

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, gecko, 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*.

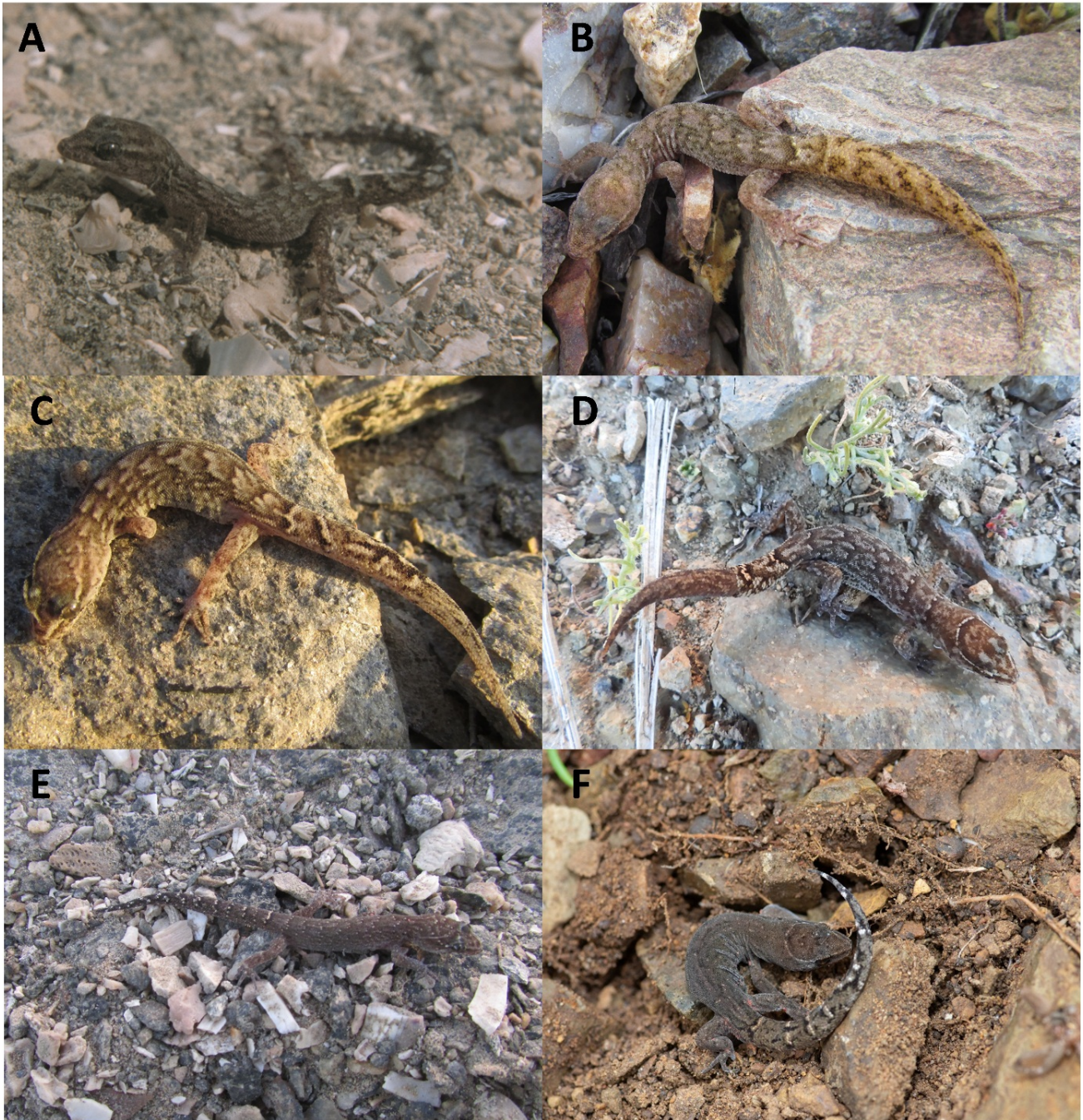
## Materiales y métodos

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.

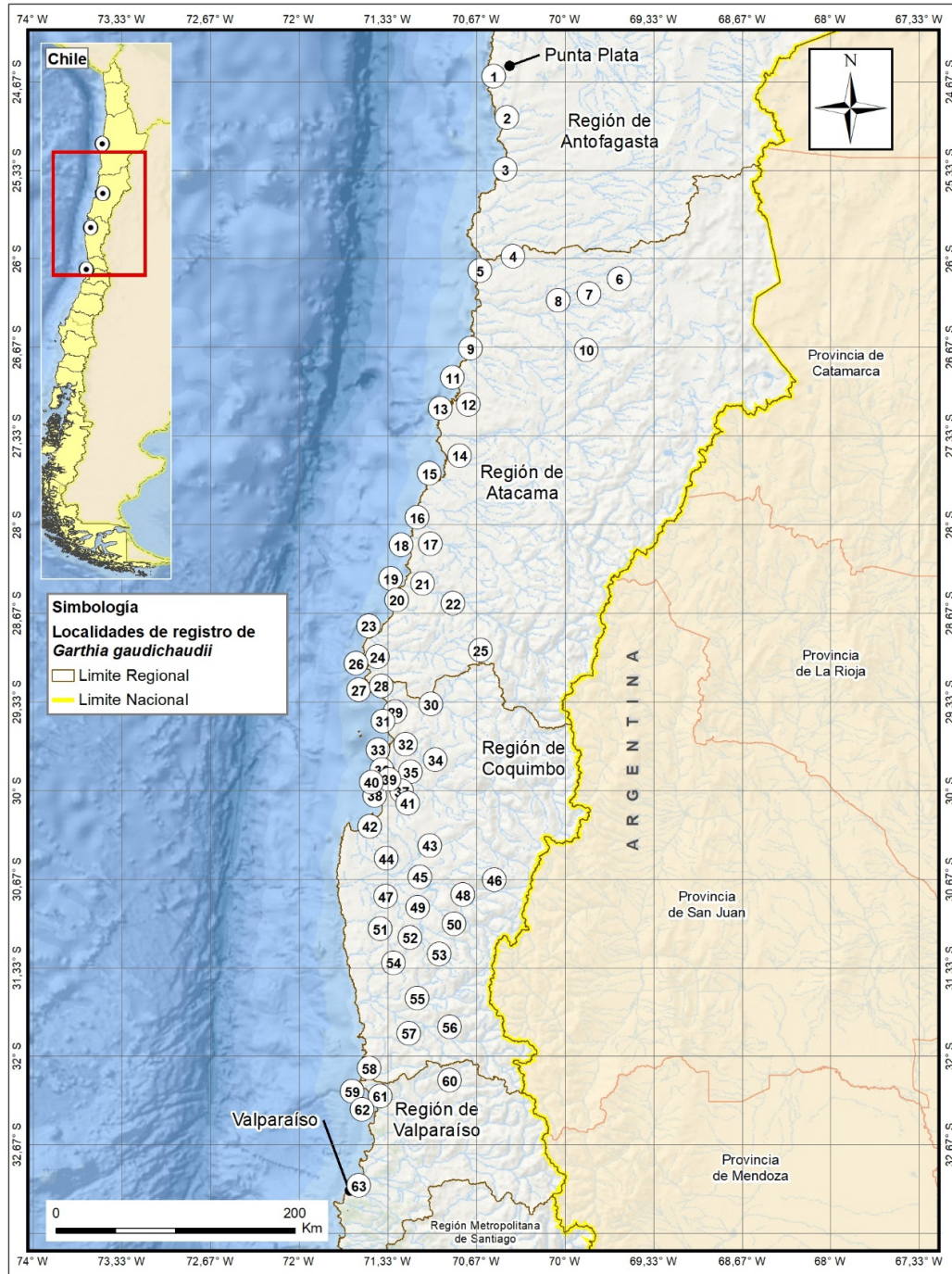
Finalmente, con los registros cartografiados se elaboró un mapa de distribución actualizado de *Garthia*, según el resultado del análisis morfológico y distribucional asociado.

## 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).

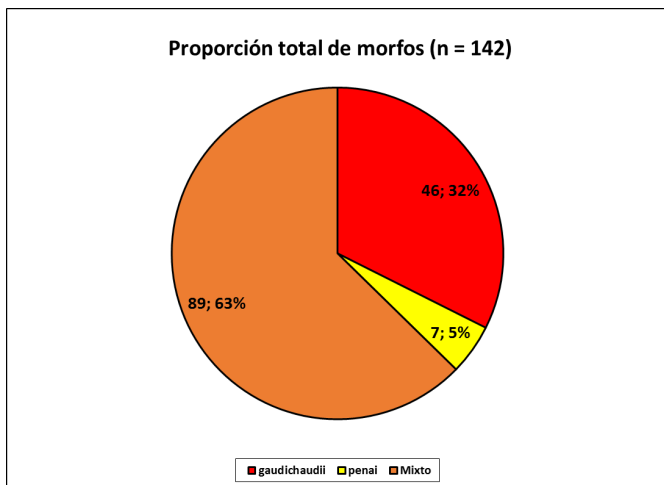
**Tabla 1:** Localidades de registro de *Garthia gaudichaudii* (ordenadas de norte a sur). PN = Parque Nacional. Entre paréntesis, se indica el número de observaciones independientes en cada localidad. Coordenadas en grados decimales. En localidades con más de un registro, se indica sólo una coordenada 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)

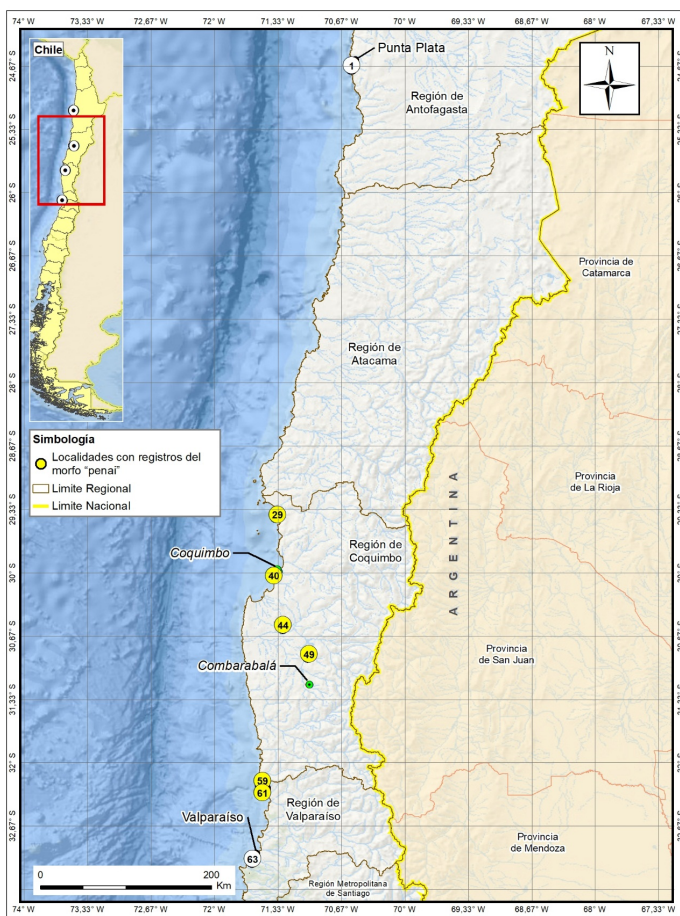
Nº	Localidad	Región	Coordenadas	Altitud (m)	Evidencia	Referencia
35	San Antonio (1)	Coquimbo	29,797894 S, 71,101132 O	440	Fotografías	iNaturalist (2023)
36	Punta Teatinos (3)	Coquimbo	29,817985 S, 71,290594 O	20-160	Fotografías	iNaturalist (2023)
37	Parque Urbano Cerro Grande (3)	Coquimbo	29,945418 S, 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 morfó, 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.

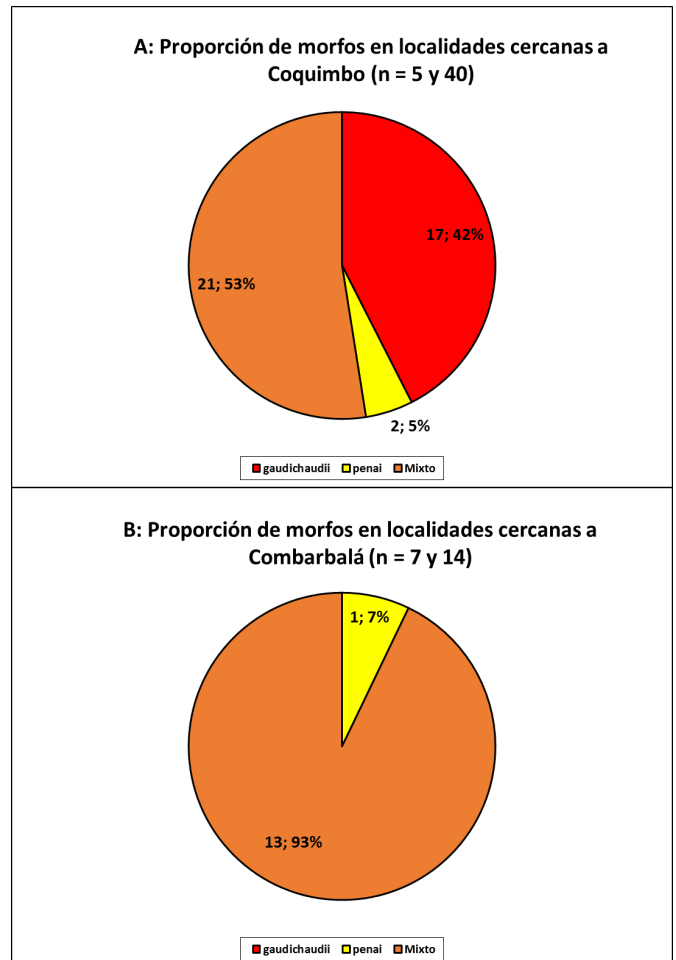


**Figura 4:** Ubicación de localidades con ejemplares de *Garthia* con el morfo “penai” (siete individuos en seis localidades). Se indican las localidades tipo de *G. gaudichaudii* (Coquimbo) y *G. penai* (Combarbalá). Figure 4: Location of localities with *Garthia* specimens with the “penai” morph (seven 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, Tuluahuén, 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 “penai”, 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 “penai” (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 geos (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 geos 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

