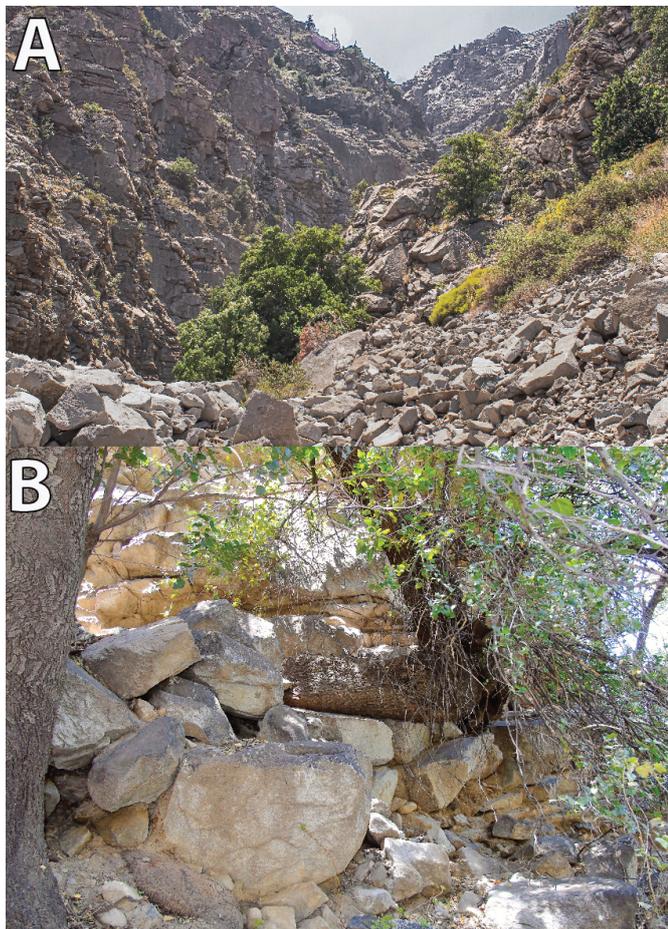
**Keywords:** Volcan growler, Andes, distribution

El género *Pristidactylus* contiene 10 especies distribuidas entre Chile y Argentina. Se trata de lagartos robustos y cabezones conocidos como “gruñidores” (Femenías et al. 2019). En Chile se encuentran cuatro especies, de las cuales tres están asociadas principalmente a bosques de *Nothofagus*. Por otro lado, *Pristidactylus volcanensis* Lamborot y Diaz 1987 está asociado a bosques de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), bosque hidrófilo y bosque esclerófilo. En la Región Metropolitana se encuentran tres especies del género. Dos de ellas, *P. valeriae* (Donoso-Barros 1966) y *P. alvaroi* (Donoso-Barros 1966), se encuentran en la Cordillera de la Costa, en relictos de bosques de *Nothofagus*, aunque recientemente se describió una población de *P. alvaroi* que no se encuentra asociada a esta vegetación (Reyes et al. 2021). En la Cordillera de Los Andes se encuentra *P. volcanensis* (Lamborot & Diaz 1987), descrito para

tres localidades: El Volcán (localidad tipo), Parque Nacional Río Clarillo, donde con el apoyo de CONAF ya se han registrado seis poblaciones (Garín et al. 2020), y Lo Valdés (Mella 2017, RECH 2017). De las especies de *Pristidactylus* presentes en Chile, esta es la con menor rango distribucional y la única asociada a la Cordillera de Los Andes y bosques altoandinos (Carrasco 2018). Su rango altitudinal conocido es entre 1.416 a 2.200 metros sobre el nivel del mar (Mella 2017). Su estado de conservación es “En peligro” (EN), tanto a nivel nacional (Reglamento de Clasificación de Especies, 11° Proceso) como internacional (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza: IUCN; Ruiz de Gamboa 2021).

En esta nota se reporta la presencia de *Pristidactylus volcanensis* para una nueva localidad en el Cajón del Maipo, con un

nuevo registro mínimo altitudinal, en el sector denominado Quebrada San Gabriel, comuna de San José de Maipo. Esto amplía a cuatro las localidades donde habita esta especie y se establece un nuevo mínimo altitudinal aproximadamente 100 metros menor que el anterior. Sus coordenadas son S 33°46, W 70° 14, con una altitud de 1317 msnm. En este ambiente predomina el sustrato rocoso, con presencia de algunos árboles de quillay (*Quillaja saponaria*), además de flora herbácea asociada al sector. La Quebrada San Gabriel es escarpada e irregular. Presenta gran pendiente con cascadas pequeñas y medianas que bajan desde la cumbre del cerro del mismo nombre (Fig. 1).



**Figura 1:** A) Vista de la Quebrada de San Gabriel, nueva localidad de registro de *Pristidactylus volcanensis*. Fotografía de Jorge Gagliardi-Álvarez. B) Lugar de registro de *Pristidactylus volcanensis*. Fotografía de Nicolás Zañartu-Bonnefont. Figure 1: A) View Quebrada de San Gabriel, a new locality recorded for *Pristidactylus volcanensis*. Photograph by Jorge Gagliardi-Álvarez. B) Place of record of *Pristidactylus volcanensis*. Photograph by Nicolás Zañartu-Bonnefont.

El primer avistamiento de *P. volcanensis* en la Quebrada San Gabriel fue realizado el 8 de enero de 2022 a las 14:20 horas sobre un quillay (Fig. 2A). Unos días después, el 13 de enero de 2022 a las 11:06 horas se avistó otro individuo en un sector de rocas aledaño a un quillay (Fig. 2B). Este fue observado y fotografiado para confirmar su identidad específica. El registro fue a una altitud de 1317 msnm. Posteriormente, ese mismo día, a las 13:02 horas se avistó un segundo individuo, también en un sector rocoso aledaño a un quillay, el cual fue observado y fotografiado de la misma manera que el primero. En este caso la medición altitudinal del registro, la que era menor que el anterior, no fue realizada. Aproximadamente una hora más tarde, a las 14:10 horas, se avistó el tercer animal, el que fue registrado y fotografiado también sobre un tronco de quillay aledaño a un sector de piedras grandes. La medición altitudinal tampoco fue registrada. En total se avistaron tres individuos, aparentemente todos machos,

debido al abultamiento de la base de la cola, lo que podría indicar la presencia de hemipenes.

El cinco de marzo de 2022 se realizó una nueva visita al área, donde se visualizó nuevamente a los últimos dos individuos identificados anteriormente, los que se encontraban en el mismo lugar donde fueron avistados la primera vez. Por último, el primero de abril de 2022 se volvió a visitar el sector, pero no se observaron individuos. Esto probablemente se debe a que en ese momento del año la luz solar llega desde otro ángulo y no penetra en la quebrada, lo que disminuye la temperatura ambiente y por tanto la actividad de *P. volcanensis*.

En esta localidad los individuos fueron encontrados en simpatria con *Liolaemus tenuis* (Duméril & Bibron 1837), *L. lemniscatus* (Gravenhorst 1838), *L. chilensis* (Lesson 1831), y *L. monticola* Müller & Hellmich 1932.

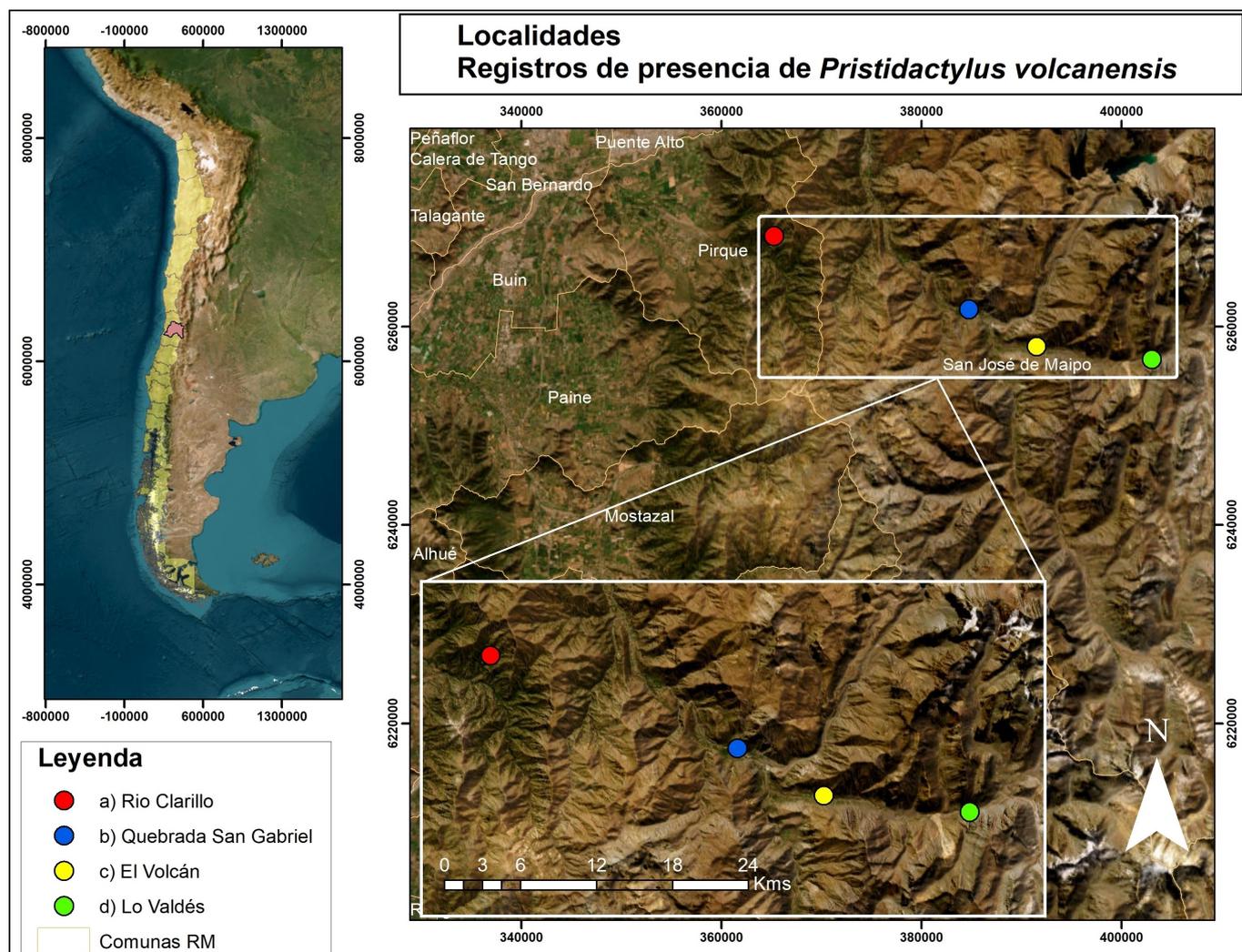
Este descubrimiento es de gran importancia ya que aumenta el número de localidades conocidas para esta especie a cuatro (Fig. 3), e indica que posiblemente *P. volcanensis* está presente en más lugares del Cajón del Maipo, lo que nos lleva a pensar que es necesario realizar nuevas búsquedas en zonas adyacentes, donde esta especie puede estar presente sin que la comunidad científica lo sepa.



**Figura 2:** Ejemplares *Pristidactylus volcanensis* observados en la nueva localidad. Fotografías: A por Jorge Gagliardi-Álvarez. B por Alexis Araya. Figure 2: Specimens *Pristidactylus volcanensis* observed in the new locality. Photographs: A by Jorge Gagliardi-Álvarez. B by Alexis Araya.

## Agradecimientos

Agradecemos a Elías Alfaro en la elaboración del mapa, a Claudio Reyes-Olivares, a Damien Esquerré y a los dos revisores anónimos en su gran apoyo y comentarios que permitieron mejorar este manuscrito.



**Figura 3:** Mapa indicando las cuatro localidades donde se encuentra *Pristidactylus volcanensis*. Figure 3: Map indicating the four locations where *Pristidactylus volcanensis* is found.

## Referencias

CARRASCO I (2018) Distribución potencial y ámbito de hogar del lagarto gruñidor del Volcán, *Pristidactylus volcanensis*. Memoria para optar al título profesional de Geógrafo. Escuela de Geografía de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Chile.

CONAF Corporación Nacional Forestal (2019) Informe Final: Prospección de eventuales nuevas poblaciones de Gruñidor de El Volcán, *Pristidactylus volcanensis*, al interior de la Reserva Nacional Río Clarillo. Santiago, Chile.

DEMANGEL D (2016) Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, 619 pp.

ESQUERRÉ D & H NÚÑEZ (2017) Reptiles de la Región Metropolitana de Chile / Reptiles of the Metropolitan Region of Chile. CEA Ediciones, Valdivia, Chile.

FEMENIAS M M, L AVILA, J SITES & M MORANDO (2019) The enigmatic Leiosaurae clade: Phylogeography, species delimitation, phylogeny and historical biogeography of its southernmost species. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 144: 106725.

GARIN C, G LOBOS & Y HUSSEIN (2020) Gruñidores de Chile. SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago y Ecodiversidad Consultores. Santiago, Chile.

LAMBOROT M & N DÍAZ (1987) A new species of *Pristidactylus* (Sauria: Iguanidae) from central Chile and comments on the speciation in the genus. *Journal of Herpetology* 21: 29-37.

MELLA J (2005) Guía de Campo Reptiles de Chile: Zona Central. Peñaloza APG, Novoa F & M contreras (Eds). Ediciones del Centro de Ecología Aplicada Ltda.

MELLA J (2017) Guía de Campo de Reptiles de Chile, Tomo 1: Zona Central. Peñaloza APG (Ed). Santiago, Chile, 308 pp. + XVI.

RECH (ASOCIACIÓN RED CHILENA DE HERPETOLOGÍA) (2017) Informe Final Proyecto: Levantamiento de información sobre *Pristidactylus volcanensis* y acciones para su conservación. Documento técnico elaborado para SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago, Licitación N° 611134- 1-LE16.

REYES-OLIVARES C, M FAÚNDEZ, D TORRES-BENAVIDES, A OLIVARES & S CÁCERES-ÓRDENES (2021) Descripción de una población de *Pristidactylus alvaroi* (Donoso Barros 1974) (Squamata, Leiosauridae) en Quebrada de Alvarado, Región de Valparaíso, Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 8: 55-59.

RUIZ DE GAMBOA M (2020) Estados de conservación y lista actualizada de los reptiles nativos de Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 7: 1-11.

Recibido: Agosto 2022

Aceptado: Noviembre 2022

Publicado: Abril 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré



# Utilizando ciencia ciudadana para ampliar el conocimiento de la dieta ofiófaga de *Erythrolamprus bizona* Jan 1863 (Squamata, Colubridae), con nuevos ítem presa registradas en Colombia

Using citizen science to expand knowledge of the ophiophagous diet of *Erythrolamprus bizona* Jan 1863 (Squamata, Colubridae), with news prey items registered in Colombia

Jorge Alberto Zúñiga-Baos<sup>\*</sup>, Felipe Barrera-Ocampo<sup>1</sup> & Manuel Maldonado<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Grupo Herpetológico de Antioquia (GHA), Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

<sup>2</sup> Fundación para la Investigación de Flora y Fauna Catatumbo, Cúcuta, Santander, Colombia.

\* Correspondencia a: anfireptiles@gmail.com

**Resumen.** Se reportan 12 nuevos registros de depredación por parte de la serpiente *Erythrolamprus bizona* obtenidos mediante ciencia ciudadana y participativa en grupos de Facebook dedicados a la identificación de serpientes en Colombia. Con estos registros se amplía el conocimiento de la dieta ofiófaga de la especie, obteniendo un total de 23 ítem presa, 11 reportados en literatura y 12 en este trabajo. Estos resultados muestran la importancia de la ciencia ciudadana y los grupos de identificación en redes sociales, que en conjunto permiten la divulgación académica y social, aportando al conocimiento biológico y la conservación de las especies.

**Palabras clave:** Depredación, reptiles, serpientes

**Abstract.** Twelve new records of predation by the snake *Erythrolamprus bizona* are obtained through citizen and participatory science in Facebook groups dedicated to the identification of snakes in Colombia. With these records the knowledge of the ophiophagous diet of the species is expanded, obtaining a total of 23 prey items, 11 reported in the literature and 12 in this work. These results show the importance of citizen science and identification groups in social networks, which together allow academic and social dissemination, contributing to biological knowledge and the conservation of species.

**Keywords:** Predation, reptiles, snakes

La falsa coral *Erythrolamprus bizona* Jan 1863, tiene una distribución geográfica amplia, distribuida en Costa Rica, Panamá, Colombia, Trinidad y Tobago (solo Trinidad), y el norte de Venezuela (Wallach et al. 2014). Es una serpiente terrestre y diurna que se alimenta principalmente de otras serpientes y ocasionalmente de lagartijas (Savage 2002, Solórzano 2004, Ramírez-Fernández 2016, Zúñiga-Baos y Rodríguez-Mateus 2020), por lo que se la considera una especie de hábitos ofiófagos. La dieta ofiófaga en *E. bizona* ha sido registrada mediante eventos de depredación en nueve especies y dos géneros de serpientes. Hasta la fecha en la literatura se referencian como ítem presa: *Ninia atrata* (Hallowell 1845), *Hydromorphus* sp. Peters 1859, *Tantilla* sp., *Stenorrhina freminvillei* (Duméril, Bibron & Duméril 1854), *Chironius spixii* (Hallowell 1845), *Leptodeira ashmeadii* (Hallowell 1845), *Clelia clelia* (Daudin 1803), *Stenorrhina degenhardtii* (Berthold 1846), *Tantilla melanocephala*

(Linnaeus 1758), *Helicops angulatus* (Linnaeus 1758) y *Mastigodryas danieli* Amaral 1935 (Mijares-Urrutia y Arends 1998, Savage 2002, Natera-Mumaw et al. 2015, Ramírez-Fernández 2016, Díaz-Ricaurte 2019, Zúñiga-Baos y Rodríguez-Mateus 2020, Rincón-Aranguri 2021, Angarita-Sierra et al. 2022; véase Tabla 1). Pese a estos registros, la información sobre su historia natural, relacionada con eventos de depredación sigue siendo escasa y se desconocen aspectos importantes sobre su dieta. En este trabajo realizamos nuevos aportes al conocimiento de la dieta ofiófaga de esta especie usando ciencia ciudadana.

Los nuevos registros de las presas consumidas por *Erythrolamprus bizona* se obtuvieron mediante ciencia ciudadana y participativa a través de los reportes realizados por integrantes de distintos grupos y páginas de Facebook (Tabla S1), además de la

**Tabla 1:** Presas reportadas para *Erythrolamprus bizona* por otros autores. Table 1: Preys reported for *Erythrolamprus bizona* by other authors update.

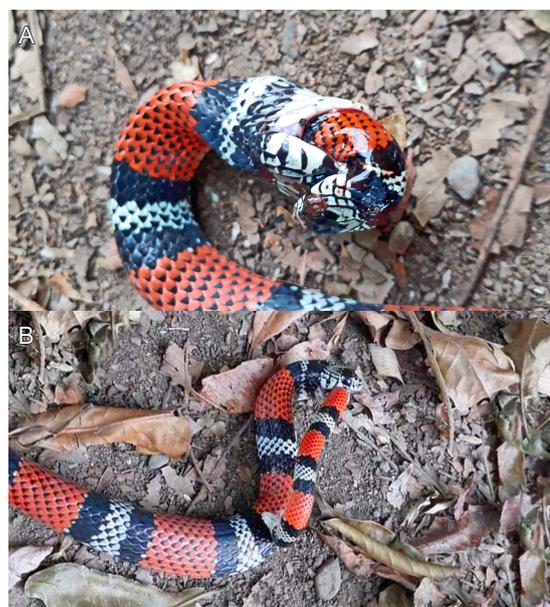
Presas	Departamento	Municipio	País	Referencia
<i>Ninia atrata</i>	Edo. Falcón	Petit	Venezuela	Mijares-Urrutia & Arends (1998)
<i>Hydromorphus sp.</i>	—	—	Costa Rica	Savage (2002)
<i>Tantilla sp.</i>	—	—	Costa Rica	Savage (2002)
<i>Chironius spixii</i>	Edo. Carabobo	Valencia	Venezuela	Natera-Mumaw et al. (2015)
<i>Leptodeira ashmeadii</i>	Edo. Guaricó	San Juan de los	Venezuela	Natera-Mumaw et al. (2015)
<i>Clelia clelia</i>	Edo. Falcón	—	Venezuela	Natera-Mumaw et al. (2015)
<i>Stenorrhina freminvillei</i>	Prov. San José	—	Costa Rica	Ramírez-Fernández (2016)
<i>Stenorrhina degenhardtii</i>	Caldas	Anserma-Risaralda	Colombia	Díaz-Ricaurte (2019)
<i>Tantilla melanocephala</i>	Antioquia	Amalfi	Colombia	Zúñiga-Baos & Rodríguez-Mateus (2020)
<i>Helicops angulatus</i>	Meta	Villavicencio	Colombia	Rincón-Aranguri (2021)
<i>Mastigodryas danieli</i>	—	—	Colombia	Angarita-Sierra et al. (2022)
<i>Atractus sanguineus</i>	Antioquia	Barbosa	Colombia	Este trabajo
<i>Atractus weneri</i>	Cundinamarca	Albán	Colombia	Este trabajo
<i>Chironius exoletus</i>	Cauca	Piendamó	Colombia	Este trabajo
<i>Erythrolamprus bizona</i>	Meta	San Martín	Colombia	Este trabajo
<i>Imantodes cenchoa</i>	Antioquia	La Pintada	Colombia	Este trabajo
	Cauca	Caldono	Colombia	Este trabajo
<i>Lampropeltis micropholis</i>	Valle del Cauca	Yumbo	Colombia	Este trabajo
<i>Leptodeira ornata</i>	Quindío	Filandia	Colombia	Este trabajo
<i>Mastigodryas danieli</i>	Antioquia	Abejorral	Colombia	Angarita-Sierra et al. (2022); Foto este trabajo
<i>Mastigodryas boddaerti</i>	Cauca	Caloto	Colombia	Este trabajo
<i>Oxyrhopus petolarius</i>	Antioquia	Jericó	Colombia	Este trabajo
	Cundinamarca	Guaduas	Colombia	Este trabajo
<i>Pliocercus euryzonus</i>	Antioquia	Carolina del	Colombia	Este trabajo
<i>Sibon nebulatus</i>	Antioquia	Amagá	Colombia	Este trabajo
<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	Boyacá	Muzó	Colombia	Este trabajo

plataforma iNaturalist. Teniendo en cuenta los objetivos planteados en estos grupos de divulgación académica, social y comunitaria, se tuvieron en cuenta los registros de nuevas presas reportadas para *Erythrolamprus bizona* mediante fotos y videos enviados por habitantes del territorio colombiano que permite ampliar el conocimiento de la dieta de esta especie.

Aquí reportamos 12 nuevas especies de serpiente, que hacen parte de la dieta de *Erythrolamprus bizona*, (Figs. 1, 2, 3 y 4; Material suplementario): *Atractus sanguineus* Prado 1944, *Atractus weneri* Peracca 1914, *Chironius exoletus* (Linnaeus 1758), *Erythrolamprus bizona*, *Imantodes cenchoa* (Linnaeus 1758), *Lampropeltis micropholis* Cope 1860, *Leptodeira ornata* (Bocourt 1884), *Mastigodryas boddaerti* (Sentzen 1796), *Oxyrhopus petolarius* (Linnaeus 1758), *Pliocercus euryzonus* Cope 1862, *Sibon nebulatus* (Linnaeus 1758) y *Scaphiodontophis annulatus* (Duméril, Bibron & Duméril 1854) (Tabla 1). El origen de las observaciones se puede ver en la Tabla S1. Para la identificación de las especies se tuvieron en cuenta características morfológicas, patrones de coloración, distribución y caracteres diagnósticos, lo cuales se pueden ver en la Tabla S2.

Teniendo en cuenta estos nuevos reportes sobre la dieta oíofaga de *Erythrolamprus bizona*, se puede estimar hasta el momento que la especie consume de 23 especies de serpientes, lo cual posiciona a *E. bizona* como uno de los colúbridos del continente americano con mayor número de especies de serpientes registradas en su dieta. Esto sobrepasa incluso lo reportado para *Drymarchon melanurus* (Duméril, Bibron y Duméril 1854), reconocida por ser generalista y oportunista (Zúñiga-Baos y Vera-Pérez 2020), que incluye al menos 14 serpientes en su dieta (Hernández-Juárez et al. 2022). El registro de *Micrurus dumerilii* (Jan, 1858) como presa de *E. bizona* (Angarita-Sierra et al. 2022) no se tuvo en cuenta dentro de los ítem presa de la especie, al tratarse de una mala identificación

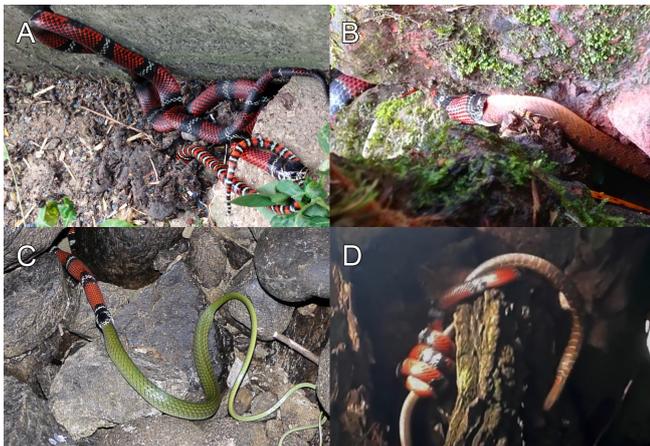
inicial en los grupos de Facebook y una posterior publicación con identificación errada, este mismo registro fue revisado a detalle mediante el video completo y fotos del individuo enviados por el observador original (Tabla S1) y en realidad se trata de *Scaphiodontophis annulatus*, como lo reportamos aquí.



**Figura 1:** Individuo adulto de *Erythrolamprus bizona* depredando juvenil conoespecífico en Meta, Colombia. A) Individuo juvenil aferrado al maxilar del ejemplar adulto como último intento para evitar ser depredado. B) Forcejeo del ejemplar juvenil mientras es ingerido por el adulto. Fotografías: Ángela Suárez Ángel. Figure 1: Adult individual of *Erythrolamprus bizona* preying on conspecific juvenile in Meta, Colombia. A) Juvenile individual clinging to the jawbone of the adult specimen as a last attempt to avoid being preyed on. B) Struggle of the juvenile specimen while it is ingested by the adult. Photographs: Ángela Suárez Ángel.



**Figura 2:** Algunas presas consumidas por *Erythrolamprus bizona* en Colombia. A) *Atractus sanguineus*, Antioquia. B) *Atractus weneri*, Cundinamarca. C) *Imantodes cenchoa*, Antioquia. D) *Imantodes cenchoa*, Cauca. Fotografías: Camila A. Rojas Pino (A), Juan David Gonzáles Barreto (B), Saul Montoya (C) y Óscar Iván Vivas Tombe (D). Figure 2: Some prey consumed by *Erythrolamprus bizona* in Colombia. A) *Atractus sanguineus*, Antioquia. B) *Atractus weneri*, Cundinamarca. C) *Imantodes cenchoa*, Antioquia. D) *Imantodes cenchoa*, Cauca. Photographs: Camila A. Rojas Pino (A), Juan David Gonzáles Barreto (B), Saul Montoya (C) and Óscar Iván Vivas Tombe (D).



**Figura 3:** Algunas presas consumidas por *Erythrolamprus bizona* en Colombia. A) *Lampropeltis micropholis*, Valle del Cauca. B) *Leptodeira ornata*, Risaralda. C) *Mastigodryas danieli*, Antioquia. D) *Mastigodryas boddaerti*, Cauca. Fotografías: Yeisón Arias Martínez (A), Neider Salazar (B), Francisco Arango (C) y Jhonny Martínez Daza (D). Figure 3: Some prey consumed by *Erythrolamprus bizona* in Colombia. A) *Lampropeltis micropholis*, Valle del Cauca. B) *Leptodeira ornata*, Risaralda. C) *Mastigodryas danieli*, Antioquia. D) *Mastigodryas boddaerti*, Cauca. Photographs: Yeisón Arias Martínez (A), Neider Salazar (B), Francisco Arango (C) and Jhonny Martínez Daza (D).

La dieta ofiófaga en otras especies del género *Erythrolamprus* Wagler 1830, específicamente en el grupo de falsas corales (*Erythrolamprus sensu stricto*) ha sido previamente documentada (Solórzano 2004, Ray and Santana 2012, Natera-Mumaw et al. 2015, Da Silva y Costa-Campos 2016, Hudson y Sousa 2019, Esquerré 2021, Angarita-Sierra et al. 2022), en estos reportes se indica que las presas son consumidas primero por la cola; esto concuerda con lo reportado en *E. bizona*, que consume a sus presas por la cola primero (Savage 2002). Sin embargo, en *E. bizona* también se ha registrado ingestión de la presa por la cabeza primero, y las implicaciones podrían atribuirse a mecanismos de autodefensa (Díaz-Ricaurte 2019), evitando posibles mordeduras en el evento de depredación. Los registros presentados aquí, indican que *E. bizona*, puede consumir sus presas por la cola y por la cabeza (Figs.3C, 4C y 4D; Material suplementario), y en algunas ocasiones realiza constricción para someter a sus presas (Fig.3D).



**Figura 4:** Algunas presas consumidas por *Erythrolamprus bizona* en Colombia. A) *Oxyrhopus petolarius*, Antioquia. B) *Pliocercus euryzonus*, Antioquia. C) *Sibon nebulatus*, Antioquia. D) *Scaphiodontophis annulatus*, Boyacá. Fotografías: Luz Ramírez (A), Mesa ambiental de Carolina del Príncipe (B), Mario Javier Ramírez (C) y Andrés Ricardo Piragauta Velandia (D). Figure 4: Some prey consumed by *Erythrolamprus bizona* in Colombia. A) *Oxyrhopus petolarius*, Antioquia. B) *Pliocercus euryzonus*, Antioquia. C) *Sibon nebulatus*, Antioquia. D) *Scaphiodontophis annulatus*, Boyacá. Photographs: Luz Ramírez (A), Carolina del Príncipe environmental board (B), Mario Javier Ramírez (C) and Andrés Ricardo Piragauta Velandia (D).

Nuestros resultados también evidencian que *Erythrolamprus bizona* tiene comportamientos de canibalismo al consumir ejemplares de su misma especie (Fig. 1). Estos hallazgos abren un importante campo de investigación dentro de sus relaciones intraespecíficas y apoyan lo referido por otros autores en determinar que el canibalismo en serpientes es habitual y puede tratarse de una conducta generalizada dentro de algunas especies de la subfamilia Dipsadinae de la familia Colubridae (Olivares y Olivares 2021).

Finalmente, estos resultados muestran la importancia de realizar ciencia ciudadana y participativa, que guiada por expertos se convierte en una importante herramienta generadora de conocimiento. Los grupos de identificación de serpientes en redes sociales como Facebook, se han convertido en una estrategia útil de foto-identificación de serpientes en Colombia en los últimos cuatro años. Los registros obtenidos en estos grupos han permitido ampliar el conocimiento de distribución geográfica de las especies (Díaz-Flórez et al. 2022), determinar la riqueza, rareza y popularidad de las especies de serpientes y compilar información sobre historia natural (Angarita-Sierra et al. 2022); así como también la elaboración de guías de identificación, como la guía Fauna ofídica colombiana/Viboras de Colombia de (Díaz-Flórez et al. 2022), que permite la divulgación académica y social, aportando al conocimiento biológico y la conservación de las especies.

## Material suplementario

Tabla S1: Origen de las observaciones reportadas en este trabajo.

Tabla S2: Caracteres diagnósticos y morfológicos para la foto-identificación de las especies registradas.

Figura S1: Depredación no exitosa de *Erythrolamprus bizona* por tamaño mayor de presa en Colombia.

Video 1: *Erythrolamprus bizona* depredando juvenil conoespecífico, Meta, Colombia. Video: Ángela Suárez Ángel.

Video 2: *Erythrolamprus bizona* depredando a *Atractus sanguineus*, Antioquia, Colombia. Video: Camila A. Rojas Pino.

Video 3: *Erythrolamprus bizona* depredando a *Imantodes cenchoa*, Antioquia, Colombia. Video: Saul Montoya.

Video 4: *Erythrolamprus bizona* depredando a *Mastigodryas boddaerti*, Cauca, Colombia. Video: Jhonny Martínez Daza.

Video 5: *Erythrolamprus bizona* depredando a *Pliocercus euryzonus*, Antioquia, Colombia. Video: Mesa ambiental de Carolina del Príncipe

Video 6: *Erythrolamprus bizona* depredando a *Scaphiodontophis annulatus*, Boyacá, Colombia. Video: Andrés Ricardo Piragauta Velandia.

Video 7: *Erythrolamprus bizona* depredando a *Sibon nebulatus*, Antioquia, Colombia. Video por Mario Ramirez.

## Agradecimientos

Agradecemos a los grupos Serpientes de Colombia/Fauna ofídica colombiana, Aliados de las serpientes-Colombia y otros grupos de identificación de serpientes por su importante labor aportando al conocimiento y conservación de las serpientes. Agradecemos especialmente a: Alejandro Peña Astaíza, Andrés Ricardo Piragauta Velandia, Ángela Suárez Ángel, Camila A. Rojas Pino, Eduar Moncaleano, Francisco Arango, Iván Muñoz, Jhonny Martínez Daza, Juan David Gonzáles Barreto, Luz Ramirez, Óscar Iván Vivas Tombe, Mario Javier Ramirez, Mesa ambiental de Carolina del Príncipe, Neider Salazar, Saul Montoya, Yeison Arias Martínez por compartir y permitirnos usar sus registros.

## Referencias

ANGARITA-SIERRA T, LF MONTAÑO-LONDOÑO & CA BRAVO-VEGA (2022) ID please: Evaluating the utility of Facebook as a source of data for snake research and conservation. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*.

DA SILVA GD & CE COSTA-CAMPOS (2016) *Erythrolamprus aesculapii* (False Coral Snake) Diet. *Herpetological Review* 47 (4): 681-682.

DÍAZ-RICAURTE JC (2019) Predation attempt on the Degenhardt's Scorpion-eating Snake *Stenorrhina degenhardtii* (Berthold, 1846) (Serpentes: Colubridae) by the False Coral Snake *Erythrolamprus bizonus* Jan, 1863 (Serpentes: Dipsadidae) in Caldas, Colombia. *Herpetology Notes* 12: 331-333.

DÍAZ-FLÓREZ RA, F BARRERA-OCAMPO, Y ROMERO, A MONTEŞ-CORREA, M MALDONADO, J ZÚÑIGA-BAOS, D ALARCÓN-NAFORO, S AYERBE-GONZÁLEZ, JD JIMÉNEZ, D SANTANA, J CALDERÓN, R TIPON, C PINILLA, L LASTRE & Y VARGAS (2022) Fauna ofídica colombiana: Víboras de Colombia. Bogotá, Colombia. 75 pp.

ESQUERRÉ D (2021) *Erythrolamprus mimus* (Mimic False Coralsnake). *Diet. Herpetological Review*, 52(4): 871-872.

HERNÁNDEZ-JUÁREZ E, M SOLÍS-BARAJAS, M RIVERA-ARIAS, J GARCÍA-SALAS, D LAZCANO, D CRUZ-SÁENZ & L WILSON (2021) Notes on Mexican Herpetofauna 38: Predation by a Central American Indigo Snake (*Drymarchon melanurus*) on a Western Ribbonsnake (*Thamnophis proximus*) in the municipality of Juárez, Nuevo León, México. *Bulletin of the Chicago Herpetological Society* 56(10):1.

HUDSON AA & BM SOUSA (2019) *Erythrolamprus aesculapii* (False Coral Snake) Reproduction, diet and defensive behavior. *Herpetological Review* 50 (1): 155-156.

MIJARES-URRUTIA A & A ARENDS (1998) *Erythrolamprus bizona* (False Coral Snake). *Diet. Herpetological Review*. 29 (2): 103.

NATERA-MUMAW M, LF ESQUEDA-GONZÁLEZ & M CASTELAIN-FERNÁNDEZ (2015) Atlas Serpientes de Venezuela. Santiago de Chile, Dimacofí Negocios Avanzados S.A., 456 pp.

OLIVARES A & A OLIVARES (2021) Intento de canibalismo en *Philodryas chamissonis* (Wiegmann 1835) (Squamata, Dipsadidae). *Boletín Chileno de Herpetología* 8: 78-80.

RAY JM & P SANTANA (2012) *Erythrolamprus mimus* (Striped-bellied false coralsnake) Diet. *Herpetological Review* 43: 344.

RAMÍREZ-FERNÁNDEZ JD (2016) Predation of *Stenorrhina freminvillei* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) by *Erythrolamprus bizona* Jan, 1863. *Mesoamerican Herpetology* 3(4): 1022–1024.

RINCÓN-ARANGURI MT (2021) *Erythrolamprus bizona* (False Coral Snake). *DIET. Herpetological Review* 52 (3): 664–665.

SAVAGE JM (2002) The Amphibians and Reptiles of Costa Rica: A Herpetofauna between Two Continents, between Two Seas. The University of Chicago Press, Chicago, Illinois, United States.

SOLÓRZANO A (2004) Serpientes de Costa Rica: Distribución, Taxonomía e Historia Natural / Snakes of Costa Rica: Distribution, Taxonomy, and Natural History. Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio), Santo Domingo de Heredia, Costa Rica.

WALLACH V, KL WILLIAMS & J BOUNDY (2014) Snakes of the World: A Catalogue of Living and Extinct Species. [type catalogue] Taylor and Francis, CRC Press, 1237 pp.

ZÚÑIGA-BAOS JA & ER RODRÍGUEZ-MATEUS (2020) *Erythrolamprus bizona* (False Coral Snake). *Diet. Herpetological Review* 51(4):63.

ZÚÑIGA-BAOS JA & LE VERA-PÉREZ (2020) *Drymarchon melanurus* (Central American Indigo Snake). *Diet. Herpetological Review* 51(4):864.

---

Recibido: Enero 2023

Aceptado: Marzo 2023

Publicado: Abril 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré



# Cohabitación en refugio diurno entre *Galvarinus chilensis coronellina* (Werner 1898) y *Philodryas chamissonis* (Wiegmann 1835) (Squamata, Dipsadidae)

Diurnal refuge cohabitation between *Galvarinus chilensis coronellina* (Werner 1898) and *Philodryas chamissonis* (Wiegmann 1835) (Squamata, Dipsadidae)

Claudio Reyes-Olivares<sup>1,2\*</sup> & Oscar Hidalgo<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Interacciones Ecológicas, Departamento de Ciencias Ecológicas, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

<sup>2</sup> Departamento de Ecología y Biodiversidad, Facultad de Ciencias de la Vida, Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile.

<sup>3</sup> Tebal, Estudios e Ingeniería Ambiental, Providencia, Santiago, Chile.

\*Correspondencia a: creyeso@ug.uchile.cl

**Resumen.** Registramos a una culebra de cola corta, *Galvarinus chilensis coronellina*, cohabitando bajo una roca con una culebra de cola larga, *Philodryas chamissonis*, durante un día invernal y lluvioso en los alrededores de Socos, Región de Coquimbo, Chile. Aunque estas especies son ampliamente simpátricas en Chile continental, este es el primer registro que evidencia algún grado de interacción directa entre ellas.

**Palabras clave:** Chile, Culebra de cola corta, Culebra de cola larga, tolerancia interespecífica

**Abstract.** We recorded a Chilean Slender Snake (*Galvarinus chilensis coronellina*) cohabiting under a rock with a Chilean long-tailed snake (*Philodryas chamissonis*), during a rainy winter day in the surroundings of Socos, Coquimbo Region, Chile. Although these species are largely sympatric in continental Chile, this is the first record showing some direct interaction between them.

**Keywords:** Chile, Chilean Slender Snake, Chilean long-tailed snake, interspecific tolerance

En Chile, habitan siete especies nativas de serpientes, seis distribuidas en el territorio continental: *Galvarinus chilensis* (la cual actualmente tiene dos subespecies: *G. ch. coronellina* (Werner 1898) y *G. ch. chilensis* (Schlegel 1837)), *Incaspis simonsii* (Boulenger 1900), *I. tachymenoides* (Schmidt y Walker 1943), *Philodryas chamissonis* (Wiegmann 1835), *Pseudalsophis elegans* (Tschudi 1845), y *Tachymenis peruviana* Wiegmann 1835, y una en la isla de Rapa Nui: *Hydrophis platurus* (Linnaeus 1766) (Ruiz de Gamboa 2020). *G. chilensis* y *P. chamissonis*, conocidas en Chile como “culebra de cola corta” y “culebra de cola larga”, respectivamente, son simpátricas en gran parte del territorio nacional (~2000 km; Greene y Jaksic 1992), desde Paposo, Región de Antofagasta, hasta Valdivia, Región de Los Ríos, entre 0-2500 m de altitud (Demangel 2016, Mella 2017). Sin embargo, no existen registros de interacción directa entre estas especies (Donoso-Barros 1962, 1966, Greene y Jaksic 1992, Demangel 2016, Valenzuela-Dellarossa 2016, Esquerré y Núñez 2017, Mella 2017). Únicamente se sabe que presentan un solapamiento en sus dietas, aunque *G. chilensis* comería más anuros

que *P. chamissonis* (Greene y Jaksic 1992), y que utilizan escondites similares, como rocas, troncos y matorrales (Esquerré y Núñez 2017). En este trabajo, documentamos una observación de cohabitación en un refugio diurno entre *G. ch. coronellina* y *P. chamissonis*.

El día 13 de julio de 2022, a las 15:50 h, y durante un estudio de línea de base de fauna realizado cerca de Socos, Región de Coquimbo, Chile (30°43'49"S, 71°33'40"O; 322 m de altitud), encontramos bajo una roca (20 x 10 cm) un individuo adulto de *G. ch. coronellina* (largo total aproximado = 400 mm), compartiendo refugio con uno de *P. chamissonis* (largo total aproximado = 750 mm); además, una araña sicario, *Sicarius thomisoides* (Walckenaer 1847), estaba junto a ellos (Fig. 1). Ambas serpientes fueron encontradas inmóviles, contiguas, con su cuerpo doblado en sí mismo, y sobre un sustrato de tierra cubierto por material vegetal (Fig. 1). Luego de estar inmóviles unos minutos, se desplazaron simultáneamente hasta ocultarse bajo una roca contigua y, de tamaño similar, a la original. Las serpientes nunca fueron manipuladas, y la

roca levantada fue devuelta a su posición inicial.



**Figura 1:** Individuos adultos de culebra de cola corta, *Galvarinus chilensis coronellina* (izquierda), y culebra de cola larga, *Philodryas chamissonis* (derecha), cohabitando bajo una roca en los alrededores de Socos, Región de Coquimbo, Chile. Además, se observa una araña sicario, *Sicarius thomisoides* (abajo), junto a estas serpientes. Fotografía por C. Reyes-Olivares. Figure 1: Adult individuals of short-tailed snake, *Galvarinus chilensis coronellina* (left), and long-tailed snake, *Philodryas chamissonis* (right), cohabiting under a rock in the surroundings of Socos, Coquimbo Region, Chile. In addition, a spider, *Sicarius thomisoides* (below), was observed alongside these snakes. Photograph by C. Reyes-Olivares.



**Figura 2:** Sitio del avistamiento. Alrededores de Socos, Región de Coquimbo, Chile. Fotografía por C. Reyes-Olivares. Figure 1: Sighting site. Surroundings of Socos, Coquimbo Region, Chile Photograph by C. Reyes-Olivares.

El sitio de avistamiento presentaba cúmulos de rocas aislados y una formación vegetal dominante de matorral de *Haplopappus cerberoanus* (J. Remy) y *Fabiana viscosa* Hook. y Arn. (Fig. 2). Además, y durante el día del avistamiento, se registraron bajas temperaturas (mínima = 5,4 °C, máxima = 12,9 °C) y precipitaciones de agua lluvia (0,3 mm acumulados) (INIA 2022).

*G. chilensis* y *P. chamissonis* son ampliamente simpátricas en gran parte del territorio continental chileno (Greene y Jaksic 1992). Sin embargo, y hasta el presente trabajo, no existían antecedentes de interacción directa entre estas especies. Esto podría deberse a la aparente segregación ambiental que existiría entre ellas, en donde *G. chilensis* preferiría ambientes más húmedos y fríos que *P. chamissonis* (Greene y Jaksic 1992).

Nuestra observación de cohabitación diurna es novedosa porque, en general, *G. ch. coronellina* y *P. chamissonis* son

encontradas en solitario o acompañadas por conespecíficos en sus refugios (obs. pers.). El grado de tolerancia interespecífica observado podría ser explicado por factores no excluyentes, como un bajo número de recursos disponibles como refugio (Begon 2006) y/o la existencia de condiciones meteorológicas que son desfavorables para muchos ectotermos, como son las bajas temperaturas y las precipitaciones de agua lluvia (Luiselli 2006). Nuevos estudios permitirán reconocer que elementos determinan la selección de refugios y el grado de tolerancia interespecífico de estas serpientes nativas de Chile.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a los revisores anónimos por sus valiosos comentarios, los cuales han mejorado significativamente este manuscrito. Artículo escrito en el marco del proyecto ANID Fondecyt Postdoctorado N 3230799.

## Referencias

BEGON M, TOWNSEND CR & JL HARPER (2006) Ecology: from individuals to ecosystems (4th ed.). Blackwell Pub., Malden, MA.

DEMANGEL D (2016) Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. 619 pp.

DONOSO-BARROS R (1962) Los ofidios chilenos. Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural de Chile 6: 3-8.

DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. cxliv + 458.

ESQUERRÉ D & H NÚÑEZ (2017) Reptiles de la Región Metropolitana de Chile. CEA Ediciones, Valdivia, Chile. 203 pp.

GREENE HW & FM JAKSIC (1992) The feeding behaviour and natural history of two Chilean snakes, *Philodryas chamissonis* and *Tachymenis chilensis* (Colubridae). Revista Chilena de Historia Natural 65 (4): 485-493.

INSTITUTO DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (INIA) (2022) Red Agrometeorológica. Ministerio de Agricultura. <https://agrometeorologia.cl/#> (Acceso 11 de agosto 2022).

LUISELLI L (2006) Resource partitioning and interspecific competition in snakes: the search for general geographical and guild patterns. Oikos 114(2): 193-211.

MELLA J (2017) Guía de campo reptiles de Chile. Tomo 1: Zona Central. APG Peñaloza (Ed). Santiago, Chile. 308 pp + XVI.

RUIZ DE GAMBOA M (2020) Estados de conservación y lista actualizada de los reptiles nativos de Chile. Boletín Chileno de Herpetología 7: 1-11.

VALENZUELA-DELLAROSSA G (2016) Reevaluación taxonómica de la culebra de cola corta, *Tachymenis chilensis* (Schlegel, 1837) (Sauropsida: Squamata: Colubridae), y aspectos sobre su historia natural. Tesis de magister no publicada, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

Recibido: Agosto 2022

Aceptado: Diciembre 2022

Publicado: Abril 2023

Editor en jefe: Félix A. Urra



# Ampliación del límite sur de distribución de *Microlophus theresioides* (Donoso-Barros 1966) (Squamata, Tropicuridae) en la Región de Antofagasta, Chile

Extension of the southern limit of *Microlophus theresioides* (Donoso-Barros 1966) (Squamata, Tropicuridae) in the Antofagasta Region, Chile

Juan Mauricio Contreras\* & Pablo A. González-Gutiérrez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratorio de Zoología de Vertebrados, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

\* Correspondencia a: jmaucontreras@gmail.com

**Resumen.** Se documenta la presencia del Corredor de Pica *Microlophus theresioides* en Baquedano, una nueva localidad de la Región de Antofagasta, Chile. Estos nuevos registros extienden aproximadamente 45 km al sudoeste la distribución conocida de esta especie, cuyo límite previamente conocido alcanzaba las ruinas de Pampa Unión (al sudoeste del poblado de Sierra Gorda).

**Palabras clave:** corredor de Pica, lagartos tropidúridos, lagartos corredores, Sierra Gorda, desierto de Atacama

**Abstract.** The presence of the Pica racerunner *Microlophus theresioides* is documented in Baquedano, a new locality in the Antofagasta Region. This new record extends its known distribution approximately 45 km southwest, whose previously known limit reached the ruins of Pampa Union (southwest of the town of Sierra Gorda).

**Keywords:** Pacific Pica racerunner, Tropicurid lizards, racerunner lizards, Sierra Gorda, Atacama Desert

El género *Microlophus* Duméril y Bibron 1837 de la familia Tropicuridae Bell 1843 está compuesto por dos grupos de especies: el grupo *occipitalis* en Ecuador (incluyendo las islas Galápagos) y norte de Perú, y el grupo *peruvianus*, en Perú y el norte de Chile (Dixon y Wright 1975, Benavides et al. 2007). Dentro del grupo *peruvianus* se ha propuesto la existencia de dos linajes, uno estrictamente costero que se alimenta preferentemente de algas y crustáceos, y otro del árido desierto interior, que se alimenta de insectos y plantas terrestres (Ortiz y Serey 1979).

Para el desierto interior, en Chile actualmente se acepta la existencia de tres especies (Ortiz 1980, Ruiz de Gamboa 2020): *M. yanezi* (Ortiz 1980), *M. tarapacensis* (Donoso-Barros 1966) y *M. theresioides* (Donoso-Barros 1966). Dos de éstas están en la Región de Antofagasta: *M. theresioides* en áreas interiores, y *M. tarapacensis* en zonas más cercanas a la costa (Demangel 2016). Ambas especies son similares en morfología y escutelación. *M. tarapacensis* presenta un patrón de estrías transversales negras marcadas en el dorso (aspecto atigrado), y una zona gular de fondo blanca, que no se

encontrarían en *M. theresioides* (Donoso-Barros 1966, Demangel 2016, Mella 2017).

Aquí documentamos una nueva localidad para *M. theresioides*, la más al sur registrada hasta ahora. El 10 de abril del año 2022, entre las 9 y 10 am, se registraron dos individuos jóvenes de *Microlophus theresioides*, en dos lugares diferentes de la localidad de Baquedano, Comuna de Sierra Gorda, Región de Antofagasta. Dado que nuestros registros se hallan en el desierto interior, al oriente de la Cordillera de la Costa, y que los ejemplares carecen de las marcas atribuidas a *M. tarapacensis* (visibles también en juveniles), los adscribimos a *M. theresioides*.

El primer ejemplar (Fig. 1A), un subadulto (fotografía depositada en Museo Nacional de Historia Natural, MNHN 5995), fue registrado cerca de la planta de agua de esta localidad, ubicada al noroeste (23° 20' 13,77" S, 69° 51' 25,55" O), en una huella en desuso, lateral a la Panamericana norte (Ruta 5). El lugar tiene algunos árboles aislados del género *Prosopis*, y algo de vegetación herbácea seca y rala (Fig. 2A). El segundo ejemplar (Fig. 1B), fue registrado en una pequeña plaza frente a la Municipalidad de



**Figura 1:** Ejemplares de *Microlophus theresioides* registrados en Baquedano. A) individuo 1 (subadulto), B) individuo 2 (juvenil). Fotografías: Juan Mauricio Contreras. Figure 1: Specimens of *Microlophus theresioides* recorded in Baquedano. A) individual 1 (juvenile), B) individual 2 (subadult). Photographs: Juan Mauricio Contreras.



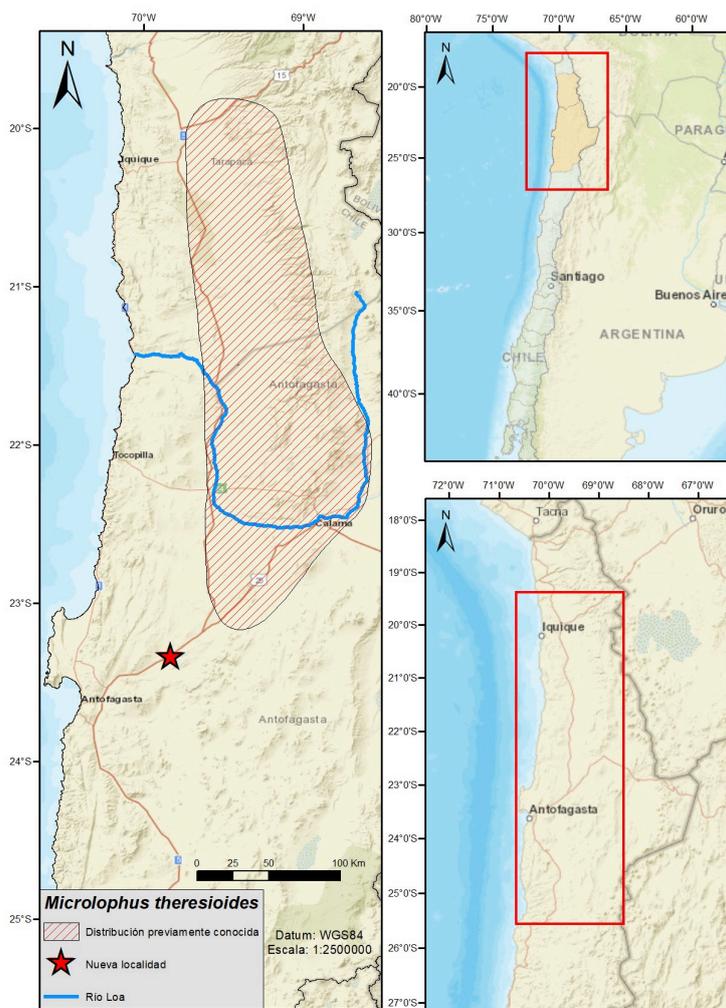
**Figura 2:** Ambientes en Baquedano donde se registraron los dos individuos de *Microlophus theresioides*. A) Sitio con presencia de *Prosopis* sp., B) Plaza de Baquedano. Fotografías: A) Juan Mauricio Contreras, B) Google Street. Figure 2: Environments in Baquedano where the two individuals of *Microlophus theresioides* were recorded. A) Site with the presence of *Prosopis* sp., B) Plaza de Baquedano. Photographs: A) Juan Mauricio Contreras, B) Google Street.

Baquedano (23° 19' 55,92" S, 69° 50' 23,79" O), donde dominan los *Prosopis* (Fig. 2B), y que generan un microclima por su sombra. El segundo ejemplar, algo más pequeño que el primero, se observó en comportamiento de persecución de dípteros, aprovechando rocas y jardines del sector. A esta pequeña área verde artificial llegan muchos insectos, presas ideales para un lagarto como *M. theresioides*.

Previo a estos registros, la localidad más al sur conocida para la especie era "Pampa Unión" (Ortiz y Vidal 2001), un antiguo asentamiento de la época del salitre ubicado entre los poblados de Sierra Gorda y Baquedano, y que hoy se encuentra en ruinas. La nueva localidad que aquí se reporta extiende la distribución de esta especie unos 45 km al sudoeste (Fig. 3).

La distribución geográfica de las especies chilenas del género *Microlophus* es aún confusa y necesita de mayor estudio. Por ejemplo, no está claro si la especie de litoral *M. quadrivittatus* sólo llega hasta el río Loa (Benavides et al. 2007) o cruza más al sur por la costa (Demangel 2016). *M. theresioides* por otro lado es reconocida de la pampa interior (como en el mapa que aquí se presenta), aunque también se le ha señalado para zonas costeras, como en la desembocadura del río Loa (Demangel 2016). En el extremo norte no están claros sus límites geográficos con *M. yanezi*, con la que se puede confundir fácilmente y que ya ha sido planteada como una sinonimia

de esta (Demangel 2016). Por último, *M. tarapacensis* también ha sido sugerida como sinónimo júnior de *M. theresioides* en el contexto de una tesis de Magister (Escobar 2015). Troncoso-Palacios (2018) restringió su localidad tipo para los alrededores de Pozo Almonte, Región de Tarapacá; mientras que, Demangel (2016), basado en el patrón de diseño que presentó Donoso-Barros (1966), la indicó para áreas de la Región de Antofagasta. Un estudio filogeográfico sería de gran utilidad para resolver los límites y distribución de estos taxa.



**Figura 3:** Mapa de distribución actualizado de *Microlophus theresioides*. La distribución previamente conocida se basa en mapa de la Unión Mundial para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) (NatureServe y IUCN 2014). La estrella roja señala a Baquedano (nueva localidad). Figure 3: Updated distribution map of *Microlophus theresioides*. The previously known distribution is based on the IUCN World Conservation Union (IUCN) map (NatureServe and IUCN 2014). The red star shows Baquedano (new locality).

## Agradecimientos

Agradecemos a Nicolás Lavandero por su ayuda en la confección del mapa SIG.

## Referencias

BENAVIDES E, R BAUM, D MCCLELLAN & JW SITES JR (2007) Molecular phylogenetics of the lizard genus *Microlophus* (Squamata: Tropicuridae): Aligning and retrieving indel signal from nuclear introns. *Systematic Biology* 56(5): 776-779.

DEMANGEL D (2016) Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones, 619 pp.

DIXON J & J WRIGHT (1975) A review of the lizards of the Iguanid genus *Tropidurus* in Peru. *Contributions in Science Natural History Museum, Los Ángeles* 271: 1-39.

DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago, 458 + cxlvi pp.

ESCOBAR G (2015) Análisis multivariado de la morfometría y escutelación del género *Microlophus* Duméril & Bibron, 1837 en Chile: implicaciones taxonómicas. Tesis de grado para Magister en

Ciencias mención Zoología. Universidad de Concepción, Concepción, Chile.

MELLA J (2017) Guía de Campo de Reptiles de Chile. Tomo 2: Zona Norte. Peñañoza APG (ed.). Santiago, Chile. 316 + XVI.

NATURESERVE & IUCN (2014) *Microlophus theresioides*. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2022-2. En: <https://www.iucnredlist.org/species/48444381/48444389>

ORTIZ JC (1980) Revisión taxonómica del género *Tropidurus* en Chile. Primera Reunión Iberoamericana de Zoología de Vertebrados, La Rábida: 355-377.

ORTIZ JC & M VIDAL (2001) *Microlophus theresioides* (Pampa's runner). *Herpetological Review* 32(2): 120.

ORTIZ JC & I SEREY (1979) Análisis factorial de correspondencia de las especies del género *Tropidurus* en Chile. *Archivos de Biología y Medicina Experimentales* 12: 203-208.

RUIZ DE GAMBOA M (2020) Estados de conservación y lista actualizada de los reptiles nativos de Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 7: 1-11.

TRONCOSO-PALACIOS J (2018) Propuesta de restricción de la localidad tipo de *Microlophus tarapacensis* (Donoso-Barros, 1966) (Squamata: Tropicuridae). *Cuadernos de Herpetología* 32(2): 123-127.

Recibido: Agosto 2022

Aceptado: Marzo 2023

Publicado: Abril 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré

Editor asociado: Margarita Ruiz de Gamboa



Boletín Chileno de Herpetología 10: 42-45 (2023)

# Nuevo registro de *Andinobates dorisswansonae* (Rueda, Rada, Sánchez, Velásquez & Quevedo 2006) (Anura, Dendrobatidae) para el Departamento del Tolima, Colombia

New record of *Andinobates dorisswansonae* (Rueda, Rada, Sánchez, Velásquez & Quevedo 2006) (Anura, Dendrobatidae) for the Department of Tolima, Colombia

Jorge Alberto Zúñiga-Baos \* & Lina María de Los Ríos

\*Correspondencia a: anfireptiles@gmail.com

**Resumen.** *Andinobates dorisswansonae* es una especie de rana de la familia Dendrobatidae que solo es conocida en dos municipios del Departamento del Tolima, Colombia, habitando bosques subandinos de la vertiente oriental de la Cordillera Central. Aquí se reporta la presencia de este anfibio en el Municipio de Casabianca, Tolima, a 17,9 km de su localidad tipo. La especie se observó en un pequeño parche de bosque denso alto, con cercanía a áreas con fuerte ampliación de la frontera agrícola, lo cual puede ser una potencial amenaza para este anfibio.

**Palabras clave:** Andes, Anfibios, Conservación, Rana venenosa

**Abstract.** *Andinobates dorisswansonae* is a frog species of the family Dendrobatidae that is only known from two municipalities in the Department of Tolima, Colombia, inhabiting sub-Andean forests on the eastern slope of the Central Cordillera. Here we report the presence of this amphibian in the Municipality of Casabianca, Tolima, 17.9 km from its type locality. The species was observed in a small patch of high dense forest, close to areas with strong expansion of the agricultural frontier, which can be a potential threat to this amphibian.

**Keywords:** Amphibians, Andes, conservation, Poison frog

Las especies del género *Andinobates* (Twomey, Brown, Amézquita & Mejía-Vargas 2011) corresponden a un clado de ranas dardo venenoso compuesto por 16 especies actualmente reconocidas (Frost 2023), que se encuentran distribuidas en los Andes de Colombia, las tierras bajas del Pacífico colombiano y las tierras bajas de Panamá (Amézquita et al. 2013; Kahn et al. 2016; Frost 2023). La especie *Andinobates dorisswansonae* (Rueda, Rada, Sánchez, Velásquez y Quevedo 2006) fue descrita inicialmente dentro del género *Dendrobates* y conocida solamente en su localidad tipo, en el municipio de Falan-Tolima a 1780 m (Rueda-Almonacid et al. 2006). Para la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN, esta especie se encuentra catalogada como Vulnerable D2 (VU), al tener en cuenta que su área de distribución es muy restringida y todos los individuos se encuentran en un solo fragmento de bosque que no supera los 0,5 km<sup>2</sup>. En muestreos intensivos realizados en fragmentos de bosque cercanos a la localidad tipo y en un radio de cerca de 80 km, no se obtuvieron registros adicionales para esta especie (UICN 2014). Sin embargo, ya existían registros de una población para el municipio de

Líbano-Tolima (Villarraga et al. 2009, Medina 2013), información que no se tuvo en cuenta en la ficha de la especie reportada por la UICN. Teniendo en cuenta estos reportes, hasta la fecha los municipios de Falan (Tolima) y Líbano (Tolima) son las dos únicas localidades donde se ha reportado esta especie. *Andinobates dorisswansonae* habita en paisajes conformados por relictos de bosques nativos, así como también en pastizales para ganado y cultivos, principalmente café (Rueda-Almonacid et al. 2006), donde se ha observado en actividad diurna desplazándose en la hojarasca, helechos, heliconias, musgos, líquenes y hongos (Rueda-Almonacid et al. 2006, Alfaro 2010, Kahn et al. 2016). Aquí se presenta una nueva localidad para la especie, indicando que la distribución de *A. dorisswansonae* no se limita a un solo fragmento de bosque.

*Andinobates dorisswansonae* presenta una coloración dorsal variable, la población de Falan (Tolima) presenta manchas irregulares de color rojo brillante en el dorso. Sin embargo, algunos individuos pueden poseer manchas de color naranja rojizo o amarillas en los

costados del cuerpo (Rueda-Almonacid et al. 2006, Kahn et al. 2016). Algunos individuos pueden tener el vientre y las extremidades negras, marrón negruzco, o rojo moteado (Kahn et al. 2016). En la población de El Líbano (Tolima), los individuos presentan una coloración dorsal ocre dorada desde la cabeza hasta la zona media de la espalda, donde transcende a un marrón oscuro. Dicha coloración se observa del mismo modo en las extremidades y la región ventral (Alfaro 2010, Caicedo-Cárdenas y Ospina-Céspedes 2020).

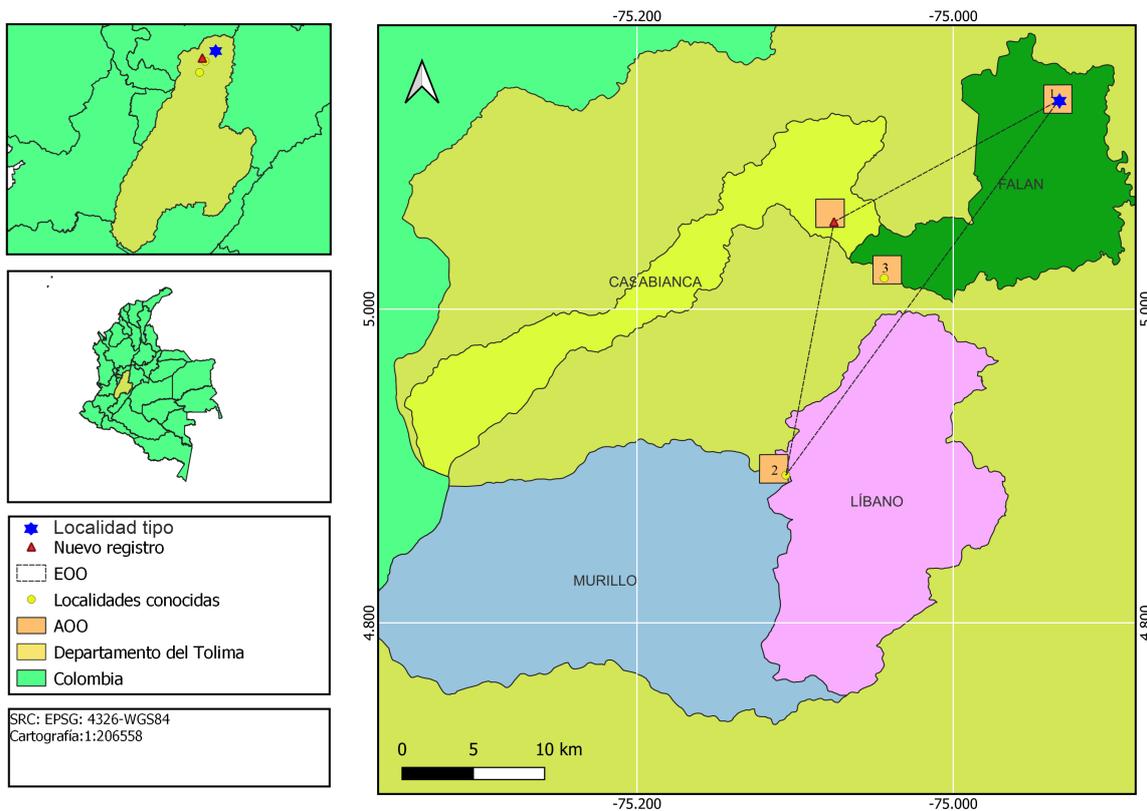


**Figura 1:** Individuo de *Andinobates dorisswansonae* en el Municipio de Casabianca (Tolima), (código de fotografía MNHN 6146). Fotografía por Lina María de Los Ríos. Figure 1: Individual of *Andinobates dorisswansonae* in the

Municipality of Casabianca (Tolima), (photo code MNHN 6146). Photograph by Lina María de Los Ríos.

El día 12 de enero de 2023 a las 10:00 h, se encontró un individuo de *Andinobates dorisswansonae* en la vereda Peñolcitos, municipio de Casabianca, departamento de Tolima, Colombia (5.0556328 N, -75.0754055 O; 2192 m) (Fig. 1), el cual fue identificado con base en el patrón de coloración, siguiendo las características descritas por Rueda-Almonacid et al. (2006). El individuo muestra uno de los caracteres invariables en la especie: una banda roja brillante sobre el labio superior, que se extiende desde la punta del hocico hasta la base de la inserción del brazo (Rueda-Almonacid et al. 2006). En el momento de registro el individuo se encontraba activo desplazándose en la hojarasca. La fotografía fue depositada en la colección del Museo Nacional de Historia Natural de Chile (MNHN), con el número de colección (MNHN 6146).

Esta observación es el primer registro de la especie para el municipio de Casabianca (Tolima), ampliando su distribución hacia la zona noroccidente del departamento a una distancia en línea recta de 17,9 km de su localidad tipo (Falan-Tolima), a 5 km de la Reserva Natural Ranita Dorada (Falan-Tolima) y a 17,7 km línea recta de los registros más al sur del departamento, en Líbano (Tolima) (Fig. 2). Sumando este nuevo registro, la distribución geográfica actual de *A. dorisswansonae* alcanza una extensión de ocurrencia (EOO) de 129,7 km<sup>2</sup> y un área de ocupación (AOO) de 16 km<sup>2</sup> (Fig. 2). Teniendo en cuenta estos resultados, sugerimos que esta especie podría ser categorizada dentro de los criterios de la UICN como En Peligro: EN B1ac (i) y B2ac (ii), debido a los siguientes criterios: (1) EOO < 5.000



**Figura 2:** Localidades conocidas de *Andinobates dorisswansonae* para el Departamento del Tolima, Colombia. Estrella azul 1, Localidad Tipo (Municipio de Falan); Circulo amarillo 2, Municipio del Líbano; Circulo amarillo 3, Reserva Natural Ranita Dorada (Falan-Tolima). Triángulo rojo, nuevo registro, Municipio de Casabianca. Figure 2: Known localities of *Andinobates dorisswansonae* for the department of Tolima, Colombia. Blue star 1, Type Locality (Municipality of Falan); Yellow circle 2, Municipality of Líbano; Yellow circle 3, Ranita Dorada Nature Reserve (Falan-Tolima). Red triangle, new record, Municipality of Casabianca.

km<sup>2</sup> (2) Número de localidades  $\leq 5$  (3) fluctuación en la extensión de presencia. (1) (AOO)  $< 500$  km<sup>2</sup> (2) Número de localidades  $\leq 5$  (3) fluctuación en el área de ocupación.



**Figura 3:** Hábitat de *Andinobates dorisswansonae* en la vereda Peñolcitos, Municipio de Casabianca, Departamento de Tolima, Colombia. Fotografía por Lina María de Los Ríos. Figure 3: Habitat of *Andinobates dorisswansonae* in the village of Peñolcitos, Municipality of Casabianca, Department of Tolima, Colombia. Photograph by Lina María de Los Ríos.



**Figura 4:** Fotografía panorámica del paisaje en la vereda Peñolcitos, Municipio de Casabianca, Departamento de Tolima, Colombia. La estrella roja indica el bosque donde se registró el individuo de *Andinobates dorisswansonae*. Fotografía por Hernán Padilla. Figure 4: Panoramic photograph of the landscape in the village of Peñolcitos, Municipality of Casabianca, Department of Tolima, Colombia. The red star indicates the forest where the *Andinobates dorisswansonae* individual was recorded. Photograph by Hernán Padilla.

Posteriormente, se registraron tres individuos en la misma localidad. Sin embargo, se desconoce el estado de esta población, que podrían estar presentando disminución en esa área. El área de los registros corresponde a un pequeño parche de bosque denso alto, que se caracteriza por la presencia de helechos arbóreos *Cyathea caracasana*, plantas epifitas *Guzmania* sp., gramíneas *Chusquea* sp. y especies arbóreas principalmente *Dendrobangia boliviana* y *Elaeagia utilis* (Fig. 3). El bosque tiene poca conectividad con otros parches de bosque, y mayor cercanía a coberturas de pastos arbolados y de pastos limpios utilizados para la ganadería y cultivos agrícolas (Fig. 4). Es importante resaltar que en el lugar de registro se evidencia una ampliación de la frontera agrícola, lo cual puede amenazar la población de este anfibio. Es importante realizar estudios

poblacionales de la especie, en conjunto con estrategias de educación ambiental que ayuden a conservarla en la zona.

Finalmente, estos resultados muestran la importancia de seguir realizando estudios enfocados en especies poco conocidas y amenazadas que permitan ampliar el conocimiento general de estos taxones. De igual manera, es necesario que se publiquen resultados de investigaciones realizadas como tesis de grado (e.g. Alfaro 2010, Medina 2013, Caicedo-Cárdenas y Ospina-Céspedes 2020), las cuales tienen importantes aportes a la ciencia, pero al no ser publicadas en revistas de divulgación científica, el alcance divulgativo es muy bajo.

### Agradecimientos

Nosotros agradecemos a los habitantes de la comunidad de Casabianca, por informarnos de la ocurrencia de la especie en sus bosques, a Hernán Padilla MD. Veterinario por sus observaciones posteriores de la especie en el área, al Biólogo Oscar Hernández por su ayuda en la identificación de la vegetación, a la Bióloga Daniela Aristizábal-Aristizábal. A Julián Andrés Rojas-Morales y Damien Esquerré, por sus valiosos aportes en la revisión de este trabajo.

### Referencias

AMÉZQUITA A, R MARQUEZ, R MEDINA, D MEJIA-VARGAS, TR KAHN, G SUAREZ & L MAZARIEGOS (2013) A new species of Andean poison frog, *Andinobates* (Anura: Dendrobatidae) from the northwestern Andes of Colombia. *Zootaxa* 1620: 163-178.

ALFARO PM (2010) Aspectos reproductivos de *Ranitomeya* sp. (Anura: Dendrobatidae) en un bosque altoandino al norte del departamento del Tolima (Tesis de pregrado). Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia.

BROWN JL, E TWOMEY, A AMÉZQUITA, MB SOUZA, JP CALDWELL, S LÖTTERS, R VON MAY, PR MELO-SAMPAIO, D MEJIA-VARGAS, PE PEREZ-PEÑA, M PEPPER, EH POELMAN, M SANCHEZ-RODRIGUEZ, & K SUMMERS (2011) A taxonomic revision of the Neotropical poison frog genus *Ranitomeya* (Amphibia: Dendrobatidae). *Zootaxa* 3083: 1-120.

CLAVIJO-GARZÓN S, J ROMERO-GARCÍA, MP ENCISO-CALLE, A VIUCHE-LOZANO, J HERRÁN-MEDINA, MA VEJARANO-DELGADO & MH BERNAL (2018) Lista actualizada de los anfibios del departamento del Tolima, Colombia. *Biota Colombiana*, 19(2), 64-72.

CAICEDO-CÁRDENAS YP, VV OSPINA-CÉSPEDES (2020) Respuesta fonotáctica de dos poblaciones de *Andinobates dorisswansonae* (anura: Dendrobatidae) en el Departamento del Tolima (tesis). Facultad de Ciencias, Biología, Universidad del Tolima, Ibagué – Tolima.

Frost D R (2023) Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 (25 May 2023). Electronic Database accessible at <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001

KAHN TR, E LA MARCA, S LOTTERS, JL BROWN, E TWOMEY & A AMÉZQUITA (Eds) (2016) Aposematic Poison Frogs (Dendrobatidae) of the Andean Countries: Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú and Venezuela. Conservation International Tropical Field Guide Series, Conservation International, Arlington. USA. Xxiii + 588pp.

LÖTTERS S, KH JUNGFER, FW HENKEL & W SCHMIDT (2007) Poison Frogs. Biology, Species & Captive Husbandry. – Frankfurt am Main (Edition Chimaira), 668 pp.

MEDINA RA (2013) Análisis acústico, genético y morfométrico en ranas venenosas Andinas (Anura: *Andinobates*) de Colombia (Tesis de pregrado). Universidad del Tolima, Ibagué, Colombia. Retrieved from <http://repository.ut.edu.co/handle/001/1585>

RUEDA-ALMONACID JV, M RADA, S SÁNCHEZ, A VELÁSQUEZ-ALVAREZ & A QUEVEDO (2006). Two new and exceptional poison dart frogs of the genus *Dendrobates* (Anura: Dendrobatidae) from the northeastern flank of the Cordillera Central of Colombia. *Zootaxa*, 1259, 39–54.

IUCN SSC Amphibian Specialist Group (2014) *Andinobates dorisswansonae*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014: e.T135747A60781770. <http://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2014-3.RLTS.T135747A60781770.en>

VILLARRAGA H, R URIBE, G REINOSO, JE GARCÍA & MA VEJARANO (2009) El Tolima: Diversidad en el corazón de los andes colombianos. Ibagué, Colombia: Universidad del Tolima, 292 pp.

---

Recibido: Mayo 2023

Aceptado: Mayo 2023

Publicado: Julio 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré



Boletín Chileno de Herpetología 10: 46-48 (2023)

# Posible caso de depredación de la Iguana Occidental de Cola Espinosa *Ctenosaura pectinata* Wiegmann 1834 (Squamata, Iguanidae) por el Gavilán Gris *Buteo plagiatus* Schlegel 1862 (Accipitriformes, Accipitridae)

Possible case of predation of the Western Spiny-tailed Iguana *Ctenosaura pectinata* Wiegmann 1834 (Squamata, Iguanidae) by the Gray Hawk *Buteo plagiatus* Schlegel 1862 (Accipitriformes, Accipitridae)

Luis Francisco Nieto-Toscano

Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa, Ciudad de México, México.  
Correspondencia a: luisnietotoscano913@gmail.com

**Resumen.** La iguana *Ctenosaura pectinata* es una especie endémica de México que se encuentra amenazada por la cacería y la pérdida de hábitat. Forma parte importante de la dieta de diversas especies, principalmente mamíferos, reptiles y aves. En esta nota, doy a conocer un posible nuevo evento de depredación sobre *Ctenosaura pectinata*, ampliando el número de depredadores y resaltando su importancia ecológica.

**Palabras clave:** Ave, reptil, dieta, México

**Abstract.** The iguana *Ctenosaura pectinata* is a species endemic to Mexico that is threatened by hunting and loss of its habitat. It is an important part of the diet of several species, mainly mammals, reptiles and birds. Here I report a possible new predation event, expanding the number of predators and highlighting the ecological importance.

**Keywords:** Bird, ecological importance, reptile, diet, Mexico

La Iguana Occidental de Cola Espinosa *Ctenosaura pectinata* (Wiegmann 1834), es una especie endémica de México que habita principalmente en selva baja caducifolia, selva mediana caducifolia y matorral espinoso. Zarza et al. (2019) sugiere que las poblaciones de esta iguana en algunos sitios de su distribución en realidad corresponden a otras especies. Sin embargo, en esta nota se mantiene la distribución histórica de *C. pectinata* para resaltar los registros previos que se tienen de sus depredadores. Así, *C. pectinata* ocurre desde el Estado de Sinaloa hasta Chiapas por la Planicie Costera del Pacífico, así como en las Islas Mariás e Isla Isabel, Estados de Morelos, Estado de México y Puebla. La especie se ha introducido también en Florida, Estados Unidos (Köhler 2002; Kraus 2009). Debido a la reducción de su hábitat, se encuentra “Amenazada” según la norma oficial mexicana (NOM-059) de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), pero está considerada bajo “Preocupación Menor” según la Unión

Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, Reynoso et al. 2020) debido a su amplia distribución.

Aunque esta especie posee una amplia distribución geográfica y es frecuente su presencia a lo largo de su distribución, ciertos aspectos de su historia natural son poco conocidos, como es el caso de sus depredadores naturales. Entre estos, se encuentra el lince rojo (*Lynx rufus* (Schreber 1777); Charre-Medellín et al. 2020), la boa de la costa oeste mexicana (*Boa sigma*) (Smith 1943; Lemos-Espinal y Ballinger 1994) y el ave alcaudón verdugo (*Lanius ludovicianus* Linnaeus 1766; Rodríguez-Canseco et al. 2016). También se han registrado dos intentos de depredación de iguanas occidentales de cola espinosa por parte de la culebra lira (*Trimorphodon biscutatus* (Duméril, Bibron y Duméril 1854)). En ambos casos, los individuos murieron luego de ingerir a su presa debido al gran tamaño y a las escamas mediodorsales alargadas que forman una cresta en esta especie (Ramírez-Bautista y Uribe 1992; Lara-Resendiz et al. 2016).

Dada la dureza de las escamas, las culebras no pudieron regurgitarlas. También, se registró el consumo de una *C. pectinata* muerta (necrofagia; Jacobo-González y Castro-Bastidas 2022) por parte de la culebra lira sinaloense *Trimorphodon paucimaculatus* Taylor 1938 y el consumo de un juvenil de *C. pectinata* por una culebra chata del pacífico *Salvadora mexicana* Duméril, Bibron y Duméril 1854 (Davis y Smith 1953). Los Lagartos Mexicanos de Chaquira *Heloderma horridum* Wiegmann 1829 tienen una actividad mayor cuando la temporada de puesta de *Ctenosaura pectinata* ocurre, alimentándose de los huevos de estas (Beck y Lowe 1991). Por otro lado, algunas poblaciones de esta iguana, principalmente insulares, pueden llegar a practicar el canibalismo, posiblemente como una forma de control poblacional de la especie (Sánchez-Hernández et al. 2017). Estos registros demuestran la importancia ecológica de la especie como parte de la dieta de diversos animales, incluyendo mamíferos, aves y reptiles. Sin embargo, las poblaciones naturales de *C. pectinata* han sido afectadas por cacería furtiva intensiva a lo largo de su distribución, principalmente en los Estados de Oaxaca y Guerrero (Zurita-Carmona et al. 2009) ubicados al suroeste de México. Además, se han reportado intentos de depredación por parte de fauna introducida como gatos domésticos (Loc-Barragán y Madueño-Molina 2017). De este modo, es importante incrementar el conocimiento sobre la historia natural de esta especie y cómo interactúa con otras en un entorno cada vez más cambiante. En esta nota, se da a conocer un posible nuevo depredador potencial de la iguana *Ctenosaura pectinata* nunca antes reportado.

A las 12.00 h del 25 de enero de 2023 en la localidad de Rancho El Santo, Municipio de Pinotepa Nacional, Oaxaca, México (16.36638°N, -98.17277°W; WGS 84; 195 m elevación) se observó un ejemplar macho subadulto de *C. pectinata* muerto. Este se encontraba sobre las ramas de un árbol a aproximadamente 2.5 m de altura en un área de pastizal con parches de vegetación fragmentada de selva baja caducifolia. El ejemplar medía alrededor de 50 cm de longitud hocico-cola, presentando la cola regenerada. Se observaron heridas dorsales cerca del cuello, extendiéndose hasta la parte media del cuerpo donde podían visualizarse algunas vértebras expuestas (Fig. 1). En el momento del encuentro, no se observaron depredadores en el área. Sin embargo, luego de aproximadamente 2 h se regresó al lugar y se observó un gavilán gris adulto *Buteo plagiatus* Schlegel 1862, alimentándose de la iguana en el mismo sitio. Al acercarse, el ave voló sin la presa y se posó entre las ramas de otro árbol a mayor altura. Dado el gran tamaño de la presa (similar al del ave), probablemente esta no pudo cargarla y llevarla a otro sitio, por lo que la dejó en el mismo lugar. Un vídeo registró el evento. En este es posible observar el sitio, el depredador y la presa (<https://www.youtube.com/shorts/eSA9hgwlbk>). Es posible que esto también ocurriera al momento de la primera observación, donde el ave al ver una persona cerca, volara a otra zona y después, cuando ya no había presencia humana, regresara a terminar de depredar a su presa. El ave fue identificada por su característica coloración grisácea, presencia de plumas del pecho y cola marcadamente barradas y la punta de las alas oscuras (Garrigues y Dean 2014). Por su parte, *C. pectinata* es la única especie de talla mediana a grande con distribución en el área de registro, con coloraciones que van de negro a blanco en ejemplares adultos (Zarza et al. 2019).

*Buteo plagiatus* depreda principalmente pequeñas presas como lagartijas, serpientes, roedores, aves e insectos (Stiles y Skutch 1995, Rodríguez y Banda 2015, Valencia-Herverth et al. 2022). Curiosamente, en registros previos se ha observado que las presas capturadas por el ave son atacadas primeramente en la misma zona

del cuerpo (cuello o cerca de este; Hernández-Vázquez 2020, Valencia-Herverth et al. 2022), lo que coincide con esta observación. Dichos registros indican que *B. plagiatus* suele tener un comportamiento depredatorio similar al capturar y depredar sobre sus presas. Para nuestro conocimiento, este es el primer reporte de *B. plagiatus* depredando una *C. pectinata* y sugiere que esta ave posiblemente depreda presas más grandes de lo que se pensaba.



**Figura 1:** Macho subadulto de la iguana *Ctenosaura pectinata* sobre la rama de un árbol. Se observan las heridas producidas por el posible ataque del gavilán gris *Buteo plagiatus*. Fotografía por Luis Francisco Nieto-Toscano. Figure 1: Subadult male of the iguana *Ctenosaura pectinata* on a tree branch. The wounds produced by the possible attack of the gray hawk *Buteo plagiatus* are observed. Photograph by Luis Francisco Nieto-Toscano.

## Referencias

- BECK DD & CH LOWE (1991) Ecology of the Beaded Lizard, *Heloderma horridum*, in a Tropical Dry Forest in Jalisco, México. *Journal of Herpetology* 25(4): 395-406.
- CHARRE-MEDELLÍN JF, TC MONTERRUBIO-RICO, E GÓMEZ-CÁRDENAS, MS ALVARADO, E BARRAGÁN-LÓPEZ & R TORRES-VILLA (2020) Depredación de *Ctenosaura pectinata* (Squamata: Iguanidae) por *Lynx rufus* (Carnivora: Felidae) en el Estado de Michoacán de Ocampo, México. *Mammalogy Notes* 6(1): 1-6.
- DAVIS WB & HM SMITH (1953) Snakes of the Mexican State of Morelos. *Herpetologica* 8: 133-143.
- GARRIGUES R & R DEAN (2014) The birds of Costa Rica field guide. A Zona Tropical Publication. Second edition. Ithaca, New York, EEUU: Cornell University.
- HERNÁNDEZ-VÁZQUEZ ME (2020) *Laemanctus serratus* (Serrated Casquehead Iguana). Predation. *Herpetological Review* 51(4): 852-853.

JACOBO-GONZÁLEZ JD & HA CASTRO-BASTIDAS (2022) A Case of Necrophagy in the Sinaloan Lyresnake (*Trimorphodon paucimaculatus*). *Sonoran Herpetologist* 35(4): 147-148.

KÖHLER G (2002) Schwarzleguane-Lebensweise, Pflege, Zucht. Herpeton, Offenbach, Germany.

KRAUS F (2009) Alien Reptiles and Amphibians. A Scientific Compendium and Analysis. Springer Sciences + Business Media B. V., Hawaii, United States.

LARA-RESENDIZ RA, I BELTRÁN & AH DÍAZ DE LA VEGA-PÉREZ (2016) *Trimorphodon biscutatus*. Diet, prey size and accidental mortality (*Ctenosaura pectinata*). *Mesoamerican Herpetology* 3(3): 750-751

LEMONS-ESPINAL J & RE BALLINGER (1994) *Ctenosaura pectinata* (Mexican Spiny-tailed Iguana). Predation. *Herpetological Review* 25(1):26.

LOC-BARRAGÁN JA & A MADUEÑO-MOLINA (2017) Predatory attempts on *Ctenosaura pectinata* (Wiegmann, 1834) and *Tropidodipsas philippii* (Jan, 1863) by *Felis catus* Schreber, 1777 (Mammalia: Felidae). *Mesoamerican Herpetology* 4(4): 986-987.

RAMÍREZ-BAUTISTA A & Z URIBE (1992) *Trimorphodon biscutatus* (Lyre Snake) Predation Fatality. *Herpetological Review* 23(3): 82.

REYNOSO VH, M VÁZQUEZ-CRUZ, RC RIVERA-ARROYO, E ZARZA-FRANCO & TD GRANT (2020) *Ctenosaura pectinata*. The IUCN Red List of Threatened Species. Acceso: 17 Febrero 2023.

RODRÍGUEZ-CANSECO JM, KL GONZÁLEZ-ESTUPIÑÁN, ES GARCÍA MATA, J VILLARREAL-MÉNDEZ & A BOMBELA CRUZ (2016) *Ctenosaura pectinata* (Western Spiny-tailed Iguana) Predation. *Herpetological Review* 47(1): 135.

RODRÍGUEZ ER & A BANDA (2015) Guía de aves de la Reserva de la Biosfera El Cielo. Ciudad Victoria, Tamaulipas, México, Secretaría de Desarrollo Urbano y Medio Ambiente del Gobierno del Estado de Tamaulipas.

SÁNCHEZ-HERNÁNDEZ AS, VC ROSAS-ESPINOZA & FA RODRÍGUEZ ZARAGOZA (2017) Canibalismo en *Ctenosaura pectinata* (Squamata: Iguanidae) en el Parque Nacional Isla Isabel, Nayarit, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 33(2): 386-388.

STILES FG & AF SKUTCH (1995) Guía de Aves de Costa Rica. Heredia, Costa Rica, Instituto Nacional de Biodiversidad.

VALENCIA-HERVERTH J, C BERRIOZABAL-ISLAS, JM CALDERÓN-PATRÓN, I MARTÍNEZ-SÁNCHEZ, L FERNÁNDEZ-BADILLO & D GARRIDO (2022) Predation on *Holcosus amphigrammus* (Squamata: Teiidae) by the Gray Hawk, *Buteo plagiatus*, in Hidalgo, México. *Herpetology Notes* 15: 833-835.

ZARZA E, VH REYNOSO, CMA FARIA & BC EMERSON (2019) Introgressive hybridization in a Spiny-Tailed Iguana, *Ctenosaura pectinata*, and its implications for taxonomy and conservation. *PeerJ* 1-23.

ZURITA-CARMONA ME, VB AGUILAR, EA GONZÁLEZ, MGD MENDOZA & JL ARCOS-GARCÍA (2009) Composición de la dieta, consumo de proteína y energía en iguana negra, *Ctenosaura pectinata* Wiegmann, 1834, y densidad poblacional en Santos Reyes Nopala, Oaxaca. *Universidad y Ciencia, Trópico Húmedo* 25(1): 103-109.

Recibido: Febrero 2023

Aceptado: Abril 2023

Publicado: Junio 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré

Editor asociado: Rocío Álvarez-Varas



Boletín Chileno de Herpetología 10: 49-51 (2023)

# Predation on the lizard *Bachia heteropa* (Lichtenstein & Martens 1856) (Lacertoidea, Gymnophthalmidae) by the spider *Hapalopus triseriatus* Caporiacco 1955 (Aranae, Theraphosidae) in Northwestern Venezuela

Depredación del lagarto *Bachia heteropa* (Lichtenstein & Martens 1856) (Lacertoidea, Gymnophthalmidae) por la araña *Hapalopus triseriatus* Caporiacco 1955 (Aranae, Theraphosidae) en el noroeste de Venezuela

Luis Felipe Esqueda<sup>1</sup>, Ari Leen<sup>2</sup>, Fabián Hernández<sup>2</sup> & Juan Carlos Ortíz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Chile.

<sup>2</sup> Guardaparques Universitarios, Parque Zoológico Bararida, Barquisimeto, Lara, Venezuela.

\*Correspondencia a: luisfesqueda@gmail.com

**Abstract.** Within Squamata, snakes and lizards are potential prey for many arthropods, but little has been documented about predation involving spiders in northern South America, especially Venezuela. A predation event on *Bachia heteropa* (Gymnophthalmidae) by a *Hapalopus variegatus* spider (Theraphosidae) in a semideciduous forest near the town of Licua, Lara State, Venezuela is reported. This is the first record of predation by a spider of the genus *Hapalopus* on a fossorial lizard of the family Gymnophthalmidae in Venezuela. This anecdotal record reinforces the argument that spiders of the Theraphosidae family have relevant roles as predators of many snakes and lizards.

**Keywords:** natural history, arachnids, reptiles, northern South America

**Resumen.** Dentro de los Squamata, las serpientes y lagartos son presas potenciales de muchos artrópodos, pero poco se ha documentado acerca de la depredación que involucran arañas del norte de Suramérica, especialmente Venezuela. Un evento de depredación sobre *Bachia heteropa* (Gymnophthalmidae) por la araña *Hapalopus triseriatus* (Theraphosidae) en un bosque semicaducifolio cerca de la población de Licua, estado Lara, Venezuela es reportado. Este es el primer registro de la depredación de una araña del género *Hapalopus* sobre un lagarto fosorial del género *Bachia* en Venezuela. Este registro anecdótico refuerza el argumento de que las arañas de la familia Theraphosidae tienen roles relevantes como depredadores de muchas serpientes y lagartos.

**Keywords:** historia natural, arácnidos, reptiles, norte de Suramérica

The predation of vertebrates by invertebrates has been little explored and, therefore, underestimated, despite the fact that many arthropods consume lizards (Reyes-Olivares et al. 2020). Even so, there are reports on predation in neotropical lizards and snakes by different groups of invertebrates indicating its importance in the food chain (McCormick and Polis 1982, Maffei et al. 2010, Viera et al. 2012, Borges et al. 2016, Oliveira et al. 2017, da Silva et al. 2019, Von May et al. 2019, Luna et al. 2020, Machado-Bilce et al. 2021, Nyffeler and Gibbons 2021). Within arachnids, spiders exhibit a generalist diet (Riechert and Harp 1987), which includes a variety of hunting modalities, ranging from active foraging to ambush or sit-and-wait strategies (Willemart and Lacava 2017).

In Neotropical and Andean regions, spider predator and lizard prey interactions occur between Ctenidae and Theraphosidae spider families and lizard species of Datyloidae and Gymnophthalmidae of the latter all species reported are mostly cryptozoic or semifossorial habits and strictly diurnal (Reyes-Olivares et al. 2020).

Mygalomorphae (tarantulas in a broad sense), which comprises around 3,000 species included in 16 families, has its highest radiation in the tropics (Bond et al. 2012), and the species are mostly associated with the ground, nocturnal or twilight activity, and generalist diet. *Hapalopus* Ausserer 1875 (subfamily Theraphosinae) includes 9 spider species from Panama to northern South America. Of them, *H.*

*nigriventris* (Mello-Leitão 1939), *H. triseriatus* Caporiacco 1955, and *H. variegatus* (Caporiacco 1955) are present in Venezuela, and have not been reported to predate on lizards.

At 19:50 h, a nocturnal herpetological survey on April 28, 2021, to monitor the composition and diversity of reptiles and amphibians in xeric thorn scrub, semi-deciduous and cloud forests present in Licua, Crespo municipality, Lara State, Venezuela (10.3176 N, 69.1349W; altitude 560 m) was made. In the semi-deciduous forest, we sighted at ground level on the litter a black tarantula with a red pattern, identified as *Hapalopus triseriatus* using available taxonomic information. It was stationary but active and preying on an adult microteiid lizard *Bachia heteropa* (Lichtenstein & Martens 1856), near a stream that adjoins the path inside the forest. At the time of observation, the temperature was between 23°C and 26°C, with 75 % and 85 % humidity. Initially, the spider was observed 30 cm away from a *Xiphidium caeruleum* Aubl. plant. Although the capture of the lizard by *H. triseriatus* specimen was not observed, after a few minutes, the spider had consumed the approximately one-third of the body anteriorly from the head (Fig. 1), which it held tightly while moving in search of shelter.



**Figure 1:** Predation on *Bachia heteropa* (lizard) by the spider *Hapalopus triseriatus* in the Forest of Licua, Lara State, Venezuela. Photograph by Luis Felipe Esqueda. Figura 1: Depredación sobre *Bachia heteropa* (lagartija) por la araña *Hapalopus triseriatus* en la Selva de Licua, Estado Lara, Venezuela. Fotografía por Luis Felipe Esqueda.

Despite an interesting diversity of spiders of the Theraphosidae family in Venezuela, reports on predation on reptiles are not known. Therefore, our finding represents the first formal record for the family and *Hapalopus* genus predating on a reptile. Geographic and ecological information on the species of this genus in the country is discreet. However, when reviewing general information on predation (see Reyes-Oliveros et al. 2020) and our observation, we can speculate the following: (1) Under the predator-prey strategy idea, members of *Hapalopus* are strictly nocturnal, whereas the lizard *Bachia heteropa*, here reported as prey, is diurnal. This phase difference in predator-prey activity could suggest active foraging by this spider in obtaining possible prey, such as elongated-bodied reptiles. Despite the scant ecological information available on members of the *Bachia* genus in South America, documented

information shows that these lizards with reduced limbs are strictly cryptozoic, semifossorial or fossorial (Texeira et al. 2013, Ramos-Pallares et al. 2015) and under intense rains that saturate the ground, these lizards emerge and are sighted. In fact, in flooded forests, they are usually refuged within the bracts of water palms (pers. obs. Luis Felipe Esqueda 2004). Our observation does not allow us to dismiss the occurrence of a more habitual and non-opportunistic spider's active foraging strategy. (2) Predation from the head of this specimen of *B. heteropa* may involve a behavior reported in specialized predators, in which nutrient balance may be possible by selective eating of various body parts (Pekár et al. 2010). Since the predator physiology and behavior of arthropods have not been well-explored in reptile predation, documentation of the consumption disposition of the prey is relevant. (3) The semi-deciduous forests along the central-western axis of Venezuela (which exhibit a high richness in both reptiles and arachnids; data not yet published) are exposed to a strong reduction in their extension due to the conversion for different anthropogenic activities (Oliveira-Miranda et al. 2010). The conservation of these critically endangered semi-deciduous forests will allow the protection of poorly-studied predator-prey dynamics that involve reptile populations (Nyffeler 2000). This report contributes to filling the knowledge gap about lizard-invertebrate trophic interactions, contributing to the natural history of both.

## Acknowledgements

We thank our colleagues and collaborators on the trip to Licua José Palmera Wualbis, Elimar Yuliana Paredes, and Simón Camacaro. Likewise, and especially to the family of friend Wualbis for their support regarding lodging and logistics. This work was partially supported by the University of Concepción, Chile, under Grant VRID UdeC CA-007.05.

## References

- BOND JE, BE HENDRIXSON, CA HAMILTON & M HEDLIN (2012) A Reconsideration of the Classification of the Spider Infraorder Mygalomorphae (Arachnida: Araneae) Based on Three Nuclear Genes and Morphology. *PLoS One* 7(6): e38753.
- BORGES LM, CM ROSA, GF DRI & R BERTANI (2016) Predation of the snake *Erythrolamprus almadensis* (Wagler, 1824) by the tarantula *Grammostola quirogai* Montes De Oca, D'Elia and Perez-Miles. *Herpetology Notes* 9: 321-322.
- DA SILVA FD, R BARROS, VLA CERQUEIRA, C MATTEDI, RC PONTES & EA PEREIRA (2019) Predation on *Leptodeira annulata* (Linnaeus, 1758) (Squamata: Colubridae) by *Theraphosa blondi* (Latreille, 1804) (Araneae: Theraphosidae) in Amazon Forest, North of Brazil. *Herpetology Notes* 12: 953-956.
- LUNA M, M RODRÍGUEZ & RG BARRIOS (2020) Predation on the common house gecko *Hemidactylus frenatus* Schlegel, 1836 by the brown widow spider *Latrodectus geometricus* Koch, 1941 in Colima, Mexico. *Herpetology Notes* 13: 555-556.
- MACHADO-BILCE T, L BARBOSA M, T ALVES-COELHO & D CHAGAS DE SOUZA (2021) Predation of the snake *Drymoluber dichrous* (Peters, 1863) (Serpentes: Colubridae) by the spider *Theraphosa blondi* (Latreille, 1804) (Araneae: Theraphosidae) in the Brazilian Amazon. *Herpetology notes* 14: 239-241.
- MAFFEI F, FK UBAID & J JIM (2010) Predation of herps by spiders (Araneae) in the Brazilian Cerrado. *Herpetology Notes* 3: 167-170.
- NYFFELER M (2000) Ecological impact of spider predation: a critical assessment of Bristowe's and Turnbull's estimates. *Bulletin of the British arachnological Society*, 11: 367-373.

NYFFELER M & W GIBBONS (2021) Spiders (Arachnida: Araneae) feeding on snakes (Reptilia: Squamata). *Journal Arachnology* 49: 1-27.

OLIVEIRA-MIRANDA M, O HUBER, J RODRÍGUEZ, F ROJAS-SUAREZ, R OLIVEIRA-MIRANDA, M HERNÁNDEZ-MONTILLA, S ZAMBRANO & D GIRALDO (2010) Riesgo de Eliminación de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela In: Libro Rojo de los Ecosistemas Terrestres de Venezuela Edition: Primera edición Chapter: III Publisher: Provita, Shell Venezuela, Lenovo (Venezuela) Editors: Jon Paul Rodriguez, Franklin Rojas-Suarez, Diego Giraldo-Hernandez.

OLIVEIRA CN, GG BARBOSA, IM CAMPOS, MC GUARNIERI & SC RIBEIRO (2017) Predation on *Coleodactylus meridionalis* (Lacertilia: Sphaerodactylidae) by *Ctenusrectipes* (Araneae: Ctenidae) in the Atlantic Forest, Pernambuco, Brazil. *Herpetology Notes* 10: 221-223.

PEKÁR S, D MAYNTZ, T RIBEIRO & ME HERBERSTEIN (2010) Specialist ant-eating spiders selectively feed on different body parts to balance nutrient intake. *Animal Behaviour* 79: 1301-1306.

RAMOS-PALLARES E, JM ANAYA-ROJAS, VH SERRANO-CARDOZO & MP RAMÍREZ-PINILLA (2015) Feeding and Reproductive Ecology of *Bachia bicolor* (Squamata: Gymnophthalmidae) in Urban Ecosystems from Colombia. *Journal of Herpetology* 49 (1): 108-117.

REYES-OLIVARES C, A GUJARDO-SANTIBAÑEZ, B SEGURA, N ZAÑARTU, M PENNA & A LABRA (2020) Lizard predation by spiders: a review from the Neotropical and Andean regions. *Ecology and Evolution* 2020; 10:10953-10964.

RIECHERT SE & JM HARP (1987) Nutritional ecology of spiders. In F. Slansky, & JG Rodriguez (Eds.), *Nutritional ecology of insects, mites, spiders and related invertebrates* (pp. 645-672). John Wiley & Sons.

SIH A, P CROWLEY, M MCPEEK, J PETRANKA & K STROHMEIER (1985) Predation, competition, and prey communities: a review of field experiments. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 16: 269-311.

TEIXEIRA JRM, RS RECODER, A CAMACHO, MA DE SENA, CA NAVAS & M TREFAUT RODRIGUES (2013) A new species of *Bachia* Gray, 1845 (Squamata: Gymnophthalmidae) from the Eastern Brazilian Cerrado, and data on its ecology, physiology and behavior. *Zootaxa*, 3616 (2): 173-189.

VIEIRA WLS, MBR GONÇALVES & RP NÓBREGA (2012) Predation on *Tropidurus hispidus* (Squamata: Tropiduridae) by *Lasiadora klugi* (Aranea: Theraphosidae) in the semiarid Caatinga of north-eastern Brasil. *Biota Neotropica* 12: 263-265.

VON MAY R, E BIGGI, H CÁRDENAS, MI DIAZ, C ALARCÓN, V HERRERA, R SANTA-CRUZ, F TOMASINELLI, E WESTEEN, CM SÁNCHEZ-PAREDES, JG LARSON, PO TITLE, MR GRUNDLER, MC GRUNDLER, AR DAVIS RABOSKY & DL RABOSKY (2019) Ecological interactions between arthropods and small vertebrates in a lowland Amazon rainforest. *Amphibian and Reptile Conservation*, 13(1): 65-77.

WILLEMART RH & M LACAVA (2017) Foraging strategies of cursorial and ambush spiders. In C. Viera, & M. O. Gonzaga (Eds.), *Behaviour and ecology of spiders: Contributions from the Neotropical Region*, pp. 227-245.

---

Recibido: Octubre 2021

Aceptado: Julio 2023

Publicado: Julio 2023

Editor en jefe: Félix A. Urra



Boletín Chileno de Herpetología 10: 52-53 (2023)

# Nuevos componentes alimentarios amplían la dieta de *Microlophus quadrivittatus* (Tschudi 1845) (Squamata, Tropicuridae) en la costa de Arica, norte de Chile

New food components expand the diet of *Microlophus quadrivittatus* (Tschudi 1845) (Squamata, Tropicuridae) on the coast of Arica, northern Chile

Edvin Riveros-Riffo

<sup>1</sup> Instituto de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de Valparaíso, Valparaíso, Chile.

\*Correspondencia: edriveros@gmail.com

**Resumen.** Se proporcionan nuevos antecedentes que amplían la dieta de *Microlophus quadrivittatus* en la costa de Arica, extremo norte de Chile. Mediante observación directa se documenta el consumo de lepidópteros de la familia Sphingidae, productos derivados del trigo y carroña procedente de mamíferos terrestres y marinos, ítems alimentarios no reportados previamente en la literatura acerca de este reptil. Las observaciones aportan nueva evidencia sobre el amplio espectro trófico de este lagarto omnívoro y oportunista de la zona litoral.

**Palabras clave:** reptiles, zona intermareal, omnivoría, forrajeo

**Abstract.** New information is provided that expands the diet of *Microlophus quadrivittatus* on the coast of Arica, in the extreme north of Chile. Direct observation documents the consumption of lepidoptera of the family Sphingidae, wheat products and carrion from terrestrial and marine mammals, food items not previously reported in the literature on this reptile. These observations contribute new evidence on the wide trophic spectrum of this omnivorous and opportunistic coastal lizard.

**Keywords:** reptiles; intertidal zone, omnivory, foraging

El corredor de cuatro bandas, *Microlophus quadrivittatus* (Tschudi 1845), es un lagarto diurno característico de la zona intermareal del Pacífico suroriental. Se distribuye a lo largo de la franja costera comprendida entre el sur de Perú y norte de Chile (17°38' - 21°24' S), desde el nivel del mar hasta los 100 m de altitud (Ortiz 1989, Victoriano et al. 2003, Mella 2017).

Una amplia variedad de adaptaciones estructurales, fisiológicas y conductuales permiten que *Microlophus quadrivittatus* forme parte de las comunidades rocosas intermareales del Pacífico suroriental, desempeñando un destacado rol como consumidor de presas animales y vegetales de origen marino (como algas pardas, rojas y verdes; gasterópodos y crustáceos decápodos) o terrestre (como coleópteros, dermápteros, dípteros, hemípteros, himenópteros y arácnidos) (Ortiz 1980, Valencia et al. 1982, Vidal y Labra 2008, Segura 2014, Mella 2017). La obtención de recursos alimentarios en la zona expuesta al efecto de las mareas y, en menor medida, en la zona terrestre inmediatamente adyacente, permite que *M. quadrivittatus* acceda a una amplia oferta trófica, propiciando su rol de depredador oportunista y generalista de la zona litoral. En esta comunicación se

reportan nuevos componentes en la dieta de este lagarto, registrados a través de observación directa.

Los días 23 y 29 de enero de 2022 se realizaron observaciones de presas consumidas por *M. quadrivittatus* en el sector de las Cuevas de Anzota (18°32'52" S, 70°19'50" O), hito turístico localizado aproximadamente a 10 km al sur de Arica, en el extremo norte de Chile. Las observaciones no fueron sistemáticas y se realizaron en segmentos horarios discontinuos de la mañana y tarde. Cada vez que fue posible se tomaron fotografías tanto de la acción de captura como del consumo posterior de las presas; sin embargo, esta comunicación se centra en aquellos componentes o ítems alimentarios novedosos.

El 23 de enero se observó un macho adulto de *M. quadrivittatus* consumiendo restos de una carcasa de rata (*Rattus* sp.) que no fue posible determinar a nivel específico, producto de su alto grado de mutilación (Fig. 1A). Durante el mismo día, se registró un grupo de cuatro individuos juveniles de *M. quadrivittatus* situados junto a un cadáver de lobo marino común (*Otaria flavescens*) varado entre las rocas, que exhibía un avanzado estado de descomposición. Se observó a uno de los lagartos juveniles consumiendo tejido facial del

lobo marino, alrededor de la nariz y boca (Fig. 1B). El 29 de enero se fotografió un macho adulto de *M. quadrivittatus* depredando un lepidóptero esfíngido de la especie *Hyles annei* (Fig. 1C), que fue consumido totalmente en un lapso inferior a un minuto. Ese mismo día se observó un grupo de once individuos de *M. quadrivittatus* (dos machos adultos y el resto hembras y juveniles) consumiendo productos derivados del trigo, específicamente migas de pan y granos húmedos de mote (Fig. 1D) arrojados por transeúntes.



**Figura 1:** Recursos tróficos consumidos por *Microlophus quadrivittatus* en las Cuevas de Anzota, Arica, Chile: (A) Macho adulto consumiendo carroña de *Rattus* sp.; (B) Juvenil consumiendo carroña de *Otaria flavescens* (flecha blanca); (C) Macho adulto depredando una polilla *Hyles annei*; (D) Hembra adulta consumiendo mote de trigo. Fotografías por Edwin Riveros-Riffo. Figure 1: Trophic resources consumed by *Microlophus quadrivittatus* in Cuevas de Anzota, Arica, Chile: (A) Adult male consuming *Rattus* sp. carrion; (B) Juvenile consuming carrion of *Otaria flavescens* (white arrow); (C) Adult male preying on a *Hyles annei* moth; (D) Adult female consuming wheat mote. Photographs by Fotografías por Edwin Riveros-Riffo.

Los registros aquí descritos aportan antecedentes inéditos sobre la composición de la dieta de *M. quadrivittatus* en la costa de Arica, que ratifican su conducta trófica omnívora y su amplio espectro trófico, destacando el consumo de recursos ocasionales y alóctonos al ambiente costero. Si bien se ha indicado que *M. quadrivittatus* corresponde a un depredador activo (Vidal y Labra 2008), el oportunismo observado en el consumo de presas también le confiere la condición de depredador pasivo o de acecho, evidenciando que la estrategia de búsqueda de alimento empleada por *M. quadrivittatus* es variable y que en su repertorio se encuentran representadas ambas tácticas (activa/pasiva) de forrajeo. Por otra parte, el consumo de carroña de una especie exótica de roedor (*Rattus* sp.) complementa las observaciones de *M. quadrivittatus* realizadas por Reyes y Mella (2018), quienes documentan la captura y probable ingesta de un ejemplar de *Mus musculus*. La incidencia e importancia relativa de presas que no son propias de la zona intermareal en la dieta de *M. quadrivittatus* y, particularmente, de especies exóticas invasoras, no solo refuerza su condición de lagarto depredador oportunista y generalista, sino que además representa una emergente oportunidad de investigación a causa de la escasez de registros de este tipo.

## Agradecimientos

A todos los integrantes de las familias Riveros-Riffo, Riveros-Ibieta y López-Bastidas que participaron de las observaciones. A Maritza Sepúlveda, Claudio Correa y Varinia Morales por sus valiosas

contribuciones para mejorar este escrito y a Francisco González por su ayuda con la figura y abstract.

## Referencias

- MELLA J (2017) Guía de campo de reptiles de Chile. Tomo 2: Zona Norte. Peñaloza APG (ed.). Santiago, Chile. XVI + 316 pp.
- ORTIZ JC (1980) Revisión taxonómica del género *Tropidurus* en Chile. 1ª Reunión Iberoamericana de Zoología y Conservación de Vertebrados. La Rábida, España: 355-377.
- ORTIZ JC (1989) Catalogue des types du Musée d'histoire naturelle de Neuchâtel. III, Sauriens. Bulletin de la Société Neuchâteloise des Sciences Naturelles 112 : 47-64.
- REYES F & J MELLA (2018) Observación de captura de laucha doméstica *Mus musculus* Linnaeus, 1758 (Mammalia, Rodentia, Muridae) por el lagarto corredor de cuatro bandas *Microlophus quadrivittatus* (Tschudi, 1845; Reptilia, Squamata, Tropiduridae) en la costa del norte de Chile. Biodiversity and Natural History 4(1): 8-10.
- SEGURA B (2014) Observaciones sobre la alimentación de *Microlophus quadrivittatus* (Tschudi 1845). Boletín Chileno de Herpetología 1: 18.
- VALENCIA J, A VELOSO & M SALABERRY (1982) Nicho trófico de las especies de herpetozoos del transecto Arica-Chungará. pp 269-291. En Veloso A & E Bustos-Obregón (Eds) El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del norte grande de Chile (Arica, Lat. 18 28'S). Volumen I. Oficina Regional de Ciencias y Tecnología de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Montevideo, Uruguay. 327 pp.
- VIDAL M & A LABRA (2008) Dieta de anfibios y reptiles. pp 453-482. En Vidal M & A Labra (Eds) Herpetología de Chile. Science Verlag. Santiago, Chile. 593 pp.
- VICTORIANO P, F TORRES-PEREZ, JC ORTIZ, LE PARRA, I NORTHLAND & J CAPETILLO (2003) Allozyme variation and evolutionary relationships in species of the genus *Microlophus* ("peruvianus" group) (Squamata; Tropiduridae). Revista Chilena de Historia Natural 76: 65-78.

Recibido: Junio 2023

Aceptado: Agosto 2023

Publicado: Noviembre 2023

Editor Asociado: Felipe Rabanal

Editor en jefe: Damien Esquerré



# Datos del tamaño de crías en *Plestiodon brevirostris* (Günther 1860) (Squamata, Scincidae) en el área de Tehuacán-Cuicatlán, México

Hatchling size data on *Plestiodon brevirostris* (Günther 1860) (Squamata, Scincidae) in the Tehuacán-Cuicatlán area, Mexico

Luis Fernando Del Moral-Flores<sup>1\*</sup> & Oscar Uriel Camacho-Pescador<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Zoología, Facultad de Estudios Superiores Iztacala, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México  
\*Correspondencia: delmoralfer@comunidad.unam.mx

**Resumen.** *Plestiodon brevirostris* es una especie de escíncido que habita en la región centro-sur de México. En este trabajo reportamos un caso del tamaño de nacimiento de las crías de *P. brevirostris* en la región de Tehuacán-Cuicatlán, México, con base en una hembra grávida que tuvo cinco crías de talla promedio de 26.6 LHC y 0.18 g de masa. Al contrastar con información previa, se infiere que la especie presenta un alumbramiento entre los meses de enero a abril y tiene un tamaño de camada de dos a seis crías.

**Palabras clave:** Escíncido de nariz corta, reptiles, reproducción

**Abstract.** *Plestiodon brevirostris* is a species of skink that lives in the south-central region of Mexico. In this work we report a case of the birth size of *P. brevirostris* pups in the Tehuacán-Cuicatlán region, Mexico, based on a gravid female that had five hatchlings with an average size of 26.6 SVL and 0.18 g of mass. Contrasting with previous information, we infer that the species gives birth between the months of January to April and has a litter size of two to six hatchlings.

**Keywords:** Shortnose Skink, reptiles, reproduction

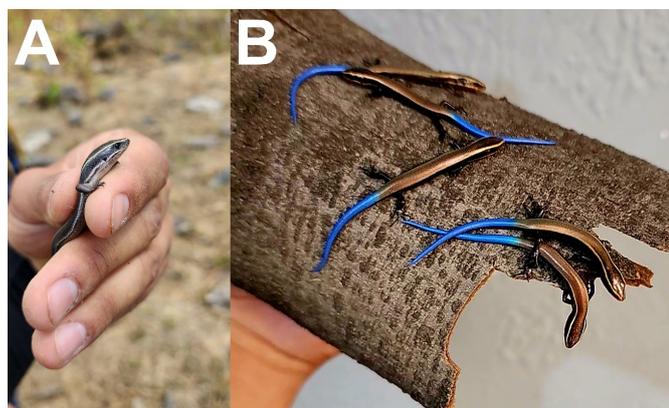
El grupo *Plestiodon brevirostris* o escíncidos de nariz corta, es un complejo de especies que contiene al menos 15 especies reconocidas y descritas [*P. brevirostris* (Günther, 1860), *P. bilineatus* (Tanner, 1958), *P. colimensis* (Taylor, 1935), *P. copei* (Taylor, 1933), *P. dicei* (Ruthven & Gaige, 1933), *P. dugesii* (Thomiot, 1833), *P. indubitus* (Taylor, 1932), *P. longiartus* García-Vázquez et al. 2021, *P. lotus* Pavón-Vázquez et al. 2017, *P. lynxe* (Wiegmann, 1834), *P. nietoi* Feria-Ortiz & García-Vázquez, 2012, *P. ochoterenae* (Taylor, 1933), *P. parviauriculatus* (Taylor, 1933), *P. parvulus* (Taylor, 1933) y *P. sumichrasti* (Cope, 1867)] (García-Vázquez et al. 2021). El grupo sigue bajo estudio debido a que la variación genética y morfológica observada sugiere que existen varias poblaciones aisladas (Pavón-Vázquez et al. 2018). Esto ha demostrado que los registros previos sobre la biología reproductiva señalados para *P. brevirostris* (*sensu lato*) (Axtell 1960, Goldberg 2002, López-Hernández et al. 2008, Ramírez-Bautista et al. 2010, Feria-Ortiz et al. 2017), deben ser verificados al no coincidir con la distribución actual de la especie. Sin embargo, en general las especies del grupo tienen un patrón reproductivo similar: son todas de reproducción vivípara lecitotrófica, es decir, el aporte de nutrientes para el

desarrollo del embrión se da gracias a la presencia de huevos telolecitos, debido a que tienen una placenta simple y existe un escaso o nulo aporte nutricional materno (Vázquez-García y Villagrán-Santacruz 2023).

La especie *P. brevirostris* tiene una distribución restringida a matorrales xerófilos y bosques mesófilos, de pino y pino-encino en la parte alta de la Sierra Madre del Sur, Faja Volcánica Transmexicana y parte de la Sierra Madre Oriental (Pavón-Vázquez et al. 2017, 2018). En el área cercana a la localidad tipo de *P. brevirostris*, en marzo de 2006 Feria-Ortiz et al. (2007) capturan un posible neonato (27 mm de longitud hocico cloaca [LHC], 14 cm de longitud de cola [LC]). En los valles centrales de Oaxaca, López-Hernández et al. (2008) capturaron en diciembre de 2005 una hembra grávida de 58.1 mm de LHC, la cual mantuvieron en cautiverio, dando a luz a cuatro crías con un promedio de  $24.65 \pm 0.12$  mm de LHC, y  $0.31 \pm 0.01$  g de masa. En el área de Cuicatlán, Oaxaca, Canseco-Márquez y Gutiérrez-Mayen (2010) reportan en junio a dos individuos maduros, un macho con 69 mm LHC y una hembra de 72 mm LHC con nueve folículos vitelogénicos. Otra hembra que mantuvieron en cautiverio tuvo seis crías. Sin embargo, no se reportan datos de sus tamaños.

En un estudio más detallado de la biología reproductiva de *P. brevirostris*, de ejemplares provenientes de la parte centro-este de Puebla, se determina un patrón reproductivo otoñal asincrónico, el nacimiento de las crías se dio entre los meses de abril y mayo, la camada de las 17 hembras osciló entre 1 a 5 crías con una talla promedio de 26.9 mm LHC (Chávez-López 2012). La época de alumbramiento fue similar a lo registrado en una especie no descrita previamente considerada parte de *P. brevirostris* (población de La Malinche, Tlaxcala). En dicha especie se encontró un tamaño de camada promedio de  $2.5 \pm 1.4$  crías, las cuales tuvieron un promedio de  $26.192 \pm 1.248$  mm LHC y  $0.336 \pm 0.045$  g (Muñoz-Nolasco et al. 2023).

El 29 de marzo de 2023 se capturaron tres individuos (54-64 mm LHC) de *P. brevirostris* en la comunidad de Santos Reyes Pápalo, Oaxaca ( $17^{\circ}48'54.7''N$ ,  $96^{\circ}51'18.5''W$ ). Una hembra (69 mm LHC y 4.02 g) presentaba gravidez por lo que se resguardo en cautiverio y el resto de los organismos fueron liberados en su área de captura (Fig. 1A). El día 16 de abril de 2023 la hembra parió tres crías (29 mm LHC, 26 mm de LC y 0.19 g; 27 mm LHC, 25 mm LC y 0.19 g; 27 mm LHC, 26 mm LC y 0.18 g). Tres días después parió dos crías más (25 mm LHC, 24 mm LC y 0.18 g; 25 mm LHC, 23 mm LC y 0.16 g). La hembra y las crías fueron liberadas el 12 de julio de 2023 en la misma zona de captura. En total, la camada estuvo conformada por cinco crías (Fig. 1B), con un tamaño promedio de  $26.6 \pm 1.366$  mm LHC y  $0.18 \pm 0.01$  g de masa. A partir de esta observación, se infiere una camada entre dos a seis crías y una posible época de alumbramiento entre los meses de enero a abril para la especie, y un tamaño de nacimiento similar al de las crías de otras especies dentro del complejo.



**Figura 1:** A. Ejemplar de *Plestiodon brevirostris* hembra grávida observada en Santos Reyes Pápalo, Oaxaca. B. Camada de crías mantenidas en cautiverio.  
**Figure 1:** A. Gravid female *Plestiodon brevirostris* specimen observed in Santos Reyes Pápalo, Oaxaca. B. Litter of offspring kept in captivity.

## Agradecimientos

A las autoridades comunales y municipales de Santos Reyes Pápalo, Oaxaca, al grupo de alumnos de la carrera de Biología del grupo 2404 (2023-2) de la FES-Iztacala por su trabajo en campo. A Damien Esquerré y a los revisores anónimos por sus valiosos comentarios para mejor esta contribución.

## Referencias

AXTELL RW (1960) A new subspecies of *Eumeces dicei* from the Sierra Madre of Northeastern Mexico. *Copeia* 1960(1): 19-26.

BAÑUELOS-ALAMILLO JA, RA CARBAJAL-MARQUEZ & GE QUINTERO-DÍAZ (2016) *Plestiodon bilineatus*. *Reproduction. Mesoamerican Herpetology* 3(3): 728-729.

CANSECO-MÁRQUEZ L & MG GUTIÉRREZ-MAYÉN (2010) Anfibios y Reptiles del Valle de Tehuacán-Cuicatlán. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fundación para la Reserva de la Biosfera Cuicatlán A.C., Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Ciudad de México, México. 302 pp.

CHÁVEZ-LÓPEZ L (2012) Biología reproductiva de *Plestiodon brevirostris* (Squamata: Scincidae) en el centro-este del estado de Puebla. Tesis para obtener el título profesional de Biólogo. Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México.

FERIA-ORTIZ M, UO GARCÍA-VÁZQUEZ & JL AGUILAR-LÓPEZ (2007) Natural History Notes. *Plestiodon brevirostris* (Short-nosed Skink). *Reproduction. Herpetological Review* 38: 81.

GARCÍA-VÁZQUEZ UO, CJ PAVÓN-VÁZQUEZ, M FERIA-ORTIZ & A NIETO-MONTES DE OCA (2021) A new species of blue-tailed skink (Scincidae: *Plestiodon*) from the Sierra Madre del Sur, Mexico. *Herpetologica* 77(1): 85-93.

GOLDBER SR (2002) *Eumeces brevirostris* (Short-nosed Skink). *Reproduction. Herpetological Review* 33(2): 134.

LÓPEZ-HERNÁNDEZ ID, M FERIA-ORTIZ & M MARTÍNEZ-CORONEL (2008) Tamaño de camada en *Plestiodon brevirostris*. *Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana* 16(1): 15-17.

MUÑOZ-NOLASCO FJ, DM ARENAS-MORENO, D CRUZ-SÁENZ, FR MÉNDEZ-DE LA CRUZ (2023) Reproductive effort in two viviparous species of blue-tailed skinks (Squamata: Scincidae: *Plestiodon*) from Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 94: e943999.

PAVÓN-VÁZQUEZ CJ, A NIETO-MONTES DE OCA, AA MENDOZA-HERNÁNDEZ, E CENTENERO-ALCALÁ, SA SANTA CRUZ-PADILLA & VH JIMÉNEZ-ARCOS (2017) A new species of *Plestiodon* (Squamata: Scincidae) from the Balsas Basin, Mexico. *Zootaxa* 4365(2): 149-172.

PAVÓN-VÁZQUEZ CJ, UO GARCÍA-VÁZQUEZ, RW BRYON JR, M FERIA-ORTIZ, NL MANRÍQUEZ-MORÁN & A NIETO-MONTES DE OCA (2018) Integrative species delimitation in practice: Revealing cryptic lineages within the short-nosed skink *Plestiodon brevirostris* (Squamata: Scincidae). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 129: 242-257.

RAMÍREZ-BAUTISTA A, U HERNÁNDEZ-SALINAS, UO GARCÍA-VÁZQUEZM A LEYTE-MANRIQUE & L CANSECO-MÁRQUEZ (2010) Herpetofauna del Valle de México: diversidad y conservación. Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México, México. 213 pp.

VÁZQUEZ-GARCÍA E & M VILLAGRÁN-SANTACRUZ (2023) Placentation in the Mexican scincid lizard *Plestiodon brevirostris* (Squamata: Scincidae). *Journal of Morphology* 284(3): e21563.

Recibido: Abril 2023

Aceptado: Mayo 2023

Publicado: Octubre 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré



Boletín Chileno de Herpetología 10: 56-58 (2023)

# Registros ecológicos de *Rhinella marina* (Linnaeus 1758) (Anura, Bufonidae) y *Rhinella poeppigii* (Tschudi 1845) (Anura, Bufonidae) en un hábitat antrópico relacionado con la agricultura en Lima, Perú

Ecological records of *Rhinella marina* (Linnaeus 1758) (Anura, Bufonidae) and *R. poeppigii* (Tschudi 1845) (Anura, Bufonidae) in an anthropic agriculture related habitat in Lima, Perú

Manuel Choy Pravatiner

<sup>1</sup> Departamento de Biología, Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú.

\*Correspondencia: 20181000@lamolina.edu.pe

**Resumen.** Fueron documentadas dos poblaciones de sapos del género *Rhinella* (*R. marina* y *R. poeppigii*), en un hábitat agrícola de cultivo de mandarinas dentro del campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM), Lima, Perú. Se registraron observaciones ecológicas que ayudan a entender su proliferación en un hábitat al cual fueron introducidas (microhábitat, temperatura a 1 cm del suelo, humedad relativa a 1 cm del suelo y hora de avistamiento).

**Palabras clave:** uso de hábitat, impacto antrópico, especie introducida

**Abstract.** Two populations of toads of the genus *Rhinella* (*R. marina* and *R. poeppigii*) were documented in an agricultural habitat of mandarin cultivation within the campus of the National Agrarian University La Molina (UNALM), Lima, Perú. Ecological data was recorded based on their sightings to help understand their proliferation in a habitat to which they were introduced (microhabitat, temperature at 1 cm above ground, relative humidity at 1 cm above ground, and time of sighting).

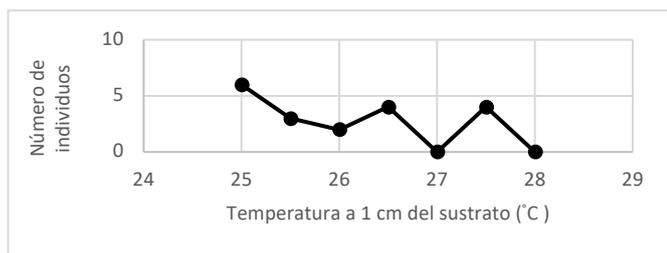
**Keywords:** habitat use, anthropogenic impact, introduced species

La agricultura tiene una fuerte influencia en las poblaciones de anfibios en base a su pérdida de hábitat, aislamiento reproductivo y exposición química (Knutson et al. 2004). También el monocultivo y los agroecosistemas muy uniformes exhiben una baja biodiversidad en distintos niveles tróficos (Altieri 1999), esto puede ser debido a que las poblaciones de anfibios son particularmente sensibles a cambios en el microhábitat y microclimas (Wells 2007). Se suele relacionar la pérdida de biodiversidad en poblaciones de anfibios con el aumento de actividad agrícola (Boissinot et al. 2019). También cabe mencionar que a pesar de que las extensiones agrícolas cuenten con parches con microhábitats empleables por las especies de anfibios un factor en el declive de estas poblaciones es la pérdida de conectividad entre los sistemas de parches (Wiens 2009).

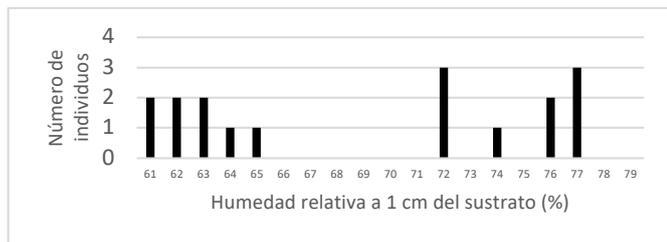
En la ciudad de Lima (Perú) existe *Rhinella limensis* (Werner 1901), una especie endémica y otras dos especies, encontradas frecuentemente, *R. poeppigii* (Tschudi 1845) y *R. marina* (Linnaeus 1758), las cuales son introducidas. De forma preocupante, se puede observar una disminución en el número de avistamientos de *R. limensis* desde 1950 con 6 registros anuales, mientras que hasta 2023 hay solo dos avistamientos anuales (AmphibiaWeb 2023). Este estudio describe los registros de la población de anfibios en el campus de la Universidad Nacional Agraria La Molina, su composición ecológica y de especies, en la cual no se registraron individuos de *R. limensis*.

Una de las áreas verdes más grandes de la ciudad de Lima es el campus de la UNALM contando con 220 ha de extensión en el distrito de La Molina. Definimos nuestra área de estudio como el campo de

cultivo de mandarinas de la UNALM contando con 5.15 ha de extensión, las cuales se muestrearon en temporada húmeda durante mayo y agosto de 2019 mediante búsqueda por encuentro visual (BEV) en espacios temporales de media hora, con un diseño de caminata aleatoria (MINAM 2015). Los individuos avistados fueron capturados temporalmente y devueltos a la coordenada de captura. Se registraron los datos de horas de avistamiento, especie, temperatura y humedad relativa a 1 cm del suelo con un termohigrómetro digital (Boeco modelo HTC-8). Además, se describieron y estandarizaron los microhábitats en los que se encontraban los individuos (Gallina-Tessaro y Lopez-Gonzalez 2013), se registraron fotográficamente los individuos capturados. Con los datos obtenidos se describió las tendencias de la población en cuanto a especies, preferencia de microhábitat, tiempo, horarios de actividad y diversidad del ensamble. También, se estimó el índice de Margalef ( $Dm = (S - 1) / \ln(N)$ ), donde  $Dm$  es el índice de diversidad de Margalef,  $S$  el número de especies y  $N$  el número de individuos totales (MINAM 2015).



**Figura 1:** Numero de individuos por cada temperatura registrada a 1 cm del sustrato. Figure 1: Number of individuals for each temperature recorded 1 cm from the substrate.



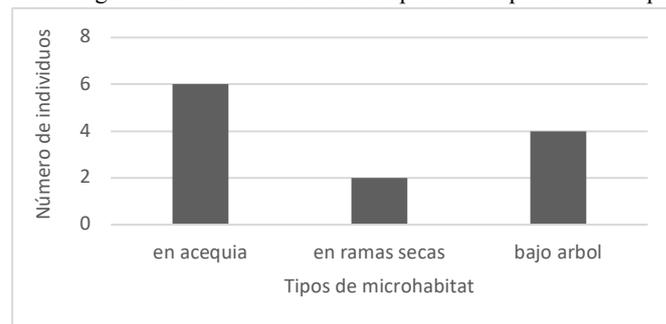
**Figura 2:** Numero de individuos por cada humedad relativa registrada a 1 cm del sustrato. Figure 2: Number of individuals for each relative humidity recorded 1 cm from the substrate.



**Figura 3:** Numero de individuos por hora del día a la cual fueron observados. Figure 3: Number of individuals per time of day at which they were observed.

Se hallaron 22 individuos, de los cuales 20 pertenecen a la especie *R. marina* y 2 a *R. poeppigii*, dándonos una diversidad según el índice de Margalef de 0.3235, lo cual es una diversidad baja para una comunidad de anuros en comparación con la región oriental del país (Águila et al. 2020). Por otro lado, los avistamientos ocurrieron entre los 25 °C-26 °C (Fig. 1) y humedad relativa entre 60 y 80% (Fig. 2). Además, los individuos siempre fueron avistados en horarios

nocturnos después de las 19:30 h y siempre antes de las 20:30 h (Fig. 3), sugiriendo que la comunidad es de hábitos nocturnos, dependiente de una alta humedad y temperatura templada. Esto nos da a entender que *R. poeppigii* no ha sufrido una aclimatación hacia el hábitat en el que fue introducida, el desierto costero subtropical (Britto 2017), ya que es un anuro selvático (Cocroft et al. 2001) y sólo se tiene avistamientos en condiciones similares a las que se podría tener en las zonas selváticas donde es oriundo. Dado que es poco común encontrar estas condiciones climáticas en el desierto costero subtropical, esto podría influir en que su población es significativamente menor que la de *R. marina*, la cual se ha adaptado a diversos ambientes similares al desierto costero subtropical del norte de Australia y algunas islas de Asia y Oceanía (Clarke et al. 2019). También se encontró, pero en menor medida, individuos bajo árboles y entre ramas secas (Fig. 4). Se observó que las ramas secas de la planta de la mandarina ofrecen un refugio contra predadores como el gato doméstico el cual transita por el Campus debido a que



no existe un control sobre su migración y reproducción en la UNALM.

**Figura 4:** Numero de individuos por microhabitat de los individuos observados. Figure 3: Number of individuals per microhabitat of the observed individuals.

Finalmente, cabe mencionar que se registró un comportamiento de agregación entre los individuos en lugares reducidos (Fig. 5). Se recomienda a futuras investigaciones el análisis de este tipo de caracteres ecológicos, ya que podría dar un mejor entendimiento de la estructura y desarrollo de ensambles de anuros, debido a que se desconoce la composición específica de estas agregaciones, estados etarios y proporción de sexos. Esto constituye un vacío de información que alienta la toma de decisiones para la conservación de anuros.



**Figura 5:** Agrupación de individuos de *Rhinella poeppigii* en un cultivo de mandarinas de la UNALM. Fotografía por Manuel Choy Pravatiner. Figure 5: Grouping of *Rhinella poeppigii* individuals in a mandarin crop at UNALM. Photography by Manuel Choy Pravatiner.

## Agradecimientos

Se agradece la colaboración de mis compañeros y colegas Nelson Andrés Vilela Radicy y Arley Gutarra en la toma de muestras de campo.

## Referencias

ALITERI MA (1999) The ecological role of biodiversity in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 74:19-31.

AMPHIBIAWEB (2023) *Rhinella limensis*. Recuperado de: <https://amphibiaweb.org/species/221>, consultado el 16 de mayo del 2023.

BOISSINOT A, A BESNARD A & LOURDAIS O (2019) Amphibian diversity in farmlands: Combined influences of breeding-site and landscape attributes in western France. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 269: 51-61.

BRITTO B (2017) Actualización de las Ecorregiones Terrestres de Perú propuestas en el Libro Rojo de Plantas Endémicas del Perú. *Guyana Botanical Magazine* 74(1): 15-29.

CLARKE H & JP EVANS (2019) Exploring the future change space for fire weather in southeast Australia. *Theoretical and Applied Climatology* 136(2): 513-527.

COCROFT R, VR MORLES & RW MCDIARMIND (2001) Frogs of Tambopata, Peru [CD-ROM]. Ithaca: Cornell Lab of Ornithology, Macaulay Library of Natural Sounds.

GALLINA-TESSARO SA & CA LOPEZ-GONZALEZ (2013) El hábitat: definición, dimensiones y escalas de evaluación para la fauna silvestre. Universidad Autónoma de Querétaro-Instituto de Ecología AC. México, Querétaro. 377 pp

KNUTSON MG, WB RICHARDSON, DM REINEKE, BR GRAY, JR PARMELEE & SE WEICK (2004) Agricultural ponds support amphibian populations. *Ecological Applications* 14(3): 669-684.

PERÚ. MINISTERIO DEL AMBIENTE (2015) Guía de inventario de la fauna silvestre / Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural. Lima: MINAM. 84 pp.

TAPIA DEL ÁGUILA CJ, JJ LÓPEZ-ROJAS & PE PÉREZ-PEÑA (2020) Diversidad de anfibios y reptiles en el interfluvio Putumayo-Napo-Amazonas, al norte de la Amazonía peruana. *Revista del Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana* 29(2): 321-351.

WELLS KD (2007) *The Ecology and Behavior of Amphibians*. Chicago, Illinois: The University of Chicago Press. 1400 pp.

WIENS JA (2009) Landscape ecology as a foundation for sustainable conservation. *Landscape Ecology*, 24: 1053-1065

---

Recibido: Mayo 2023

Aceptado: Diciembre 2023

Publicado: Diciembre 2023

Editor Asociado: Nelson Velazquez

Editor en jefe: Félix A. Urra



# Primer registro de *Xenopus laevis* (Daudin 1802) (Anura, Pipidae) en la costa de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile

First report of *Xenopus laevis* (Daudin 1802) (Anura, Pipidae) on the coast of Libertador Bernardo O'Higgins Region, Chile

Carolina González Lara\* & Melissa Cancino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Fundación Huellas Sustentables, Santiago, Chile.  
Correspondencia a: carogonzaleslara@gmail.com

**Resumen.** Se reporta por primera vez la presencia de la rana africana (*Xenopus laevis*) en la costa de Chile, en la playa de Cáhuil, Pichilemu, Región Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. Seis individuos adultos fueron observados entrando al mar en busca de una fuente de agua. Este hallazgo confirma la presencia de esta especie en Laguna Cáhuil y Estero Nilahue en la Región Libertador Bernardo O'Higgins.

**Palabras clave:** Especie invasora, rana africana, playa Cáhuil

**Abstract.** The presence of the African clawed frog (*Xenopus laevis*) is reported on the coast of Chile for the first time, on the beach of Cáhuil, Pichilemu, Libertador Bernardo O'Higgins Region, Chile. Six adult individuals were observed entering the sea, looking for a source of water. This finding confirms the presence of this species in Laguna Cáhuil and Estero Nilahue in the Libertador Bernardo O'Higgins Region.

**Keywords:** Alien species, African clawed frog, Cáhuil beach

La rana africana (*Xenopus laevis*) es un anuro nativo de África subsahariana utilizada como especie modelo para estudios e investigaciones en laboratorios o estudios biológicos a nivel mundial (Shapiro y Zwarenstein 1934) y que ha sido ampliamente vendida como mascota (Tinsley y McCoid 1996). Debido a liberaciones en diversos cursos de agua alrededor del mundo es considerada especie exótica invasora, encontrándose en todos los continentes a excepción de la Antártica (Solís et al. 2010). Como especie invasora, *X. laevis* produce efectos negativos en la fauna autóctona, tales como depredación y desplazamiento sobre la fauna nativa y ser portador de agentes patógenos para anfibios causantes de la quitridiomycosis e infección por *Ranavirus* (Solís et al. 2010, Lillo et al. 2011, Soto-Azat et al. 2016, O'Hanlon et al. 2018). Esta especie habita aguas lentas como tranques de regadío, estanques y otros sitios altamente antropizados (Solís 2004) como también sitios prístinos donde interactúa con anfibios nativos (Measey 2004, Mora et al. 2019, Fibla et al. 2020).

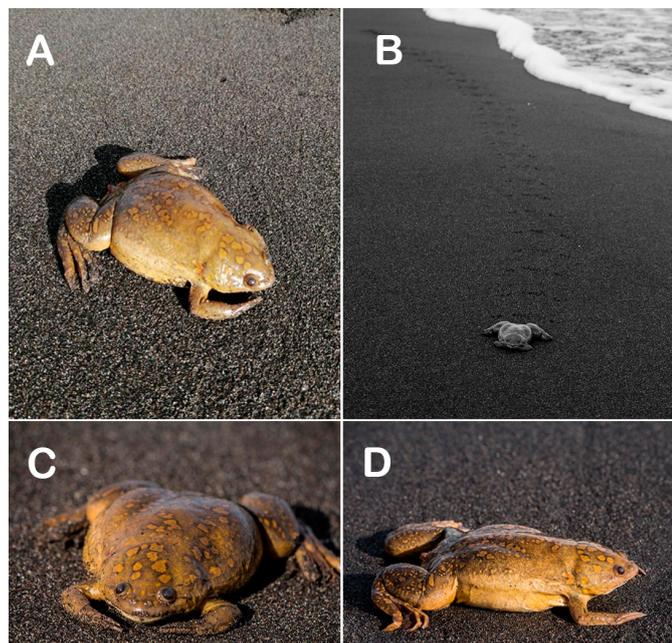
El 30 de junio de 2020 a las 11:30 h, en la playa de Cáhuil (-34,476980; -72,025452), comuna de Pichilemu, Región del Libertador Bernardo O'Higgins, Chile, pudimos observar seis ejemplares de rana africana. A la inspección visual, estos ejemplares se encontraron aletargados hasta poder tocarlos sin que trataran de

escapar. En algunas ocasiones algunos ejemplares fueron observados desplazándose en dirección al mar. Este inusual avistamiento fue registrado mediante fotografías y video (Fig. 1 y Material Suplementario Video 1 y Video 2). Ningún espécimen fue colectado.

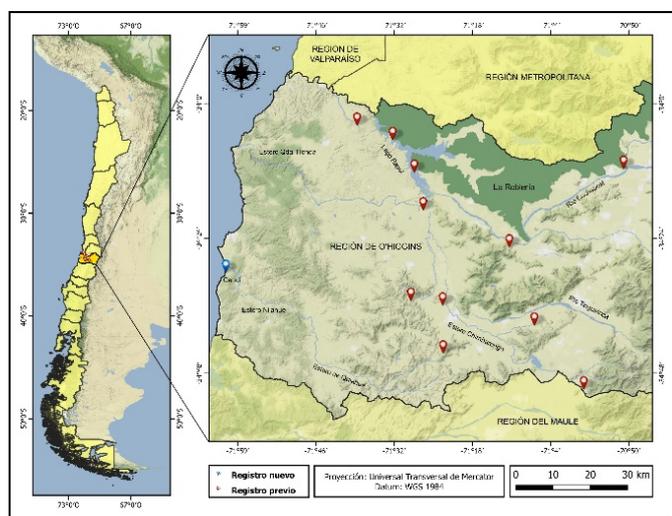
Una posible explicación de esta observación puede deberse a que, durante el día previo, y producto de intensas lluvias en la zona centro del país, se produjo un gran incremento en el caudal del estero Nilahue y posterior desborde de la laguna Cáhuil hacia el mar. Esta situación que ocurre de forma natural en la laguna produce que el humedal sea de carácter mixto al componerse de agua dulce como salada (Andrade y Grau 2005). En tanto, *X. laevis*, es una especie con gran tolerancia salina (Munsey 1972, Hopkins y Brodie 2015), que realiza migraciones terrestres durante eventos de lluvia, debido a las condiciones de humedad y formación de pozas temporales que facilitan su desplazamiento a diferentes cuerpos de agua, situación que ya ha sido reportada en nuestro país en años anteriores en la zona central de Chile (Lobos y Jaksic 2005, Ross et al. 2014).

Nuestro registro de *X. laevis* aporta una nueva localidad a las 11 localidades previamente reportadas por Mora et al. (2019) para la Región del Libertador Bernardo O'Higgins (Fig. 2) y pone de manifiesto que mayores estudios son requeridos para comprender el

comportamiento de esta especie y, eventualmente, controlar el potencial impacto sobre las comunidades de anfibios nativos presentes en el estero Nilahue y Laguna Cahuil, donde se registra la presencia de *Alsodes nodosus* (obs. pers.) y *Pleurodema thaul* (GEF humedales costeros 2021).



**Figura 1:** Especimen adulto, hembra, de *Xenopus laevis* en la playa de Cahuil, Región Libertador Bernardo O'Higgins, Chile. Fotografías de Carolina González Lara.. Figure 1 Adult specimen, female, of *Xenopus laevis* in coast of Cahuil, Libertador Bernardo O'Higgins Region, Chile. Photographs by Carolina González Lara.



**Figura 2:** Localidades descritas para *Xenopus laevis* en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins. Puntos rojos indican las localidades descritas por Mora et al. 2019, mientras que el punto azul representa la localidad registrada en este trabajo. Figure 1: Localities described for *Xenopus laevis* in the Libertador Bernardo O'Higgins Region. Red dots indicate the localities described by Mora et al. 2019, while the blue dot represents the location registered in this work.

## Agradecimientos

Las autoras agradecen a Asiel Olivares por la confección del mapa, a Maidé Mansilla por la traducción del resumen, a los revisores anónimos que mejoraron la calidad del escrito, a Dr. Damien Esquerré y Dr. Félix Urrea por el apoyo recibido durante el proceso.

## Material suplementario

Se incluye videos de *Xenopus laevis* en la playa de Cahuil (Video 1 y Video 2).

## Referencias

ANDRADE B, S GRAU (2005) La laguna de Cahuil, un ejemplo de estuario estacional en Chile central. *Revista de Geografía Norte Grande*, 33: 59-72.

GEF HUMEDALES COSTEROS (2021) Humedal laguna de Cahuil. Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

FIBLA P, JM SERRANO, F CRUZ-JOFRÉ, AA FABRES, F RÁMIREZ, PA SÁEZ, KE OTÁROLA, MA MÉNDEZ (2020) Evidence of predation on the Helmeted water toad *Calyptocephalella gavi* (Duméril & Bibron, 1841) by the invasive African clawed frog *Xenopus laevis* (Daudin 1802). *Gayana* 84(1): 64-67.

HOPKINS G & JR BRODIE (2015) Occurrence of amphibians in saline habitats: A review and evolutionary perspective. *Herpetological monographs* 25:1-27.

LILLO F, FP FARAONE, ML VALVO (2011) Can the introduction of *Xenopus laevis* affect native amphibian populations? Reduction of reproductive occurrence in presence of the invasive species. *Biological Invasions* 13(7): 1533-1541.

LOBOS G & FM JAKSIC (2005) The ongoing invasion of African Clawed frogs (*Xenopus laevis*) in Chile: causes of concern. *Biodiversity and Conservation* 14(2): 429-439.

MEASEY G (2004) *Xenopus laevis*: Una perspectiva de invasiones globales. En: SOLÍS R, LOBOS G & IRIARTE A. (Eds) *Antecedentes sobre la biología de Xenopus laevis y su introducción en Chile*. Universidad de Chile & SAG, Santiago. 21-36

MEASEY GJ, D RÖDDER, SL GREEN, R KOBAYASHI, F LILLO, G LOBOS, R REBELO, JM THIRION (2012) Ongoing invasions of the African clawed frog, *Xenopus laevis*: a global review. *Biological Invasions*: 14(11): 2255-2270.

MORA M, DJ PONS, A PEÑAFIEL-RICUARTE, M ALVARADO-RYBAK, S LEBUY, C SOTO-AZAT (2019) High abundance of invasive African clawed frog *Xenopus laevis* in Chile: challenges for their control and updated invasive distribution. *Management of Biological Invasions* 10(2): 377-388.

MUNSEY LD (1972) Salinity Tolerance of the African Pipid Frog, *Xenopus laevis*. *1972(3)*: 584-586.

O'HANLON SJ, A RIEUX, RA FARRER, GM ROSA, B WALDMAN A BATAILLE, TA KOSCH, KA MURRAY, B BRANKOVICS, M FUMAGALLI, MD MARTIN, N WALES, M ALVARADO-RYBAK, KA BATES, L BERGER, S BÖLL, L BROOKES, F CLARE, EA COURTOIS, AA CUNNINGHAM et al. (2018) Recent Asian origin of chytrid fungi causing global amphibian declines. *Science* 360(6389): 621-627.

ROSS C, CE MIZOBE, J MEZA, M CONTRERAS-LÓPEZ (2014) Caracterización y estimación del tamaño poblacional de la rana africana (*Xenopus laevis*) en el Santuario de la Naturaleza Laguna El Peral, Región de Valparaíso. *Biodiversidad*, 3: 41-44.

SHAPIRO HA & H ZWARENSTEIN (1934) A Rapid Test for Pregnancy on *Xenopus laevis*. *Nature*, 133(3368): 762-762.

SOLÍS R (2004) Antecedentes de la biología de *Xenopus laevis*. En: SOLÍS R, LOBOS G & IRIARTE A. (Eds) *Antecedentes sobre la biología de Xenopus laevis y su introducción en Chile*. Universidad de Chile & SAG, Santiago. 21-36

SOLÍS R, G LOBOS, SF WALKER, M FISHER, J BOSCH. (2010) Presence of *Batrachochytrium dendrobatidis* in feral populations of *Xenopus laevis* in Chile. *Biological Invasions* 12(6): 1641-1646.

SOTO-AZAT C, A VALENZUELA-SÁNCHEZ, B COLLEN, JM ROWCLIFFE, A VELOSO, AA CUNNINGHAM (2013) The population decline and extinction of Darwin's frogs. *PLoS ONE* 8(6): e66957.

SOTO-AZAT C, A PEÑAFIEL-RICUARTE, SJ PRICE, N SALABERRY-PINCHEIRA, MP GARCÍA, M ALVARADO-RYBAK, AA CUNNINGHAM (2016) *Xenopus laevis* and emerging amphibian pathogens in Chile. *EcoHealth* 13(4): 775-783.

TINSLEY RC & MJ MCCOID (1996) Feral populations of *Xenopus* outside Africa. En: Tinsley R.C. & Kobel H.R. (Eds.) *The Biology of Xenopus*. Oxford University Press, Oxford. 81-94.

---

Recibido: Agosto 2020

Aceptado: Diciembre 2023

Publicado: Diciembre 2023

Editor en jefe: Félix A. Urrea

Editor asociado: Claudio Azat Soto



# Bifurcación de la cola en *Liolaemus cuyanus* Cei & Scolari 1980 (Squamata, Liolaemidae) en el desierto del Monte Septentrional de Argentina

Tail bifurcation in *Liolaemus cuyanus* Cei & Scolari 1980 (Squamata, Liolaemidae) in the desert of the Septentrional Monte of Argentina

Franco M. Valdez Ovallez<sup>1,2,\*</sup>, Rodrigo Gómez Alés<sup>1,2</sup> & Juan Carlos Acosta<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Gabinete de Diversidad y Biología de Vertebrados del Árido (DIBIOVA), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), San Juan, Argentina.

\*Correspondencia a: franco.valdez408@gmail.com

Actualmente el género *Liolaemus* cuenta con 283 especies válidas (Abdala et al. 2021). Sin embargo, en el último tiempo, la observación de bifurcación caudal en el género sólo ha sido informada para cuatro especies (Fernandez et al. 2022). En esta nota, reportamos el primer registro de bifurcación caudal en *Liolaemus cuyanus* Cei y Scolari 1980; especie que habita en el desierto del Monte Septentrional, en los Médanos Grandes de la Provincia de San Juan, Argentina.

El 5 de noviembre de 2022 a las 13:30 h durante una campaña de campo en el Departamento 25 de Mayo (32°12'29.1"S, 67°38'11.1"O; 511 m), capturamos un ejemplar juvenil de *L. cuyanus* (longitud hocico-cloaca = 58 mm) con bifurcación caudal (Fig. 1). Registramos el peso del individuo y realizamos mediciones sobre las colas usando una regla graduada, luego el individuo fue liberado. El individuo pesaba 6 g y la regeneración caudal se encontraba a 53 mm posterior a la cloaca (Fig. 1). La cola regenerada seguía el eje de la cola original con una coloración ocre homogénea, mientras que la otra rama de la bifurcación, cuya coloración coincidía con la del eje original de la cola, surgía de la región lateral del eje principal regenerado (Fig. 1). La longitud de la sección regenerada fue de 21 mm, mientras que la sección original bifurcada tuvo una longitud de 8 mm.

Recientemente, Fernández et al. (2022) usando sistema de ultrasonido para obtener una imagen ecográfica encontraron que la cola regenerada en *Liolaemus parvus* Quinteros, Abdala, Gómez y Scrocchi 2008 se encuentra formada por cartilago y carece de osificación después del plano de fractura. Aunque en este estudio no se realizó un análisis como Fernández et al. (2022), podría ser inferido que ocurre el mismo proceso de regeneración cartilaginosa y ósea.

A pesar de la enorme diversidad de especies del género *Liolaemus* (Abdala et al. 2021), actualmente son pocas las especies reportadas con bifurcación caudal. Este hallazgo plantea interrogantes sobre la frecuencia de esta anomalía y si aumenta considerablemente las probabilidades de ser depredadas en interacciones posteriores a la que dieron origen a la bifurcación.



**Figura 1:** Vista dorsal del ejemplar juvenil de *Liolaemus cuyanus*. El círculo rojo indica la bifurcación de la cola. Fotografía por: Franco M. Valdez Ovallez. Figure 1: Dorsal view of the juvenile specimen of *Liolaemus cuyanus*. The red circle indicates the tail fork. Photograph by: Franco M. Valdez Ovallez.

## Referencias

ABDALA CS, A LASPIUR & RP LANGSTROTH (2021) Las especies del género *Liolaemus* (Liolaemidae). Cuadernos de Herpetología 35(Supl.1): 193-223.

FERNANDEZ R, L CORRALES, F VALDEZ, J ACOSTA & R ACOSTA (2022) Reporte de bifurcación de la cola en *Liolaemus parvus* Quinteros, Abdala, Gómez & Scrocchi 2008 (Squamata, Liolaemidae) en los Andes centrales de Argentina. Boletín Chileno de Herpetología 9: 47-48.

---

Recibido: Marzo 2023

Aceptado: Abril 2023

Publicado: Abril 2023

Editor en jefe: Félix A. Urra

Boletín Chileno de Herpetología 10: 64-65 (2023)

# Registro de cópula de *Callopiastes maculatus* Gravenhorst 1838 (Squamata, Teiidae) en el Desierto Florido, Chile

Copulation record of *Callopiastes maculatus* Gravenhorst 1838 (Squamata, Teiidae) in the flowerful desert, Chile

Jorge Gagliardi-Álvarez

Herping Chile, Santiago, Región Metropolitana, Chile.  
Green Adventure, Quilpué, Región de Valparaíso, Chile.  
Correspondencia a: [jgagliardi.a@gmail.com](mailto:jgagliardi.a@gmail.com)

*Callopiastes maculatus* Gravenhorst 1838, el único representante de la familia Teiidae en Chile, es conocido con el nombre común de Iguana Chilena y también Liguana en algunos sectores rurales (Demangel 2016, Mella 2017). Es el lagarto más grande de la herpetofauna chilena, pudiendo alcanzar los 50 cm de largo total (Demangel 2016). Es endémico y su distribución va desde Paposos, Región de Antofagasta, hasta Cauquenes, Región del Maule (Donoso-Barros 1966). Aunque sus registros conocidos de los últimos años sólo llegan hasta la Región de O'Higgins (iNaturalist 2023). Su reproducción es ovípara colocando hasta 6 huevos (Garín y Hussein 2013).

En una salida a terreno el día 12 de octubre de 2022, al sur de Canto de Agua, quebrada de San José, comuna de Freirina, Región de Atacama (S 28°17.281', W 070°336'; Fig. 1) se encontraron varios individuos de *Callopiastes maculatus* Gravenhorst, 1838. Mientras se obtenían registros fotográficos de ellos (12:02 h), se registró un individuo macho que se abalanzó sobre el cuello de una hembra sujetándola con una mordida (Fig. 2), realizando un movimiento de acople dorsolateral ocurriendo el apareamiento. Esto duró entre las 12:02 y 12:09 h. En ese momento la hembra logra desacoplarse, pero el macho la mantuvo sujeta del cuello con la mordida. Luego, sin soltar a la hembra, ambos ingresaron a una madriguera que estaba bajo una gran roca. Todo este proceso de observación tomó 14 minutos hasta que desaparecieron de la vista.

## Agradecimientos

Se agradece al Sr. Dinalberto Arcos la autorización para recorrer la quebrada y transporte para acceder al lugar y a Dr. Félix Urrea por la corrección y enriquecimiento del texto.



**Figura 1:** Quebrada San José. Cordillera de la Costa. Fotografía de Jorge Gagliardi-Álvarez. Figure 1: Quebrada San José. Costa Range. Photograph by Jorge Gagliardi-Álvarez.



**Figura 2:** Cópula *Callopiastes maculatus*. Fotografía de Jorge Gagliardi-Álvarez. Figure 2: Mating of *Callopiastes maculatus*. Photograph by Jorge Gagliardi-Álvarez.

## Referencias

DEMANGEL D (2016) Reptiles en Chile. Fauna Nativa Ediciones. 619 pp.

DONOSO-BARROS R (1966) Reptiles de Chile. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago. Cxliv + 458.

GARÍN CF & Y HUSSEIN (2013) Guía de reconocimiento de anfibios y reptiles de la Región de Valparaíso (Eds. Espinoza, A. & D. Benavides). Servicio Agrícola y Ganadero, Santiago. 63 pp.

INATURALIST (2023) iNaturalist Research-grade Observations. [https://www.inaturalist.mma.gob.cl/observations?taxon\\_id=38927](https://www.inaturalist.mma.gob.cl/observations?taxon_id=38927);

MELLA J (2017) Guía de Campo de Reptiles de Chile, Tomo 1: Zona Central. Peñaloza APG (Ed). Santiago, Chile, 308 pp. + XVI.

---

Recibido: Junio 2023

Aceptado: Septiembre 2023

Publicado: Octubre 2023

Editor en jefe: Félix A. Urra

# Use of cow dung as shelter by *Liolaemus ruibali* Donoso-Barros 1961 (Squamata, Liolaemidae) in the Puna region of west-central Argentina

Uso de estiércol de vaca como refugio por parte de *Liolaemus ruibali* Donoso-Barros 1961 (Squamata, Liolaemidae) en la región de la Puna del centro-oeste de Argentina

Franco M. Valdez Ovallez<sup>1,2,\*</sup>, Yamila Méndez Osorio<sup>1,2</sup>, Martina Feldman<sup>3</sup>, Nicolás Damiani<sup>3</sup> & Rodrigo Gómez Alés<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Gabinete de Diversidad y Biología de Vertebrados del Árido (DIBIOVA), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

<sup>2</sup> Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), San Juan, Argentina.

<sup>3</sup> Departamento de Biología, Facultad de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, Universidad Nacional de San Juan, San Juan, Argentina.

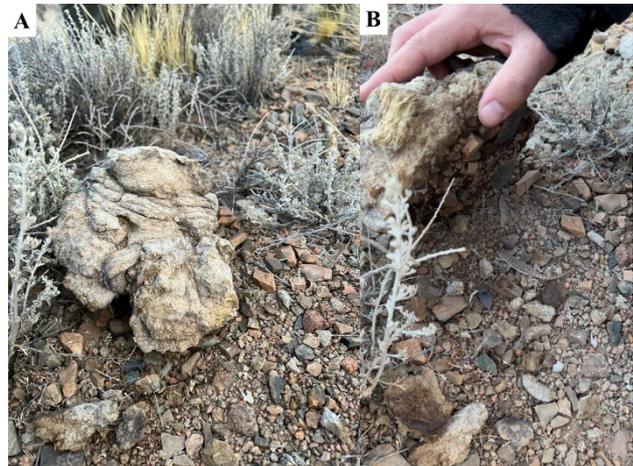
\*Correspondence to: franco.valdez408@gmail.com

*Liolaemus ruibali* Donoso-Barros 1961 is an omnivorous and viviparous lizard which is distributed in the Cordillera and Precordillera of the Central West of Argentina. It presents a bimodal activity pattern and is capable of withstanding large temperature differences and it is an efficient thermoregulatory lizard (Gómez Alés et al. 2022). This lizard lives in the extreme south of the arid Puna region (above 2500 m), where the climate reaches very low temperatures (Gómez Alés et al. 2022). The Puna is a region where anthropogenic activities are carried out that have a great impact on Andean ecosystems, such as trampling and overgrazing by intensive livestock farming owned by local inhabitants (Gómez Alés et al. 2021). *L. ruibali* mainly inhabits flat areas characterized by open thickets composed of low-growing and widely dispersed shrubs (Gómez Alés et al. 2022).

Recently, it has been observed that *L. ruibali* shelters in burrow systems built by Mendoza tuco-tuco *Ctenomys mendocinus*. Thus, the activity of this rodent causes an increase in the abundance of *L. ruibali* and the reduction of its flight distance (Bongiovanni et al. 2023).

At 1915 h on 13 October 2023 during a herpetological survey in the Iglesia Department, Province of San Juan, Argentina (-30.66°S, -69.55°W, 3.147 m), we found an adult male specimen of *L. ruibali* under cow dung (Fig. 1). The individual was captured and we recorded its snout-vent length (SVL = 41 mm) and body temperature (16.7 °C). We also recorded the temperature of the substrate under the dung (13.7 °C) and the temperature of the surface of the dung in contact with the substrate (14.3 °C). In addition, we measure the

maximum width and length of the dung and calculated its surface area (460 cm<sup>2</sup>).



**Figure 1:** A) cow dung; B) adult male *Liolaemus ruibali* using cow dung as a retreat site in the Andes Mountains. Photographs by Martina Feldman. Figura 1: A) estiércol de vaca; B) macho adulto de *Liolaemus ruibali* utilizando estiércol de vaca como lugar de retiro en la Cordillera de los Andes. Fotografías por Martina Feldman.

There are reports of unusual lizard retreat site choice, such as the use of dead penguin carcasses or structures of anthropic origin (Entringer et al. 2023). However, to our knowledge, this is the first record of a lizard using a cow dung as a shelter. Retreat site choice in lizards is possibly related to adequate thermal and humidity characteristics to satisfy their physiological and metabolic needs

when they are inactive or as protection provided from predators (Entringer et al. 2023). In this sense, retreats sites in cold climate environments could be scarce due to the high ecological requirements (e.g., thermal, humidity, and soil), therefore, the choice of dung as a retreat site could indicate a certain plasticity in the use of available retreats sites. With this report we contribute to the knowledge of the use of space by *L. ruibali* in the Puna region.

## Referencias

GÓMEZ ALÉS R, JC ACOSTA, V ASTUDILLO & M CÓRDOBA (2022) Season-sex interaction induces changes in the ecophysiological traits of a lizard in a high altitude cold desert, Puna region. *Journal of Thermal Biology* 103:103152.

GÓMEZ ALÉS R, JC ACOSTA, F VALDEZ, TA MARTÍNEZ, R ACOSTA, MJ RODRÍGUEZ MUÑOZ, R FERNANDEZ & L CORRALES (2021) Comparative thermal ecophysiology in *Pristidactylus scapulatus* populations from the Puna region of Argentina. *Zoology* 145:125903.

BONGIOVANNI SB, NG BORRUEL DÍAZ & CE Borghi (2023) Ecosystem engineering in a high and cold desert: Effect of a subterranean rodent on lizard abundance and behaviour. *Austral Ecology* 48:1238-1244.

ENTRINGER JR H, G SQUARTINI, DU SAUTHIER, GS BLANCO & LJ AVILA (2023) First record of carcass use as a refuge in lizards: the phyllodactylid gecko *Homonota darwini* (Boulenger, 1885) in Argentina. *Herpetology Notes* 16:609-614.

---

Recibido: Octubre 2023

Aceptado: Octubre 2023

Publicado: Noviembre 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré

Boletín Chileno de Herpetología 10: 68-76 (2023)

# La historia de la rana de Hall o rana del Loa (*Telmatobius halli* Noble 1938) (Anura, Telmatobiidae): un relato sobre taxonomía, científicos y conservación

The story of Hall's frog or Loa frog (*Telmatobius halli* Noble 1938) (Anura, Telmatobiidae): a story about taxonomy, scientists, and conservation

Claudio Correa

Laboratorio de Sistemática y Conservación de Herpetozoos, Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile.  
Correspondencia a: ccorreaq@udec.cl

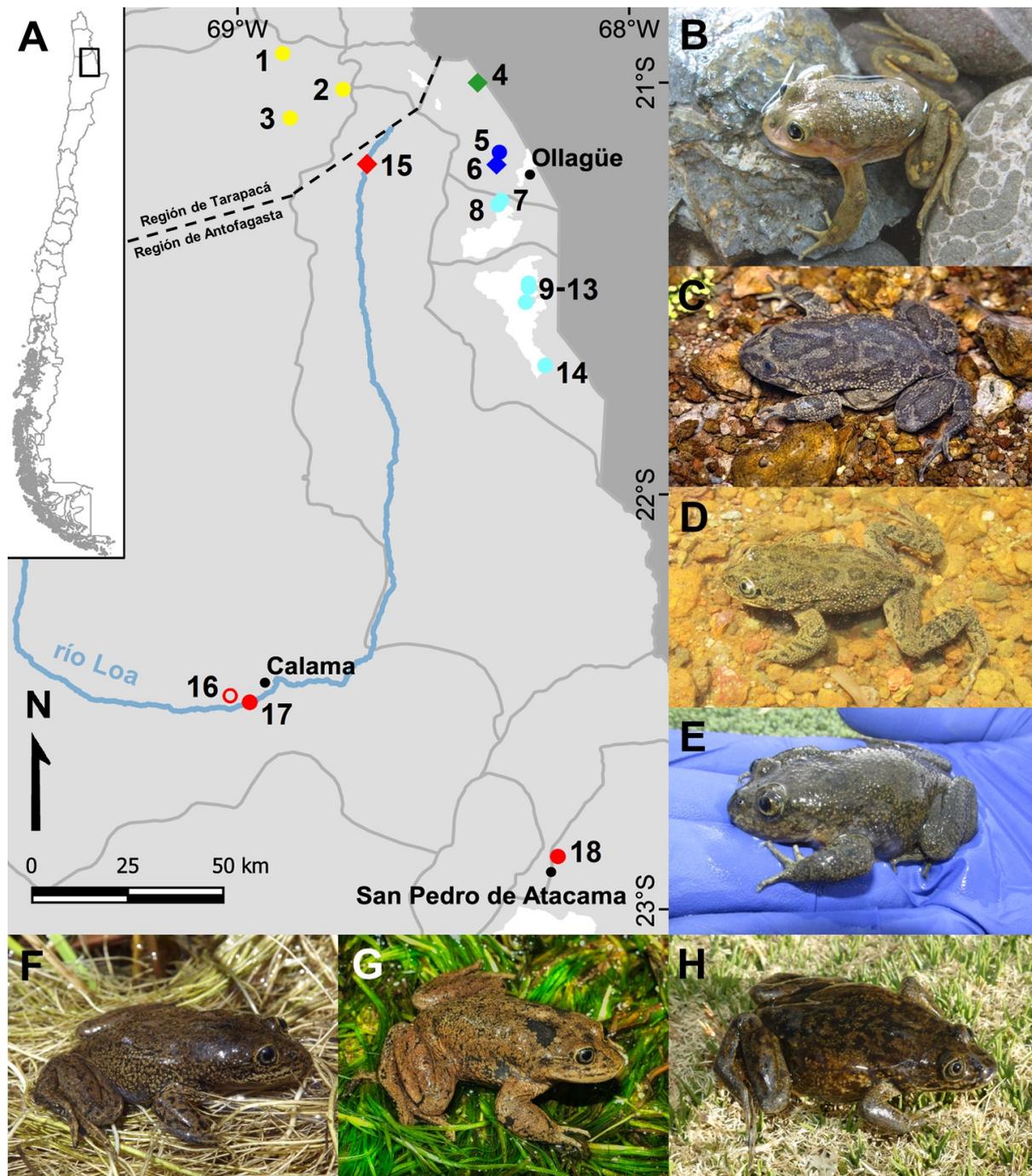
Han pasado más de tres siglos desde que se publicó la primera mención de un anfibio en Chile, la “Salamandra aquatique et noire” de Feuillee (1714) (Ortiz 2008), un animal imaginario, cuya historia terminó inextricablemente ligada a la de la rana chilena (*Calyptocephalella gayi* Duméril y Bibron 1841) (Muzzopappa 2020 revisó la interesante y compleja historia taxonómica de esta especie). Desde esa fecha, numerosos estudios de autores nacionales y extranjeros han contribuido al conocimiento de la diversidad de los anfibios de Chile (revisado en Cei 1962, Formas 1995, Ortiz 2008), principalmente a través de la descripción de especies. Sin embargo, algunas de estas contribuciones demostraron que muchas de esas formas no eran válidas (notablemente, las revisiones de Cei 1958 y 1962), con lo cual se ha ido obteniendo una visión cada vez más precisa del número de especies presentes en nuestro país.

Entre estos avances se encuentran la resolución de controversias sobre la identidad de ciertas especies, algunas de las cuales no volvieron a observarse durante décadas después de ser descritas. Entre ellas destacan *Telmatobius grandisonae* Lynch 1975 (que finalmente se redescubrió como un género nuevo, *Chaltenobatrachus* Basso, Úbeda, Bunge y Martinazzo 2011, hasta ahora con una sola especie) y *Telmatobius laevis* Philippi 1902 (una de las tantas especies descritas por Rodolfo A. Philippi, que fue considerada como *species inquirenda*, o sea, especie de validez dudosa, por Correa 2017). Pero sin duda, uno de los problemas más persistentes de la herpetología chilena, que actualmente se puede considerar resuelto, fue la ubicación de la localidad tipo y la identidad de *Telmatobius halli* Noble 1938. Esta especie fue descubierta en 1935, pero se describió en 1938, con una localidad tipo vagamente definida: “vertiente cálida cerca de Ollagüe” (más adelante se detalla

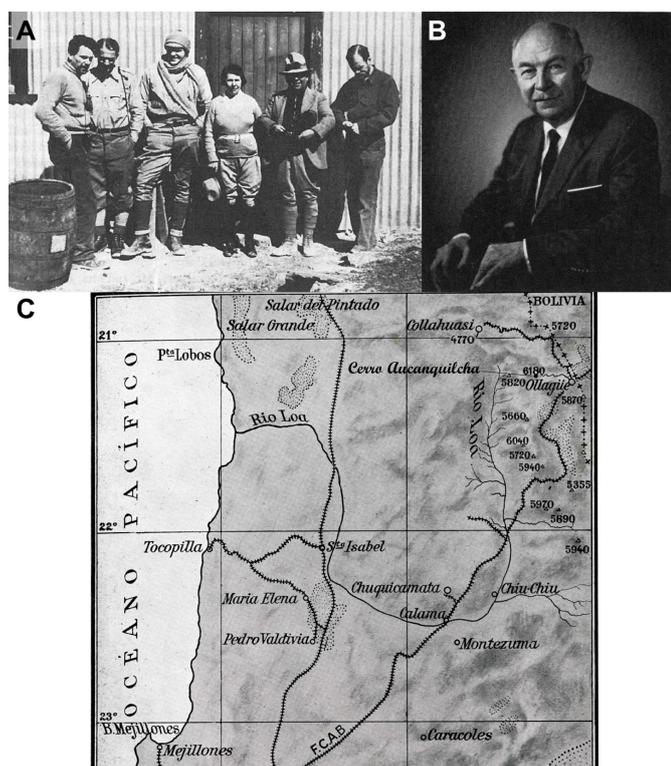
el problema derivado de esta imprecisión). Posteriormente se reportó en dos localidades nuevas al sur de Ollagüe, pero después que esas poblaciones se describieran como especies distintas (*T. dankoi* Formas, Northland, Capetillo, Nuñez, Cuevas y Brieva 1999 y *T. vilamensis* Formas, Benavides y Cuevas 2003), se consideró “desaparecida”. Finalmente, fue redescubierta tres veces en distintas zonas, en tres estudios publicados sucesivamente entre 2018 y 2021. La compleja historia de esta especie, que está íntimamente ligada a las de *T. dankoi* y *T. vilamensis*, está diseminada en numerosos estudios publicados durante más de 80 años, muchos de ellos en inglés o difíciles de obtener en la actualidad, por lo que aquí se proporciona un relato de su descripción, de sus redescubrimientos y de las implicaciones de su hallazgo para la taxonomía y conservación del género en Chile.

## Los “señores de las alturas”

Las especies del género *Telmatobius* Wiegmann, 1834, los “señores de las alturas” como los denominan Formas et al. (2005), conforman uno de los linajes de anuros más característicos y diversos de las alturas de los Andes centrales. Actualmente se reconocen 61 especies (Frost 2022; aunque deberían ser 60 ya que en esa fuente aún se incluye a *T. laevis*), que se distribuyen en Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina, entre los 1° y 30°S aproximadamente, principalmente sobre los 2000 m (Barrionuevo 2017). Una característica notable del género es el hábito acuático de la mayoría de las especies, el que es acompañado por rasgos externos como piel lisa, pliegues de piel en los costados, membranas interdigitales desarrolladas en las patas traseras y ojos prominentes, orientados anterolateralmente (Velooso et al. 1982).



**Figura 1:** A) Localidades de *Telmatobius* del extremo sur de la distribución del género en Chile (20°55'-22°55'S). Se incluyen todas las poblaciones conocidas en la Región de Antofagasta y las del extremo sur de la Región de Tarapacá asignadas a *T. chusmisensis* por Sáez et al. (2014). Rombos: localidades tipo; círculos: otras localidades; círculo vacío: población introducida. *Telmatobius chusmisensis* (amarillo): 1) Copaquire, 2) Quebrada Chiclla, 3) Quebrada Choja; *T. frontieriensis* (verde): 4) Puquios; *T. philippii* (azul): 5) Quebrada del Inca, 6) Quebrada de Amincha; *T. cf. philippii* (celeste): 7) vertiente Cuchicha (Salar de Carcote), 8) Aguas Calientes (Salar de Carcote), 9-13) Salar de Ascotán, vertientes 2, 3, 5, 6 y 7, 14) Salar de Ascotán, vertiente 11; *T. halli* (rojo): 15) Miño, 16) Ojo de Opache, 17) Las Cascadas, 18) río Vilama. Las líneas grises representan los límites de las subcuencas de acuerdo a la Dirección General de Aguas; la línea negra segmentada, el límite entre regiones. A la derecha y debajo se muestran representantes de algunas especies y poblaciones. B) *T. chusmisensis* (Chusmiza); C) *T. frontieriensis* (Puquios; fotografía de Felipe Rabanal); D) *T. philippii* (Quebrada del Inca); E) *T. cf. philippii* (Aguas Calientes); F) *T. halli* (Las Cascadas; fotografía de Jakob von Tschirnhaus); G) *T. halli* (Río Vilama; fotografía de Felipe Rabanal); H) *T. halli* (Miño; fotografía de Jakob von Tschirnhaus). Figure 1: A) Localities of *Telmatobius* in the extreme south of the distribution of the genus in Chile (20°55'-22°55'S). Included are all known populations in the Antofagasta Region and those in the extreme south of the Tarapacá Region assigned to *T. chusmisensis* by Sáez et al. (2014). Rhomboids: type localities; circles: other locations; empty circle: introduced population. *Telmatobius chusmisensis* (yellow): 1) Copaquire, 2) Quebrada Chiclla, 3) Quebrada Choja; *T. frontieriensis* (green): 4) Puquios; *T. philippii* (blue): 5) Quebrada del Inca, 6) Quebrada de Amincha; *T. cf. philippii* (light blue): 7) Cuchicha Spring (Salar de Carcote), 8) Aguas Calientes (Salar de Carcote), 9-13) Salar de Ascotán, springs 2, 3, 5, 6 and 7, 14) Salar de Ascotán, spring 11; *T. halli* (red): 15) Miño, 16) Ojo de Opache, 17) Las Cascadas, 18) Río Vilama. The gray lines represent the limits of the sub-basins according to the General Directorate of Waters; the segmented black line, the boundary between regions. Representatives of some species and populations are shown to the right and below. B) *T. chusmisensis* (Chusmiza); C) *T. frontieriensis* (Puquios; photograph by Felipe Rabanal); D) *T. philippii* (Quebrada del Inca); E) *T. cf. philippii* (Aguas Calientes); F) *T. halli* (Las Cascadas; photograph by Jakob von Tschirnhaus); G) *T. halli* (Río Vilama; photograph by Felipe Rabanal); H) *T. halli* (Miño; photograph by Jakob von Tschirnhaus).



**Figura 2:** A) Algunos miembros de la IHAEC en el campamento del Cerro Aucanquilcha (5334 m de acuerdo a Dill 1980), en 1935. De izquierda a derecha, David B. Dill, E. Hohwü Christensen, Ross A. McFarland, Sra. Carrasco e Hipólito Carrasco (visitantes) y William H. Forbes. Fotografía de Dill (1980), usada con permiso de Elsevier. B) Frank G. Hall. Fotografía de Dill (1979). C) Mapa del norte de la Región de Antofagasta, mostrando los principales lugares donde la IHAEC permaneció en Chile: Chuquicamata, Ollagüe, Mina Collahuasi y Cerro Aucanquilcha (modificado de Keys 1936b).  
 Figure 2: A) Some members of the IHAEC in the Cerro Aucanquilcha camp (5334 m according to Dill 1980), in 1935. From left to right, David B. Dill, E. Hohwü Christensen, Ross A. McFarland, Mrs. Carrasco and Hipólito Carrasco (visitors) and William H. Forbes. Photograph by Dill (1980), used by permission of Elsevier. B) Frank G. Hall. Photograph by Dill (1979). C) Map of the north of the Antofagasta Region, showing the main places where the IHAEC stayed in Chile: Chuquicamata, Ollagüe, Collahuasi Mine and Cerro Aucanquilcha (modified from Keys 1936b).

En Chile, las ranas del género *Telmatobius* se distribuyen exclusivamente en el extremo norte del país, en el Altiplano y Puna, entre Visviri (17°36'S; Región de Arica y Parinacota) y río Vilama (22°52'S; Región de Antofagasta). Todas las especies de Chile son estrictamente acuáticas y se encuentran en bofedales, arroyos, ríos y lagunas, principalmente sobre los 2000 m (Veloso et al. 1982; Correa 2022 proporciona datos generales de la distribución de estas especies). Los bajos niveles de precipitaciones que caracterizan al Altiplano y la Puna y la estrecha dependencia del medio acuático de estos organismos tienen como consecuencia que sus poblaciones actualmente se encuentren aisladas en los sistemas hídricos, rodeadas por ambientes áridos.

La historia taxonómica del género es extremadamente compleja y se puede argumentar que su diversidad aún no se ha establecido adecuadamente. En Chile se presenta esta misma situación. Desde que el género se restringió a las especies de los Andes centrales a principios de los años 80, se describieron varias especies nuevas en Chile con distribuciones muy reducidas (revisado en Formas et al. 2005), hasta alcanzar un máximo de 10 con *T. chusmisensis* Formas, Cuevas y Nuñez 2006. Sin embargo, desde 2014 una serie de estudios taxonómicos y sistemáticos han permitido reevaluar la diversidad de especies presentes en Chile. Los cambios taxonómicos formales han

sido las sinonimias de *T. zapahuirensis* Veloso, Sallaberry, Navarro, Iturra, Valencia, Penna y Díaz 1982 con *T. pefauri* Veloso y Trueb 1976 (Fibla et al. 2017) y de *T. dankoi* y *T. vilamensis* con *T. halli* (von Tschirnhaus y Correa 2021). Por otra parte, estos estudios sugieren que *T. peruvianus* Wiegmann 1834 no estaría presente en Chile (Sáez et al. 2014) y que *T. marmoratus* (Duméril y Bibron 1841) correspondería a un complejo de especies (Victoriano et al. 2015, Sáez et al. 2022). Además, varias publicaciones plantearon distintas hipótesis acerca de la identidad y distribución geográfica de *T. halli* (Fibla et al. 2018, Cuevas et al. 2020, Correa 2021, von Tschirnhaus y Correa 2021), una especie cuya localidad tipo no había podido ser ubicada desde su descripción. Los últimos dos estudios proporcionaron la solución definitiva al problema de esta especie, después de 86 años de que se recolectaron los primeros especímenes.

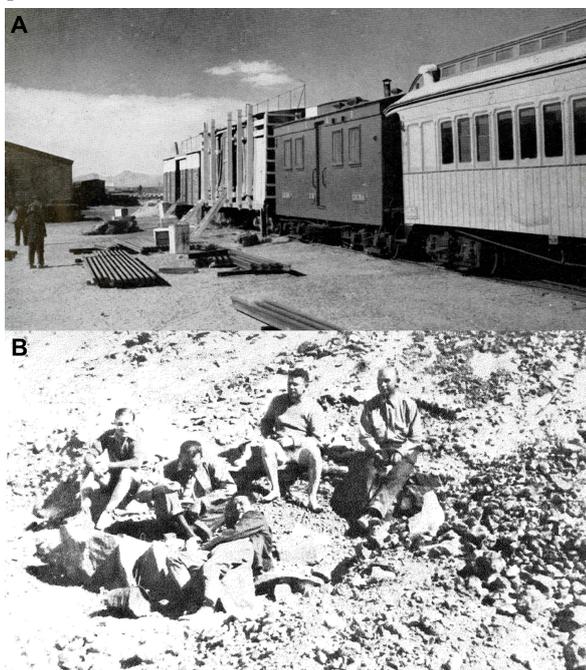
La solución del enigma de *T. halli* (Correa 2021, von Tschirnhaus y Correa 2021) no solo se restringe al ámbito taxonómico, sino que tiene importantes consecuencias para la biogeografía y conservación de las poblaciones del extremo sur de la distribución de *Telmatobius* en Chile (Fig. 1). Para entender cabalmente sus implicaciones, es necesario conocer el contexto histórico en que se descubrió la población original de *T. halli* y la historia taxonómica de las poblaciones cercanas.

### La International High Altitude Expedition to Chile de 1935 y el descubrimiento de *T. halli*

Esta expedición (IHAEC, por sus siglas en inglés) tuvo como objetivo principal estudiar la fisiología de la adaptación del ser humano a la vida en las alturas, a través de aproximaciones experimentales. En ella participaron diez investigadores de distintos campos científicos (fisiología, bioquímica, zoología, medicina y psicología), provenientes de las universidades de Harvard, Copenhague, Cambridge, Duke, Columbia y Chicago. Entre sus integrantes, cuatro son protagonistas en el siguiente relato: Ancel Keys (quien organizó la expedición), David B. Dill, Frank G. Hall y Ross A. McFarland (Figs. 2A y B). La IHAEC se realizó entre abril y agosto de 1935 e incluyó estadías en Chuquicamata, Ollagüe, Mina Collahuasi y Cerro Aucanquilcha (Fig. 2C). Este último punto era de especial interés para realizar experimentos ya que ahí se encontraba el campamento minero más alto del mundo (un excelente relato en castellano sobre esta etapa de la expedición es Rivera 2019). Crónicas más completas de la IHAEC se encuentran en Keys (1936a), Keys (1936b) (en castellano) y Dill (1980).

Hay dos aspectos de la IHAEC que son fundamentales para entender la historia de *T. halli*. Primero, la expedición se trasladaba en cuatro carros de tren acondicionados, uno como dormitorio, otro como cocina y dos como laboratorios (Keys 1936a, 1936b), lo cual evidentemente limitaba el desplazamiento autónomo de sus miembros (Fig. 3A) como se argumenta en Correa (2021). Segundo, a pesar de que el objetivo de la expedición era realizar mediciones y experimentos sobre la respuesta fisiológica de seres humanos y animales a la altura, hubo tiempo para el esparcimiento, como se relata en todas las crónicas de la expedición (Fig. 3B). Uno de los eventos recreativos fue un “paseo dominical” que se realizó el 23 de junio. Ese día, los miembros de la expedición disfrutaron de un baño en una piscina llena con agua de vertientes termales ubicada en las fuentes del río Loa (Fig. 4). Hay tres menciones de este paseo en las crónicas de la expedición (Keys 1936a, Dill 1979, 1980), donde se entregan distintos detalles del evento. En dos de esos relatos (Dill 1979, 1980) se menciona que el “naturalista”, Frank Gregory Hall (“Greg”) (Fig. 2B), recolectó los ejemplares que terminaron siendo descritos como *T. halli*. Hay un cuarto relato de una visita a las “fuentes del río Loa” donde se describe el hallazgo de “muchos sapos

y renacuajos” (Keys 1936b), que por ciertos detalles y la posición en el texto donde se describe, indudablemente corresponde al mismo paseo dominical (un análisis detallado de estos relatos se encuentra en Correa 2021). En conjunto, los cuatro relatos mencionados describen con detalle el lugar y las circunstancias en que se hallaron los ejemplares que fueron descritos como *T. halli*, pero algo inexplicable ocurrió a continuación.



**Figura 3:** A) Los carros de tren acondicionados en que se desplazaba la IHAEC. Fotografía de Keys (1936b). B) Algunos de los miembros de la IHAEC “en un domingo libre en Chile”. De izquierda a derecha, Ancel Keys, Ross McFarland, Eleazar S. Guzmán Barrón, John Talbott y Frank G. Hall. En la fuente (Talbott 1981) no se especifican el lugar y circunstancias en que se tomó la fotografía, pero es muy probable que corresponda al día en que los expedicionarios estuvieron de paseo en Miño. Fotografía usada con permiso de Elsevier. Figure 3: A) The outfitted railway cars in which the IHAEC moved. Photograph by Keys (1936b). B) Some of the IHAEC members “on a free Sunday in Chile”. From left to right, Ancel Keys, Ross McFarland, Eleazar S. Guzmán Barrón, John Talbott and Frank G. Hall. The source (Talbott 1981) does not specify the place and circumstances in which the photograph was taken, but it is very likely that it corresponds to the day the expedition members were on a walk in Miño. Photo used with permission from Elsevier.

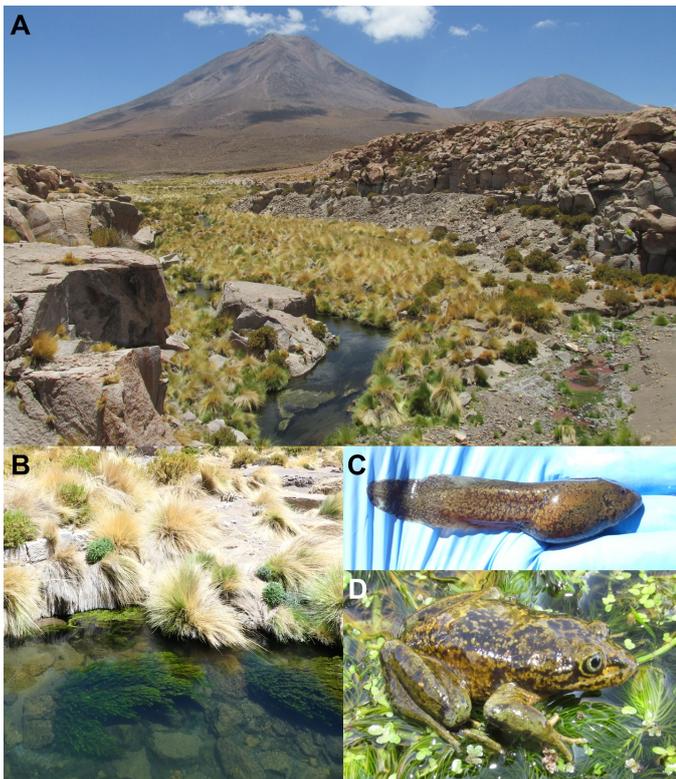
### La descripción y redesccripción de *T. halli*

Una de las crónicas (Dill 1979) señala que los ejemplares de ranas recolectados por Frank G. Hall fueron enviados al “National Museum”. En realidad, los ejemplares fueron enviados al American Museum of Natural History de New York, donde Gladwyn K. Noble era curador del Departamento de Herpetología. Fue el mismo Noble quien “se complació” en nombrar a la especie en honor a quien recolectó los adultos y larvas que sirvieron para describirla (Noble 1938). Sin embargo, en vez de especificar que la localidad tipo de *T. halli* era el origen del río Loa, Noble la describió como “vertiente cálida cerca de Ollagüe, Chile, 10000 pies de altitud” (Ollagüe se escribió sin la diéresis) y agregó la supuesta fecha de recolección, 25 de junio de 1935. Este inexplicable error en la ubicación de la localidad tipo y la imprecisión con que se describió fueron los responsables de que durante más de 80 años no se pudiera ubicar la población original que se describió como *T. halli*. Es más, desde esa fecha, numerosos estudios mencionaron la localidad solo como Ollagüe (por ejemplo, Schmidt 1954, Capurro 1958, Cei 1962, Veloso et al. 1982, Formas et al. 1999).



**Figura 4:** Sitio en Miño donde los miembros de la IHAEC estuvieron de paseo el 23 de junio de 1935. A) Fotomontaje de una filmación del 23 de junio de 1935 donde se observan algunos miembros de la expedición alrededor de la piscina donde se bañaron. B) Panorámica reciente (octubre de 2020) del mismo sitio. La figura delineada en rojo indica la posición de la piscina. C) Detalle de la piscina, extraída de la filmación del 23 de junio de 1935. D) Ruinas de la piscina (octubre de 2020). Las flechas amarillas señalan puntos de referencia entre las imágenes del video y las fotos actuales. Imágenes y fotografías de Jakob von Tschirnhaus. Figure 4: Site in Miño where the members of the IHAEC were on a walk on June 23, 1935. A) Photomontage of a film from June 23, 1935 where some members of the expedition can be seen around the pool where they bathed. B) Recent panorama (October 2020) of the same site. The figure outlined in red indicates the position of the pool. C) Detail of the pool, taken from the filming of June 23, 1935. D) Ruins of the pool (October 2020). The yellow arrows indicate reference points between the video images and the current photos. Images and photographs by Jakob von Tschirnhaus.

Después de su descripción, otras dos poblaciones de la Región de Antofagasta fueron atribuidas a *T. halli*: Calama (río Loa) y San Pedro de Atacama (río Vilama) (por ejemplo, Cei 1962, Veloso et al. 1982, Díaz 1984, 1989, Penna y Veloso 1987) (Fig. 1). Incluso, se describió una subespecie en los géiseres de El Tatio, *T. halli edentatus* Capurro 1955, población que fue considerada posteriormente como *Rhinella spinulosa* (Wiegmann 1834) (Cei 1962, Formas et al. 1999). Por lo tanto, durante décadas se publicaron estudios sobre la especie con datos de poblaciones distintas a la original (revisado en Formas et al. 2005). Esta situación empezó a cambiar a medida que estas y otras poblaciones que se descubrieron más cerca de Ollagüe se describieron como nuevas especies, aumentando considerablemente la diversidad del género en la Región de Antofagasta (Fig. 1). La población de Calama (específicamente de Las Cascadas) se describió como *T. dankoi* (Formas et al. 1999) y la del río Vilama como *T. vilamensis* (Formas et al. 2003). Paralelamente, las poblaciones ubicadas al norte de Ollagüe también se describieron como especies distintas, *T. philippii* Cuevas y Formas 2002 (localidad tipo Quebrada de Amincha; Cuevas y Formas 2002) y *T. frontiensis* Benavides, Ortiz y Formas 2002 (localidad tipo Puquios; Benavides et al. 2002) (Fig. 1).



**Figura 5:** A) Panorámica de Miño, con el volcán Miño al fondo (diciembre de 2021); en primer plano se observa el sitio del río Loa donde se encuentran los restos de la piscina que visitó la IHAEC (Fig. 4). B) Ribera del río Loa, mostrando el microhábitat de *T. halli*; los adultos y larvas descritos en von Tschirnhaus y Correa (2021) fueron capturados bajo las plantas de la orilla. C) Larva de *T. halli* de Miño. D) Macho de *T. halli* de Miño. Fotografías B) y C) por Jakob von Tschirnhaus. Figure 5. A) Panoramic view of Miño, with the Miño volcano in the background (December 2021); in the foreground you can see the site of the Loa river where the remains of the pool that the IHAEC visited are located (Fig. 4). B) Bank of the Loa river, showing the microhabitat of *T. halli*; the adults and larvae described in von Tschirnhaus and Correa (2021) were captured under the shoreline plants. C) Larva of *T. halli* from Miño. D) Male of *T. halli* from Miño. Photographs B) and C) by Jakob von Tschirnhaus.

Estos cambios taxonómicos y descripciones de nuevas especies fueron el resultado de exploraciones más intensas de la zona altiplánica de la Región de Antofagasta, pero a pesar de las búsquedas no se pudo localizar la población originalmente descrita como *T. halli*. En este contexto, Formas et al. (2003) reanalizaron parte del material tipo de la especie (el holotipo y dos paratipos), demostrando que presentaban diferencias morfológicas con respecto a las especies cercanas geográficamente, por lo que ratificaron su validez. Según la IUCN (2015), exploraciones que se extendieron hasta el año 2014 fallaron en localizar especímenes de la especie, situación que se mantuvo hasta 2018, cuando se publicó el primer redescubrimiento de la especie.

#### Los primeros dos redescubrimientos de *T. halli* (Fibla et al. 2018 y Cuevas et al. 2020)

Como se mencionó anteriormente, una serie de estudios publicados desde 2014 han permitido reevaluar la diversidad de especies de *Telmatobius* presentes en Chile. Asimismo, esos estudios han aumentado considerablemente el número de localidades conocidas del género, ampliando la distribución geográfica de varias especies. Una de ellas es *T. chusmisensis*, cuya distribución se extendió desde Chusmiza (localidad tipo; Formas et al. 2006) hasta Quebrada Choja (Sáez et al. 2014; Fig. 1). Sin embargo, esa ampliación fue cuestionada por Fibla et al. (2018), quienes determinaron que las poblaciones del extremo sur de la distribución

de esta especie (Copaquire, Quebrada Chiclla y Quebrada Choja) en realidad correspondían a *T. halli*. Fibla et al. (2018) aplicaron un enfoque novedoso para resolver el enigma de *T. halli*, recurriendo a fuentes bibliográficas que describen las actividades y los lugares donde estuvieron los miembros de la IHAEC. Los antecedentes que estos autores consideraron fueron el itinerario de la expedición, la altura del lugar donde se capturaron los ejemplares, las dificultades de movimiento de la época y la cercanía de las poblaciones mencionadas a la Mina Collahuasi, uno de los lugares donde se alojó la expedición (Fig. 2C); pero, además, mostraron que esas poblaciones eran genética y morfológicamente distinguibles de las otras poblaciones conocidas de *T. chusmisensis*.

Poco tiempo después, de forma independiente, Cuevas et al. (2020) publicaron un segundo redescubrimiento de *T. halli*, redescubrieron su larva y le asignaron una localidad tipo distinta, Aguas Calientes, una vertiente termal ubicada en la parte norte del Salar de Carcote (Fig. 1). Cuevas et al. (2020) también recurrieron a fuentes bibliográficas (algunas no consultadas por Fibla et al. 2018), pero la nueva localidad tipo presenta características que se ajustan más a la descripción proporcionada por Noble (1938): es una vertiente termal que está cerca de Ollagüe (~ 12 km al suroeste), en el lugar hay una piscina que fue reconstruida sobre una construcción previa y la vertiente está rodeada por abundante vegetación (detalle que aparece en Dill 1980). Aunque la altura de Aguas Calientes (3717 m) no coincide con la altura especificada por Noble (1938) (10000 pies = 3048 m), Cuevas et al. (2020) argumentaron que esta discrepancia se debe a que algunos datos de altura de la expedición eran inexactos.

La publicación de estos dos redescubrimientos, ambos en la revista *Zootaxa*, planteó un nuevo enigma sobre *T. halli* debido a que Cuevas et al. (2020) no aclararon el estatus taxonómico de la población de Aguas Calientes con respecto a las poblaciones de Copaquire, Quebrada Chiclla y Quebrada Choja. De hecho, ellos dicen que es “información valiosa que podría extender la distribución de esta especie, pero necesita verificación”. El problema de fondo es que estas poblaciones no están directamente relacionadas, ya que según los análisis filogenéticos moleculares realizados hasta la fecha (Sáez et al. 2014, Fibla et al. 2018, von Tschirnhaus y Correa 2021), están más emparentadas con otras especies. Esta situación anómala quedó plasmada en el informe “Sistematización de la información sobre las especies del género *Telmatobius*, *Orestias* y *Pseudorestias* en Chile” de 2020 (Licitación 608897-24-LE19 del Ministerio del Medio Ambiente), que recopiló la información más actualizada de las especies de nuestro país, donde se establece explícitamente que *T. halli* se encuentra en Copaquire, Quebrada Chiclla, Quebrada Choja, Huatacondo (localidad nueva) y Carcote.

#### La solución definitiva del enigma de *T. halli*

A pesar de que las dos propuestas sobre la identidad de *T. halli* se basaron en revisiones bibliográficas y datos de poblaciones conocidas (Fibla et al. 2018, Cuevas et al. 2020), ambas llegaron a conclusiones distintas y asignaron ese nombre a poblaciones que claramente no pertenecen a la misma especie. Esta controversia fue revisada por Correa (2021), quien analizó detalladamente las crónicas de la IHAEC y otras fuentes bibliográficas y llegó a la conclusión de que la verdadera localidad tipo de *T. halli* es Miño, un campamento minero abandonado ubicado en el origen del río Loa (Figs. 1, 4 y 5).

Correa (2021) solo proporcionó la solución a la ubicación de la localidad tipo de *T. halli*. Sin embargo, von Tschirnhaus y Correa (2021) presentaron nuevos documentos gráficos que corroboraron la ubicación de la localidad tipo y describieron la población de *Telmatobius* de Miño (Figs. 5C y D). La nueva evidencia es un video de la IHAEC que muestra a algunos miembros de la expedición

bañándose en una piscina en las faldas del volcán Miño (Figs. 4A y C; el video está disponible en YouTube, <https://www.youtube.com/watch?v=oiwusgZ7Pt0>, asociado al Proyecto Arqueológico Alto Cielo, <https://altocielo.hypotheses.org>) y un fragmento del diario de Ross A. McFarland, donde él describe brevemente el paseo dominical a las fuentes del río Loa. Además, von Tschirnhaus y Correa (2021) muestran fotografías del entorno y las ruinas de la piscina donde se realizó el paseo dominical durante la IHAEC (Figs. 4C y D). En cuanto a la población de *Telmatobius*, ellos muestran que los adultos y larvas presentan características morfológicas compatibles con la descripción original de *T. halli*. Por último, realizaron un análisis filogenético molecular con secuencias de ADN mitocondrial de tres larvas, que muestra que *T. halli*, *T. dankoi* y *T. vilamensis* son indistinguibles (ver sección siguiente).

La historia detrás de estas dos últimas publicaciones constituye una arista interesante de la larga y compleja historia taxonómica de la especie. La propuesta contenida en Correa (2021) fue presentada en el XI Congreso de Herpetología de Chile, a mediados de noviembre de 2020, pero previamente, el 15 de septiembre de 2020, había sido sometida a la revista *Zootaxa* para su publicación. Unos meses antes, Jakob von Tschirnhaus había llegado independientemente a la misma conclusión (también a través de una revisión de la bibliografía de la IHAEC), que la localidad tipo de *T. halli* era Miño. Sin embargo, él organizó una expedición al lugar y descubrió la población original de *T. halli* el 31 de octubre de 2020. Es decir, hubo dos investigaciones independientes y paralelas que identificaron la verdadera localidad tipo y una de ellas culminó con el redescubrimiento definitivo de la especie. Finalmente, gracias a la presentación del congreso, ambos investigadores entraron en contacto y colaboraron en la descripción formal de la población de *T. halli* de Miño (von Tschirnhaus y Correa 2021) y en la propuesta taxonómica de sinonimia (ver abajo). Justo antes de enviar a publicar este segundo trabajo, se sometió una segunda versión del manuscrito de Correa (2021) a la revista *Zookeys*, donde finalmente se publicó.

#### Implicaciones taxonómicas, biogeográficas y para la conservación de la especie

La solución del enigma de *T. halli* no solo ratificó la existencia de esta especie endémica de Chile, sino que resultó en la sinonimia de esta especie con *T. dankoi* y *T. vilamensis*, basada en un análisis filogenético con genes mitocondriales y un detallado reanálisis de los caracteres diagnósticos de estas especies, realizado por von Tschirnhaus y Correa (2021). Estos autores mostraron que las supuestas diferencias morfológicas entre estas tres especies correspondían a caracteres polimórficos dentro de estas poblaciones y otros que son muy variables en el género *Telmatobius*. Así, esta disminución del número de especies refleja mejor la alta similitud morfológica y genética entre las poblaciones que constituyen el extremo sur de la distribución del género en Chile. La con especificidad entre estas tres especies también tiene sentido desde el punto biogeográfico, ya que *T. halli* y *T. dankoi* habitan en distintos puntos del río Loa, mientras que *T. vilamensis* se conoce solamente en el río Vilama, que pertenece a una cuenca contigua a la del río Loa (Fig. 1).

El redescubrimiento definitivo de *T. halli* también tiene implicaciones muy importantes para la conservación de estas poblaciones, ya que la de Miño parece ser la única abundante y el ambiente donde se encuentra está poco alterado (von Tschirnhaus y Correa 2021) (Fig. 5). Esto contrasta con la situación crítica de la población de Las Cascadas (previamente considerada *T. dankoi*; Lobos et al. 2016), la que en 2019 experimentó una drástica disminución por la alteración de su hábitat (Lobos y Rojas 2020; C. Correa, Felipe Durán y Felipe Rabanal, observaciones personales,

diciembre de 2021) (Figs. 6A y B). Debido a esto, unos pocos adultos de ese lugar pudieron ser rescatados para su cría ex situ en el Zoológico Nacional en Santiago (donde se ha logrado su reproducción), mientras que otros fueron relocados en un sitio cercano, Ojo de Opache (Lobos y Rojas 2020), donde se desconoce si han sobrevivido. Asimismo, se desconoce la situación actual de la población del río Vilama, la única atribuida a *T. vilamensis*, después que un aluvión modificó profundamente el cauce del río en 2016; después de esa fecha no se han vuelto a observar individuos de esa población (Lobos y Rojas 2020; C. Correa, Felipe Durán y Felipe Rabanal, observaciones personales, diciembre de 2021; Fig. 6C). Por lo tanto, ahora que se demostró con evidencia genética y morfológica que las poblaciones de Miño, Las Cascadas y río Vilama pertenecen a la misma especie, que por precedencia debería llamarse *T. halli*, la población de Miño sería la única de la especie que aparentemente se encuentra en buenas condiciones.



**Figura 6:** Las otras dos localidades conocidas de *T. halli* (diciembre de 2021): Las Cascadas (Calama) (A y B) y río Vilama (C). A) El canal de regadío de Las Cascadas, que en esta fotografía aparece en diagonal bajo la sombra, aparentemente es el único sitio donde se conocía a *T. dankoi* (actualmente *T. halli*). B) Detalle del canal de regadío. C) Río Vilama, a unos 200 m río arriba del punto donde es canalizado. A la derecha se puede apreciar el corte en la ribera antigua producido por el aluvión de 2016. Figure 6. The other two known localities of *T. halli* (December 2021): Las Cascadas (Calama) (A and B) and Río Vilama (C). A) The Las Cascadas irrigation canal, which appears diagonally under shade in this photograph, is apparently the only site where *T. dankoi* (currently *T. halli*) was known. B) Detail of the irrigation canal. C) Vilama River, some 200 m upstream from the point where it is channelled. On the right you can see the cut in the old bank produced by the alluvium of 2016.

Aquí yace la importancia de seguir realizando exploraciones intensas a lo largo del río Loa y sus afluentes (tal como lo hicieron Lobos et al. 2016) y en las cuencas hidrográficas contiguas para tratar de localizar otras poblaciones y determinar los factores que las amenazan. Además, el descubrimiento de la población de Miño sería una oportunidad ideal para retomar la iniciativa de crear la Reserva Nacional Alto Loa, la cual permitiría proteger más efectivamente a

esta especie y a la rica fauna y flora del lugar (von Tschirnhaus y Correa 2021).

### Reflexiones finales

Sin duda, el redescubrimiento definitivo de *T. halli* y su sinonimia con *T. dankoi* y *T. vilamensis* constituyen avances importantes en el conocimiento de la diversidad del género *Telmatobius* en Chile, pero la historia de esta especie también nos muestra que la ciencia no siempre sigue un camino simple. De hecho, la razón por la cual la especie estuvo “perdida” por 86 años es sencillamente la vaguedad con que se describió la localidad donde se recolectaron los especímenes tipo. Es probable que nunca sepamos por qué Gladwyn K. Noble indicó que la localidad tipo se encontraba cerca de Ollagüe a 10000 pies de altura (3048 m), pero ciertamente no disponía de información más precisa sobre el lugar y probablemente utilizó los datos del envío de los ejemplares desde Chile (seguramente los ejemplares fueron enviados desde Ollagüe el mismo 25 de junio de 1935, cuando la expedición llegó ahí). Sin embargo, esto no explica la discrepancia en la altura; no hay ningún lugar que se pueda considerar cercano a Ollagüe con esa altitud, por lo que solo podemos especular que se trató de un error en la rotulación del material enviado.

Un aspecto curioso de esta parte de la historia es que no hubo ningún intento de corregir o precisar esta información. David B. Dill, quien mencionó brevemente el lugar y las circunstancias en que se descubrió la especie (Dill 1979, 1980), no menciona nada acerca de la discrepancia, y al parecer Frank G. Hall nunca se refirió a la especie que le fue dedicada. Estas omisiones tienen una explicación muy sencilla: los científicos de la expedición estaban interesados principalmente en los efectos de la altura sobre la fisiología humana y animal y después que terminó la IHAEC se dedicaron a publicar sus resultados y a realizar otros proyectos. El descubrimiento de *T. halli* fue solo un resultado incidental de una de las pocas actividades recreativas que se realizaron durante la IHAEC (Fibla et al. 2018) y así quedó plasmado en las crónicas. Otro detalle que llama la atención es que las crónicas donde se describieron las circunstancias en que se recolectaron los especímenes tipo (Keys 1938a, 1938b, Dill 1979, 1980) no concuerdan en la altura del lugar (discutido en von Tschirnhaus y Correa 2021), algo que parece inexplicable para una expedición cuyo fin fundamental era hacer mediciones a distintas alturas. Por otra parte, en ese tiempo era común en la literatura utilizar el nombre de lugares poblados cercanos para referirse a nuevos registros de especies, por lo que probablemente a ningún investigador le pareció extraña la poca precisión con que se describió la localidad tipo.

En las décadas siguientes a su descripción, el nombre *T. halli* apareció recurrentemente en la literatura, pero asignado a otras poblaciones. Por ejemplo, Cei (1962) agregó una segunda población a *T. halli*, “arroyo Vilama”, y Veloso et al. (1982), en su revisión del género en Chile, basaron su descripción de la especie en especímenes de Calama (= Las Cascadas, localidad tipo de *T. dankoi*, Formas et al. 1999), a los cuales agregaron los del río Vilama. Incluso, la población de *Rhinella spinulosa* de El Tatio fue considerada como una subespecie de *T. halli* (Capurro 1955). Esta situación perduró hasta que *T. halli* fue redescrita formalmente y la población de río Vilama fue descrita como *T. vilamensis* (Formas et al. 2003). En otras palabras, se puede decir que entre 1955 y 2003 la especie no estuvo perdida para los investigadores, ya que se asumía que estaba compuesta por otras poblaciones, además de Ollagüe.

Los estudios de *T. halli* previos al 2003 también nos muestran otra faceta de las poblaciones de *Telmatobius* de esta zona. Más allá de la cercanía geográfica, se puede argumentar que todas esas

poblaciones son muy similares morfológicamente y sus características son compatibles con la descripción de *T. halli*. El ejemplo más notable es la revisión de Veloso et al. (1982), donde se reunieron bajo el nombre de *T. halli* a los ejemplares de Ollagüe, Calama (Las Cascadas) y río Vilama, sin mencionar ninguna diferencia entre los adultos y las larvas de estas tres poblaciones. Solo un detallado reanálisis de las supuestas diferencias morfológicas que sustentaron la descripción de estas dos últimas poblaciones como especies diferentes (Formas et al. 1999, 2003) mostró que toda la variación descrita se puede reinterpretar como polimorfismo intraespecífico (von Tschirnhaus y Correa 2021). La ausencia de diferencias morfológicas consistentes, además, concuerda con la identidad casi total de las secuencias mitocondriales entre esas tres poblaciones (Sáez et al. 2014, von Tschirnhaus y Correa 2021) y la alta afinidad genética entre las poblaciones de Las Cascadas y río Vilama detectada con marcadores nucleares microsatélites (Fabres et al. 2018).

Si se analiza en retrospectiva, lo que ocurrió con la especie en los últimos años no tiene precedentes en la investigación herpetológica de Chile. En un lapso de solo cuatro años, la especie fue redescubierta tres veces en distintos lugares por distintos grupos de investigación y luego se ampliaron sus límites taxonómicos al incluir otras poblaciones descritas como especies distintas. Como se mencionó antes, el segundo redescubrimiento (Cuevas et al. 2020) se ajustaba más a los vagos antecedentes entregados en la descripción original de *T. halli* (Noble 1938), por lo que este hallazgo fue difundido en numerosos medios periodísticos y redes sociales. Sin embargo, esta propuesta generó una controversia porque no aclaró la situación taxonómica del *T. halli* de Aguas Calientes con respecto a las poblaciones previamente asignadas a esa especie por Fibla et al. (2018). Se requirió un análisis más detallado de la literatura, nueva evidencia documental y una expedición al origen del río Loa (Correa 2021, von Tschirnhaus y Correa 2021) para demostrar que esa propuesta tampoco era correcta y resolver la nueva controversia. Lo más interesante del redescubrimiento definitivo es que, a diferencia de las dos propuestas anteriores, dos investigadores independientemente (y sin conocerse) convergieron en la solución del problema, la identificación de Miño como la localidad tipo.

En síntesis, el enigma de *T. halli* se puede considerar solucionado y después de 86 años contamos con nueva información biológica de la población original, pero como suele ocurrir muchas veces en ciencia, los nuevos datos originaron más interrogantes. Una de las más relevantes es determinar si existen otras poblaciones de *T. halli*, ya que, a pesar del redescubrimiento de la población de Miño y los cambios taxonómicos, dos de las tres poblaciones actualmente conocidas al parecer se extinguieron, por lo que esta especie sería uno de los anfibios más amenazados y raros del norte de Chile.

### Agradecimientos

Agradezco especialmente a Jakob von Tschirnhaus por el constante apoyo e intercambio de ideas e información sobre *Telmatobius* desde que nos conocimos a principios de diciembre de 2020. Sin su contribución, el misterio de *T. halli* aún persistiría. Agradezco a Jakob por las imágenes y fotografías de las figuras 1, 4 y 5, y a Felipe Rabanal por las fotografías de *T. fronteriensis* y *T. vilamensis* de la Figura 1. También agradezco a Francisco Rivera por la ayuda inicial para resolver el misterio de la localidad tipo de *T. halli* y a Diego Baldo, Javiera Cisternas y Patricio Saldivia por proporcionar bibliografía clave. Finalmente, agradezco a Felipe Rabanal y Felipe Durán por la colaboración en el terreno a la región de Antofagasta (diciembre de 2021) para el estudio de las poblaciones de *Telmatobius*.

## Referencias

- BARRIONUEVO JS (2017) Frogs at the summits: phylogeny of the Andean frogs of the genus *Telmatobius* (Anura, Telmatobiidae) based on phenotypic characters. *Cladistics* 33(1): 41-68.
- BENAVIDES E, JC ORTIZ & JR FORMAS (2002) A new species of *Telmatobius* (Anura, Leptodactylidae) from northern Chile. *Herpetologica* 58(2): 210-220.
- CAPURRO L (1955) *Telmatobius halli edentatus*. Nueva subespecie para la fauna anfibia de Chile. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 2(9-10): 150-152.
- CAPURRO LF (1958) Lista preliminar de los anfibios de Chile y breves apuntes sobre su distribución y biología. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 4: 289-299.
- CEI JM (1958) Las láminas originales del suplemento a los batraquios chilenos de Philippi: primera impresión y comentarios. *Investigaciones Zoológicas Chilenas* 4: 265-288.
- CEI JM (1962) Batracios de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago. Cviii + 128 pp.
- CORREA C (2017) Refuting the revalidation of *Telmatobius laevis* Philippi 1902. *Herpetological Journal* 27(1): 69-78.
- CORREA C (2021) A solution to the enigma of the type locality of *Telmatobius halli* Noble, 1938 (Anura, Telmatobiidae), a frog lost for 86 years. *ZooKeys* 1060: 183-192.
- CORREA C (2022) Lista viva de las especies de anfibios de Chile (Versión 2022.1). Ediciones de la Asociación Red Chilena de Herpetología, RECH. Accesible en: [www.herpetologiadechile.cl](http://www.herpetologiadechile.cl)
- CUEVAS CC & JR FORMAS (2002) *Telmatobius philippii*, una nueva especie de rana acuática de Ollagüe, norte de Chile (Leptodactylidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 75(1): 245-258.
- CUEVAS CC, JR FORMAS, M ALVARADO-RYBAK, A PEÑAFIEL-RICAURTE & C AZAT (2020) Rediscovery of the enigmatic Andean frog *Telmatobius halli* Noble (Anura: Telmatobiidae), re-description of the tadpole and comments on new adult's characters, type locality and conservation status. *Zootaxa* 4834(2): 195-206.
- DÍAZ N (1984) Biosistemática y relaciones filogenéticas de las especies chilenas de Leptodactylidae (Amphibia: Salientia): Enfoque multidisciplinario. Tesis Doctoral, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
- DÍAZ N (1989) Phenetic and phylogenetic relationships of the Chilean *Alsodes* and *Telmatobius* (Amphibia, Leptodactylidae) and proposal of a new genus. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 24(1): 25-33.
- DILL DB (1979) Case history of a physiologist: F.G. Hall. *The Physiologist* 22: 8-21.
- DILL DB (1980) Ten Men on a Mountain. En: Horvath SM & MK Yousef (eds) *Environmental Physiology: Aging, Heat and Altitude*: pp. 453-466. Elsevier, North Holland Inc., New York.
- FABRES A, P FIBLA, C ARAYA, M SALLABERRY & MA MÉNDEZ (2018) Development and characterization of 22 polymorphic microsatellites of the Andean frog *Telmatobius chusmisensis* (Anura, Telmatobius) and cross amplification in seven Chilean species of the genus. *Molecular Biology Reports* 45(5): 1533-1538.
- FEUILLÉE L (1714) *Journal des Observations Physiques, Mathématiques et Botaniques*. Faites par l'ordre du Roy sur les Côtes Orientales de l'Amérique Meridionale, & dans les Indes Occidentales, depuis l'année 1707. jusques en 1712. Tome Premier. Pierre Giffart, Paris, Francia.
- FIBLA P, PA SÁEZ, H SALINAS, C ARAYA, M SALLABERRY & MA MÉNDEZ (2017) The taxonomic status of two *Telmatobius* frog species (Anura: Telmatobiidae) from the western Andean slopes of northernmost Chile. *Zootaxa* 4250(4): 301-314.
- FIBLA P, H SALINAS, G LOBOS, T DEL POZO, A FABRES & MA MÉNDEZ (2018) Where is the enigmatic *Telmatobius halli* Noble 1938? Rediscovery and clarification of a frog species not seen for 80 years. *Zootaxa* 4527(1): 61-74.
- FORMAS JR (1995) Anfibios. En: Simonetti JA, MTK Arroyo, AE Spotorno & E Lozada (eds) *Diversidad biológica de Chile*: pp. 314-325. Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica, Santiago.
- FORMAS JR, E BENAVIDES & C CUEVAS (2003) A new species of *Telmatobius* (Anura: Leptodactylidae) from río Vilama, northern Chile, and the redescription of *T. halli* Noble. *Herpetologica* 59(2): 253-270.
- FORMAS JR, CC CUEVAS & JJ NUÑEZ (2006) A new species of *Telmatobius* (Anura: Leptodactylidae) from northern Chile. *Herpetologica* 62(2): 173-183.
- FORMAS JR, A VELOSO & JC ORTIZ (2005) Sinopsis de los *Telmatobius* de Chile. *Monografías de Herpetología* 7: 103-114.
- FORMAS JR, I NORTHLAND, J CAPETILLO, JJ NUÑEZ, CC CUEVAS & LM BRIEVA (1999) *Telmatobius dankoi*, una nueva especie de rana acuática del norte de Chile (Leptodactylidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 72(3): 427-445.
- FROST DR (2022) *Amphibian Species of the World: an Online Reference*. Version 6.1. Accesible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. American Museum of Natural History, New York, USA. doi.org/10.5531/db.vz.0001. Consultada el 20 de septiembre de 2022.
- IUCN [IUCN SSC Amphibian Specialist Group] (2015) *Telmatobius halli*. The IUCN Red List of Threatened Species, 2015: e.T21582A79809691.
- KEYS A (1936a) The Physiology of Life at High Altitudes. The International High Altitude Expedition to Chile, 1935. *The Scientific Monthly* 43(4): 289-312.
- KEYS A (1936b) La vida en las grandes alturas. La Expedición Internacional de 1935 a Chile. *Revista Geográfica Americana* 3(35): 79-98.
- LOBOS G, N REBOLLEDO, A CHARRIER & O ROJAS (2016) Natural history notes of *Telmatobius dankoi* (Anura, Telmatobiidae), a critically endangered species from northern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 51(2): 152-157.
- LOBOS G & O ROJAS (EDS) (2020) *Ecología y Conservación en los Telmatobius Altoandinos de Chile; el caso de la ranita del Loa*. Corporación de Cultura y Turismo de Calama, Calama, Chile. 170 pp.
- MUZZOPAPPA P (2020) *Historias de lagartos y de ranas: la salamandra aquatique et noire de Feuille (1714)*. *Historia Natural* 10(1): 107-115.
- NOBLE GK (1938) A new species of frog of the genus *Telmatobius* from Chile. *American Museum Novitates* 973: 1-3.
- ORTIZ JC (2008) *Historia de la herpetología en Chile*. En: Vidal MA & A Labra (eds) *Herpetología de Chile*: pp. 3-29. Science Verlag, Santiago.

PENNA M & A VELOSO (1987) Vocalization by Andean frogs of the genus *Telmatobius* (Leptodactylidae). *Herpetologica* 43(2): 208-216.

RIVERA F (2019). Una expedición al Aucanquilcha. Blog Proyecto Arqueológico Alto Cielo. Accesible en: <https://altocielo.hypotheses.org/739>

SÁEZ PA, P FIBLA, C CORREA, M SALLABERRY, H SALINAS, A VELOSO, J MELLA, P ITURRA & MA MÉNDEZ (2014) A new endemic lineage of the Andean frog genus *Telmatobius* (Anura, Telmatobiidae) from the western slopes of the central Andes. *Zoological Journal of the Linnean Society* 171(4): 769-782.

SÁEZ PA, Á ZUÑIGA-REINOSO, P FIBLA, F CRUZ-JOFRÉ, C AGUILAR, J APARICIO, JC CUSI, K OTÁLORA, MA MÉNDEZ (2022) Phylogeny of *Telmatobius marmoratus* complex (Anura, Telmatobiidae) reveals high cryptic diversity in the Andean Altiplano. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 176: 107594.

SCHMIDT KP (1954) Notes on frogs of the genus *Telmatobius*, with descriptions of two new Peruvian species. *Fieldiana Zoology* 34(26): 277-287.

TALBOTT JH (1981) Historical Excerpts and Personal Anecdotes in Adaptation to Altitude. En: Horvath SM & MK Jousef (eds) *Environmental Physiology: Aging, Heat and Altitude*: pp. 245-268. Elsevier North Holland, Inc., New York.

VELOSO A, M SALLABERRY, J NAVARRO, P ITURRA, J VALENCIA, M PENNA & N DÍAZ (1982) Contribución sistemática al conocimiento de la herpetofauna del extremo norte de Chile. En: Veloso A & E Bustos-Obregón (eds) *El hombre y los ecosistemas de montaña, Proyecto MAB-6 (UNEP-UNESCO 1105-77-01), El ambiente natural y las poblaciones humanas de los Andes del Norte Grande de Chile (Arica, Lat. 18°28'S). Volumen I, La vegetación y los vertebrados inferiores de los pisos altitudinales entre Arica y el Lago Chungará*: pp. 135-268. ROSTLAC, Montevideo.

VICTORIANO PF, C MUÑOZ-MENDOZA, PA SÁEZ, HF SALINAS, C MUÑOZ-RAMÍREZ, M SALLABERRY, P FIBLA & MA MÉNDEZ (2015) Evolution and Conservation on Top of the World: Phylogeography of the Marbled Water Frog (*Telmatobius marmoratus* Species Complex; Anura, Telmatobiidae) in Protected Areas of Chile. *Journal of Heredity* 106(S1): 546-559.

VON TSCHIRNHAUS J & C CORREA (2021) The definitive rediscovery of *Telmatobius halli* (Anura, Telmatobiidae) at its historic type locality and its synonymy with *T. dankoi* and *T. vilamensis*. *ZooKeys* 1079: 1-33.

---

Recibido: Diciembre 2022

Aceptado: Diciembre 2022

Publicado: Marzo 2023

Editor en jefe: Damien Esquerré

Editor asociado: Esteban Lavilla



Boletín Chileno de Herpetología 10: 77-79 (2023)

# VocAnfChile-App: una aplicación que permite escuchar y analizar voces de anfibios de Chile

VocAnfChile-App: an application that allows to listen and analyze calls of amphibians of Chile

Felipe N. Moreno-Gómez<sup>1\*</sup>, José Bartheld<sup>2</sup> & Mario Penna<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Ecología y Bioacústica, Departamento de Biología y Química, Facultad de Ciencias Básicas, Universidad Católica del Maule, Talca, Chile.

<sup>2</sup> STRIX, Monitoreo Biológico, Puerto Montt, Chile.

<sup>3</sup> Programa de Fisiología y Biofísica, Instituto de Ciencias Biomédicas, Facultad de Medicina, Universidad de Chile, Santiago, Chile.

\*Correspondencia a: f.n.moreno.gomez@gmail.com

VocAnfChile-App es una aplicación que permite escuchar y realizar un análisis bioacústico simple de las vocalizaciones de anuncio de 14 especies de las 27 que se encuentran en el CD Voces de Anfibios de Chile (Penna 2005), obra pionera en la divulgación de los sonidos de la batracofauna chilena. El CD fue creado en el año 2005 por uno de los autores de esta nota (Mario Penna).

Varias especies de anfibios anuros (sapos y ranas) utilizan sonidos para comunicarse. Las vocalizaciones de anuncio generalmente son producidas por los machos de distintas especies en un contexto reproductivo y su función es atraer hembras de la misma especie y mediar interacciones competitivas entre machos (e.g. Penna y Díaz-Páez 2008). Generalmente, las especies emiten vocalizaciones distintivas, lo que facilita identificarlas al escuchar sus sonidos. Los análisis bioacústicos permiten caracterizar a las vocalizaciones a través de variables temporales y espectrales como, por ejemplo, la duración del canto y la frecuencia dominante (frecuencia con mayor energía), respectivamente (e.g. Bartheld et al. 2011).

VocAnfChile-App está desarrollada en R (R Core Team 2023) utilizando la librería shiny (Chang et al. 2023). Los registros acústicos se reproducen al utilizar el botón play, gracias a la librería howler (Baldry 2022). La aplicación permite visualizar tres tipos de representaciones gráficas ampliamente utilizadas en análisis bioacústicos: el oscilograma (amplitud vs tiempo), el espectrograma (frecuencia vs tiempo) y el espectro (amplitud vs frecuencia), permitiendo obtener valores de las variables representadas. Estos análisis se implementan utilizando las librerías seewave (Sueur et al. 2008) y warbleR (Araya-Salas y Smith-Vidaurre 2017). Además, utilizando las librerías sf (Pebesma y Bivand 2023) y leaflet (Cheng et al. 2023), la aplicación muestra el mapa de distribución según IUCN (2022) y entrega información reportada en el CD original sobre las distintas especies que vocalizan.

La Figura 1, muestra ejemplos de dos especies con la información disponible y el botón “Escucha el canto”. Al utilizar “Elige la especie”, se despliegan las especies disponibles. Al seleccionar una especie, aparece su información, fotografía, mapa de distribución y se escucha su vocalización. La Figura 2 muestra el oscilograma, el espectrograma y el espectro del canto de anuncio de una especie seleccionada. Estas representaciones se despliegan para su selección al utilizar “Elige el tipo de gráfico”. Al hacer *click* sobre estos gráficos se obtienen valores de las variables que se representan, los cuales se muestran en la parte inferior del gráfico.

Esperamos que VocAnfChile-App contribuya a la divulgación de la fauna sonora de Chile y que además pueda ser utilizada con fines educativos. La aplicación está disponible a través de Posit ShinyApps.io de forma gratuita en la URL: <https://ecobioacusticalab.shinyapps.io/AppVocAnfChile/>.

**Nombre científico:** *Eupsophus vertebralis*  
**Nombre común:** Sapo terrestre de Valdivia



Canta desde el interior de cavidades en arroyos y pantanos en la región del bosque templado, durante primavera y verano (Noviembre-Diciembre)\*.  
 \*Información obtenida del CD original  
 \*Fotografías de José Luis Bartheld y del CD original

**Mapa de distribución (www.iucnredlist.org)**



Localidad de grabación: Tinquico (39°07'S, 71°46'W)  
 Tamaño del individuo: 55 mm (longitud hocico-cloaca)

▶ Escucha el canto

Elige la especie:

**Nombre científico:** *Hylorina sylvatica*  
**Nombre común:** Rana esmeralda



Canta desde vegetación en la orilla de lagunas y lagos en la región del bosque templado, durante primavera y verano (Noviembre-Enero)\*.  
 \*Información obtenida del CD original  
 \*Fotografías de José Luis Bartheld y del CD original

**Mapa de distribución (www.iucnredlist.org)**



Localidad de grabación: Puyehue (40°35'S, 72°20'W)  
 Tamaño del individuo: 55 mm (longitud hocico-cloaca).

▶ Escucha el canto

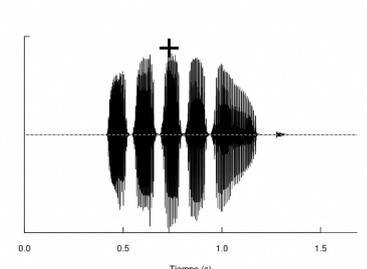
Elige la especie:

**Figura 1:** Ejemplo de contenido de VocAnfChile-App en el que se muestran dos especies, *Eupsophus vertebralis* e *Hylorina sylvatica*, con información básica, fotografía y mapa de distribución. Figure 1: Example of VocAnfChile-App content showing two species, *Eupsophus vertebralis* and *Hylorina sylvatica*, with basic information, photography and distribution map.

Elige la especie:

Elige el tipo de gráfico:

Haz click sobre el gráfico para obtener valores de las variables:

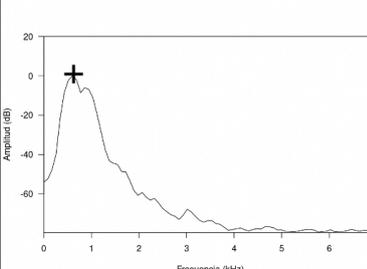


Amp. = 7812.72, T tiempo (s) = 0.74

Elige la especie:

Elige el tipo de gráfico:

Haz click sobre el gráfico para obtener valores de las variables:

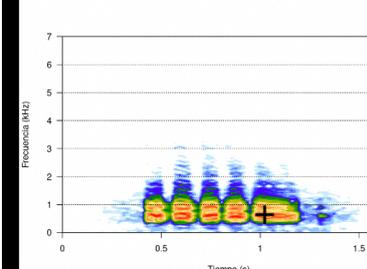


Amp. (dB) = 0.16, Frec. (kHz) = 0.62

Elige la especie:

Elige el tipo de gráfico:

Haz click sobre el gráfico para obtener valores de las variables:



Frec. (kHz) = 0.62, T tiempo (s) = 1.02

**Figura 2:** Ejemplo de contenido de VocAnfChile-App en el que se muestran el oscilograma, el espectro y espectrograma de la vocalización de anuncio de *Eupsophus vertebralis*. La cruz indica la posición del puntero donde se realizó la medición que se muestra en la parte inferior de cada gráfico. Figure 2: Example of VocAnfChile-App content showing the oscilograma, spectrum and spectrogram of the *Eupsophus vertebralis* announcement vocalization. The cross indicates the position of the pointer where the measurement was made, shown at the bottom of each graph.

## Referencias

ARAYA-SALAS M & G SMITH-VIDAURRE (2017) warbleR: an r package to streamline analysis of animal acoustic signals. *Methods in Ecology and Evolution* 8: 184-191.

BALDRY A & J SIMPSON (2022) howler: 'Shiny' Extension of 'howler.js'. R package version 0.2.1, <<https://CRAN.R-project.org/package=howler>>.

BARTHELD J, FN MORENO-GÓMEZ, M SOTO-GAMBOA, AA SILVA-ESCOBAR & CG SUAZO (2011) Monitoreo Acústico de Aves y Anfibios en el Bosque Costero Valdiviano. Valdivia, Chile, 78 pp.

CHANG W, J CHENG, J ALLAIRE, C SIEVERT, B SCHLOERKE, Y XIE, J ALLEN, J MCPHERSON, A DIPERT & B BORGES (2023) shiny: Web Application Framework for R. R package version 1.7.4.1, <<https://CRAN.R-project.org/package=shiny>>.

CHENG J, B KARAMBELKAR & Y XIE (2023) leaflet: Create Interactive Web Maps with the JavaScript 'Leaflet' Library. R package version 2.1.2, <<https://CRAN.R-project.org/package=leaflet>>.

PEBESMA E & R BIVAND R (2023) *Spatial Data Science: With Applications in R*. Chapman and Hall/CRC. <https://doi.org/10.1201/9780429459016>

PENNA M (2005) *Voces de Anfibios de Chile*. Universidad de Chile, Programa Interdisciplinario de Estudios en Biodiversidad, Santiago de Chile.

PENNA M & H DÍAZ-PÁEZ (2008) Comunicación acústica en anfibios. pp 517-545. En VIDAL M & A LABRA (Eds) *Herpetología de Chile*. Science Verlag. Santiago, Chile. 593 pp.

R CORE TEAM (2023) *R: A Language and Environment for Statistical Computing*. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria <<https://www.R-project.org/>>.

SUEUR J, T AUBIN & C SIMONIS (2008) "Seewave: a free modular tool for sound analysis and synthesis." *Bioacoustics* 18: 213-226. <<https://doi.org/10.1080/09524622.2008.9753600>>.

IUCN RED LIST (2022) *The IUCN Red List of Threatened Species*. Red List 2022-2. <https://www.iucnredlist.org>. Downloaded on August 2023

---

Recibido: Septiembre 2023

Aceptado: Noviembre 2023

Publicado: Noviembre 2023

Editor en jefe: Félix A. Urrea



# Boletín Chileno de Herpetología

---

## LISTADO DE REVISORES NO ANÓNIMOS

### PERIODO 2023

Álvaro Andrés Velásquez Álvarez, Universidad de los Andes, Colombia.

Carlos F. Garín, Universidad Andrés Bello, Chile.

Diego Demangel Miranda, Universidad de Chile, Chile.

Dr. Carlos J. Pavón-Vázquez, University of Kentucky, EE.UU.

Dr. Dan Vivas-Ruiz, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Dr. Diego Barrasso, IDEAus-CONICET, Argentina.

Jorge Mella Ávila, Chile.

Jorge Mella Romero, Universidad de Chile, Chile.

Dr. Juan Carlos Ortiz Zapata, Universidad de Concepción, Chile.

Juan Pablo Hurtado Gómez, Colecciones Zoológicas, Instituto Senckenberg, Alemania.

Julián A. Rojas Morales, Universidad de Caldas, Colombia.

Dr. Luciano Ávila, Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC-CONICET), Argentina.

Dr. Luis Pastene Opazo, Universidad Católica del Maule, Chile.

Margarita Ruiz de Gamboa, Universidad Arturo Pratt, Chile.

Dr. Nelson Velásquez, Universidad Católica del Maule, Chile.

Nicole Sallaberry-Pincheira, Universidad Andrés Bello, Chile.

Dr. Saúl F. Domínguez-Guerrero, Yale University, EE.UU.

Dra. Marcela Vidal, Universidad del Bío-Bío, Chile.

Dra. Martha Patricia Ramírez Pinilla, Universidad Industrial de Santander, Colombia.

---

# Boletín Chileno de Herpetología

---

## LISTADO DE REVISORES NO ANÓNIMOS

### PERIODO 2023

Álvaro Andrés Velásquez Álvarez, Universidad de los Andes, Colombia.

Carlos F. Garín, Universidad Andrés Bello, Chile.

Diego Demangel Miranda, Universidad de Chile, Chile.

Dr. Carlos J. Pavón-Vázquez, University of Kentucky, EE.UU.

Dr. Dan Vivas-Ruiz, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú.

Dr. Diego Barrasso, IDEAus-CONICET, Argentina.

Jorge Mella Ávila, Chile.

Jorge Mella Romero, Universidad de Chile, Chile.

Dr. Juan Carlos Ortiz Zapata, Universidad de Concepción, Chile.

Juan Pablo Hurtado Gómez, Colecciones Zoológicas, Instituto Senckenberg, Alemania.

Julián A. Rojas Morales, Universidad de Caldas, Colombia.

Dr. Luciano Ávila, Instituto Patagónico para el Estudio de los Ecosistemas Continentales (IPEEC-CONICET), Argentina.

Dr. Luis Pastene Opazo, Universidad Católica del Maule, Chile.

Margarita Ruiz de Gamboa, Universidad Arturo Pratt, Chile.

Dr. Nelson Velásquez, Universidad Católica del Maule, Chile.

Nicole Sallaberry-Pincheira, Universidad Andrés Bello, Chile.

Dr. Saúl F. Domínguez-Guerrero, Yale University, EE.UU.

Dra. Marcela Vidal, Universidad del Bío-Bío, Chile.

Dra. Martha Patricia Ramírez Pinilla, Universidad Industrial de Santander, Colombia.

---