

# Historia natural de *Liolaemus lorenzmuelleri* (Hellmich 1950), una especie poco conocida de las tierras altas del centro norte de Chile, con descripción de la comunidad de reptiles acompañantes

Natural history of *Liolaemus lorenzmuelleri* (Hellmich 1950), a poorly known species from the highlands of central north Chile, with description of the accompanying reptile community

Gabriel Lobos<sup>1,2,\*</sup>

<sup>1</sup>Centro de Gestión Ambiental y Biodiversidad, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias, Universidad de Chile, Avenida Santa Rosa 11735, La Pintana, Santiago, Chile.

<sup>2</sup>Ecodiversidad Consultores, Pasaje Riñihue 1022, Puente Alto, Santiago, Chile.

\*E-mail: galobos@ug.uchile.cl

## RESUMEN

*Liolaemus lorenzmuelleri* es una especie poco conocida de los altos Andes de Chile central. Con el objetivo de contribuir al conocimiento de este saurio, se realizó un estudio en aspectos relativos a su distribución, comunidad de reptiles acompañantes, densidad y dieta. La comunidad de reptiles estuvo constituida por nueve especies, de ellas *L. lorenzmuelleri* y *L. robertoi* ocuparon los ambientes de mayor altura, las densidades relativas fueron bajas para las especies de mayor altura y altas para las de las zonas más bajas. *Liolaemus lorenzmuelleri* predominó en el piso vegetacional del matorral bajo de altitud, entre los 2.990 y los 3.430 msnm, su densidad relativa alcanzó hasta un máximo de 0,15 individuos en 100 m<sup>2</sup>, por lo general no se sobrepone con otras especies y solo se registró en la temporada estival. La especie presentó dimorfismo sexual en talla y peso en favor de los machos, su actividad fue máxima en las horas de mayor calor y su dieta presentó un importante componente vegetal. Su distribución restringida y la importante actividad minera en su área de distribución, están en concordancia con su categoría de especie en Peligro de Extinción.

**Palabras claves:** abundancia, amenazas, dieta, distribución, *Liolaemus lorenzmuelleri*.

## ABSTRACT

*Liolaemus lorenzmuelleri* is a poorly known species from the high Andes of central Chile. In order to contribute to the knowledge of this reptile, a study on aspects related to its distribution, density and diet was carried out. The reptile community was composed of nine species, of which *L. lorenzmuelleri* and *L. robertoi* occupied the higher altitude environments, the relative densities were low for the high-altitude species and high for those from the lowlands. *Liolaemus lorenzmuelleri* predominated in low-altitude scrub environments (2.990 to 3.430 masl). Its relative density was low, reaching a maximum of 0.15 individuals in 100 m<sup>2</sup>, it does not generally overlap with other species and it was only recorded in the summer season. The species presented sexual dimorphism in size and weight in favor of the males, its activity was maximum at the hottest hours and the diet presented an important vegetable component. Its restricted distribution and the important mining activity in its distribution area, are in line with its category of threatened species.

**Keywords:** abundance, diet, distribution, *Liolaemus lorenzmuelleri*, threats.

## INTRODUCCIÓN

El género *Liolaemus* es altamente diverso en Sudamérica, con al menos 283 especies reconocidas (Abdala *et al.* 2021). En Chile, está constituido por 98 especies, las que representan el 72,6% del total de reptiles del país, con 63 de ellas endémicas y que presentan hasta un 45,9% de especies con alguna categoría de amenaza (Ruiz de Gamboa 2020). En Chile, la alta diversificación de *Liolaemus* ha sido atribuida al levantamiento de la cordillera andina (Pincheira-Donoso *et al.* 2008, Esquerré *et al.* 2019), alcanzando su máxima diversificación en el centro del país, para disminuir hacia el norte (desierto de Atacama) y hacia las frías condiciones australes, en este contexto el aislamiento geográfico ha favorecido la presencia de un grupo altamente endémico (Vidal *et al.* 2009).

Para la región de Atacama, se reporta la presencia de al menos 20 especies de reptiles, de los cuales el 40% son endémicos regionales (Troncoso-Palacios 2014). En el caso de la región de Coquimbo, no hay inventarios sobre su comunidad de reptiles, aunque al menos es posible estimar la presencia de 13 especies (Mella 2017). Una de las especies compartidas por ambas regiones corresponde a *Liolaemus lorenzmuelleri*, un lagarto de tamaño grande y aspecto fornido (Troncoso-Palacios 2014). Dentro de los aspectos ecológicos conocidos para este saurio, figuran que es una especie ovípara que deposita sus huevos bajo rocas o arbustos, presenta actividad diurna, un patrón de actividad unimodal y usualmente se encuentra en forma gregaria (Cortés *et al.* 2005). *Liolaemus lorenzmuelleri* es una especie endémica de Chile, presente en el sur de la región de Atacama y en el norte de la región de Coquimbo, entre los 2.300 y los 4.000 msnm (Hellmich 1950, Pincheira-Donoso & Núñez 2005, Troncoso-Palacios & Marambio-Alfaro 2011). Otra especie presente en la región de Atacama corresponde a *Liolaemus juanortizi*, donde algunos especialistas han planteado que ella podría ser un sinónimo menor de *L. lorenzmuelleri* (Pincheira-Donoso & Núñez 2005); no obstante, hasta la fecha se considera a ambas como especies válidas (Ruiz de Gamboa 2020).

A nivel global, la declinación de herpetozoos constituye un proceso complejo de dimensionar y evaluar, en especial en Latinoamérica, donde se presenta un escenario con escasa información de inventarios y conocimiento de las poblaciones a nivel local (Young *et al.* 2001). Más recientemente, en el caso de reptiles, se reconoce que el cambio climático podría tener un importante efecto en especies distribuidas en altas altitudes y latitudes (Sinervo *et al.* 2010, Pincheira-Donoso 2011), y fundamentalmente, se reconoce a este nuevo fenómeno como el Déjà Vu de los anfibios en los reptiles (Gibbon *et al.* 2000). En este contexto, la falta de conocimiento de la historia natural de gran parte de los reptiles de Chile,

representa una seria amenaza para su conservación. *Liolaemus lorenzmuelleri*, ha sido clasificado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN 2016), como una especie En Peligro, debido a que su distribución geográfica se encuentra severamente fragmentada y por presentar una disminución continua que afecta su área de distribución, junto con la calidad de su hábitat (Lobos *et al.* 2016).

En este trabajo, se proporcionan nuevos antecedentes respecto a la ecología de esta especie, en términos de distribución, comunidad de reptiles acompañantes, densidad y dieta, todo en un contexto de mejorar el conocimiento de este reptil altoandino del centro de Chile.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD RELATIVA DE LA COMUNIDAD DE REPTILES

Se realizó un estudio altitudinal, entre los sectores de Punta Colorada (338 msnm, Quebrada de los Choros), hasta el sector de Río Estrecho (3.900 msnm, sector Pascua Lama), abarcando las regiones administrativas de Atacama y Coquimbo. Se efectuó dos campañas, una en el verano austral (durante el mes de febrero de 2017) y otra en el otoño (marzo de 2017); considerando las restricciones climáticas de las zonas más altas del área de estudio (Tabla 1 y Fig. 1).

En cada una de las estaciones de muestreo (21), se realizó un transecto de 200 m de largo por 5 m de ancho a cada lado, en los cuales se identificó la presencia y el número de individuos observados de cada especie (los resultados se expresan como individuos por 100 m<sup>2</sup>). Los transectos fueron recorridos entre las 11:00 y las 15:00 horas, con un esfuerzo aproximado de 40 minutos por transecto. Se realizaron búsquedas activas y en algunos casos se utilizaron lazos de nudo corredizo para realizar capturas.

### TAMAÑO POBLACIONAL Y BIOMETRÍA PARA *LIOLAEMUS LORENZMUELLERI*

En uno de los sitios de muestreo (Sitio T20), se delimitó un cuadrante de 100x100 m, con presencia de matorrales densos de *Adesmia hystrix*, matorral asociado a rocas y rocas desnudas. Durante el mes de febrero de 2017, se realizaron capturas por parte de dos investigadores, entre las 09:00 y las 19:00 horas (tramos de dos horas para revisión completa del cuadrante). Los animales capturados fueron marcados con un microchip (Lobos *et al.* 2013) para su identificación y así descartar dobles conteos. Se utilizó pesolas de 30 gramos para el masado de los animales (precisión  $\pm 0,3\%$ ), se registró las tallas con un pie de metro (longitud hocico-cloaca LHC) y se realizó el sexaje de los reptiles. Adicionalmente, se llevó un registro de la temperatura ambiental del sitio, por medio de un equipo datalogger (Tenmars TM-305U).

**DIETA DE *LIOLAEMUS LORENZMUELLERI***

Se capturó individuos al día siguiente de la estimación poblacional. Los contenidos estomacales fueron obtenidos por medio de la técnica de succión gástrica (Barreto-Lima 2009). Los contenidos estomacales, fueron almacenados en tubos Eppendorf con alcohol. La identificación de presas, se realizó bajo lupa estereoscópica. Cada presa fue medida en relación al largo y ancho (mm), para obtener el volumen (mm<sup>3</sup>), de acuerdo a la ecuación del volumen para una esfera (Barreto-Lima 2009), de este modo se obtuvo el porcentaje de contribución de cada ítem en relación al volumen total de presas. Otros cálculos incluyeron la frecuencia de ocurrencia (proporción de animales que contienen el ítem alimenticio) y el porcentaje numérico (proporción de la presa en el total de presas). Con la información anterior, se evaluó la importancia de cada presa en la dieta, por medio del índice de importancia relativa (IRI), el que fue estandarizado en porcentaje (Pinkas *et al.* 1971).

**RESULTADOS**

**DISTRIBUCIÓN Y DENSIDAD RELATIVA DE LA COMUNIDAD DE REPTILES**

*Liolaemus lorenzmuelleri* se distribuyó en el piso vegetacional del matorral bajo de altitud, con registros entre los 2.990 y los 3.430 msnm; superado en altitud solo por *L. robertoi*, especie registrada a los 3.626 msnm. De las otras especies presentes en el gradiente altitudinal, destacó *L. platei* que presentó la mayor amplitud altitudinal (388 a 2.639 msnm), las zonas más bajas fueron el hábitat de *L. atacamensis* y *L. fuscus* (388 a 686 msnm), en la zona intermedia se detectó a *Callopiastes maculatus* (686 a 2.031msm) y *L. nitidus* (2.031 a 2.437 msnm) (Tabla 2).

Con relación a las densidades relativas, éstas fueron bajas para las especies de altura (no más de dos individuos por transecto), altas para las lagartijas de las zonas bajas (hasta nueve individuos en *L. platei* y siete de *L. atacamensis*) y baja para una especie de la zona intermedia pero de gran talla

**TABLA 1.** Sitios de muestreo para el estudio de *Liolaemus lorenzmuelleri*. Coordenadas geográficas en UTM, Datum WGS84, Zona 19 Sur. / Sampling sites for the study of *Liolaemus lorenzmuelleri*. Geographic coordinates in UTM, Datum WGS84, Zone 19 South.

Sitios de muestreos	Coordenadas Este	Coordenadas Norte	Altitudes (metros)
T1	302351	6749655	388
T2	312183	6749108	513
T3	319851	6745440	686
T4	333142	6739408	1.228
T5	340383	6739085	1.912
T6	343121	6738913	2.031
T7	345752	6741019	2.437
T8	347363	6738875	2.639
T9	352665	6736736	2.990
T10	353874	6740970	3.097
T11	356774	6745951	3.222
T12	361849	6753494	3.061
T13	371760	6753594	2.270
T14	388237	6739652	3.042
T15	395445	6737858	3.325
T16	389790	6752341	3.430
T17	391418	6754018	3.626
T18	391899	6754390	3.705
T19	396759	6759880	3.900
T20	396158	6761575	3.700
T21	396639	6762791	3.850

como *C. maculatus* (hasta tres ejemplares en un transecto); en el caso de *L. fuscus* su registro fue escaso en este estudio. *Liolaemus lorenzmuelleri* presentó una densidad que fluctuó entre 0 y 0,15 individuos/100 m<sup>2</sup>, valores que estuvieron dentro del rango registrado para otras especies de talla grande en este estudio. Respecto a la temporalidad, en general las especies de mayor talla solo fueron registradas en la campaña de verano (*C. maculatus*, *L. lorenzmuelleri*); con la excepción de *L. nitidus* registrada en ambas temporadas. En el caso de las especies de menor talla (*L. atacamensis*, *L. platei*) ellas fueron registradas en ambas temporadas; con la excepción de la especie de altura (*L. robertoi*).

**TAMAÑO POBLACIONAL Y BIOMETRÍA PARA *LIOLAEMUS LORENZMUELLERI***

En el cuadrante se registró un total de 29 capturas de 26 individuos diferentes; 12 machos, ocho hembras y seis juveniles. La mayor tasa de captura ocurrió en matorrales densos con 21 animales (72,4%), seguido del matorral y rocas con seis individuos (20,7%) y en solo rocas dos individuos (6,9%). Respecto a la talla y masa de los individuos adultos,

hubo diferencias significativas a favor de los machos (Tabla 3). El número de capturas por tramo horario (excluyendo recapturas del mismo tramo) fluctuó entre uno a nueve individuos (Tabla 4). Durante el día, se capturaron 26 individuos distintos (0,26 individuos/m<sup>2</sup>), siendo el periodo entre las 13:00 a las 17:00 horas donde se logró el mayor número de registros, relacionado con las temperaturas ambientales (Fig. 2).

**DIETA**

En total se obtuvo 65 ítems alimentarios, pertenecientes a ácaros, insectos y vegetación. De 11 animales analizados, solo tres presentaron estómagos vacíos. El índice de importancia relativa, indica que, para el período muestreado, el principal recurso utilizado fue el matorral *Adesmia hystrix*, donde sus hojas y flores fueron los recursos de mayor importancia relativa (58,8%), seguido por coleópteros de la familia Coccinellidae y en mucho menor representación el resto de ítems (Tabla 5).

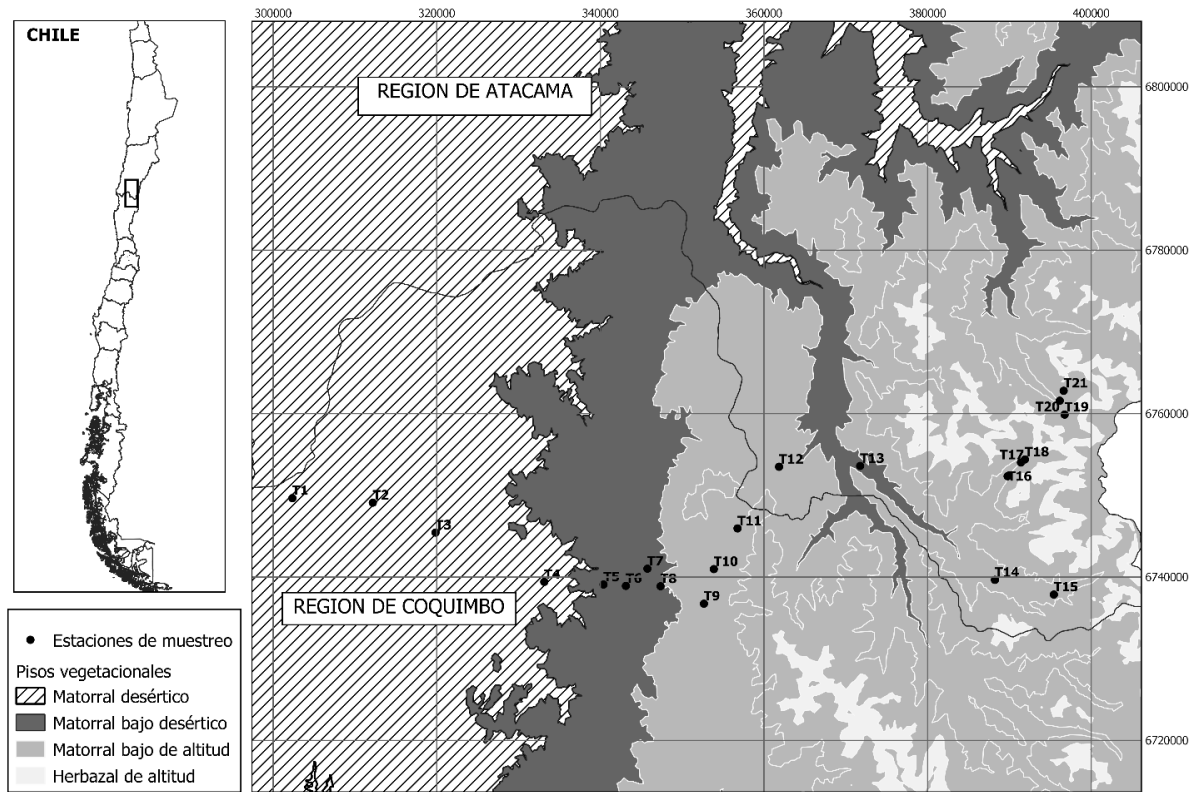


FIGURA 1. Estaciones de muestreo para estudio de reptiles en las regiones de Atacama y Coquimbo, representadas en relación a los pisos vegetacionales de Luebert & Pliscoff (2006). En el recuadro del panel izquierdo, se muestra el área de estudio en un contexto nacional. / Study area by reptiles in the Atacama and Coquimbo administrative regions, represented in relation to the vegetation units of Luebert & Pliscoff (2006). The left panel inset shows the study area in a national context.

TABLA 2. Densidad relativa (individuos/100 m<sup>2</sup>) de los reptiles en el área de estudio, para muestreos en temporada de verano (febrero) y otoño (fines de marzo). / Relative density (individuals/100 m<sup>2</sup>) by reptiles in the study area, for sampling in the summer (February) and autumn (end of March).

Estaciones de muestreos	<i>Callopistes maculatus</i>		<i>Liolaemus atacamensis</i>		<i>Liolaemus fuscus</i>		<i>Liolaemus lorenzmuelleri</i>		<i>Liolaemus nitidus</i>		<i>Liolaemus platei</i>		<i>Liolaemus robertoi</i>	
	Verano	Otoño	Verano	Otoño	Verano	Otoño	Verano	Otoño	Verano	Otoño	Verano	Otoño	Verano	Otoño
T1	0	0	0,25	0,2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
T2	0	0	0,1	0,35	0	0	0	0	0	0	0,1	0,05	0	0
T3	0,05	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0,05	0,15	0	0
T4	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,25	0,2	0	0
T5	0,05	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,45	0	0
T6	0,15	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,25	0,4	0	0
T7	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0,1	0,05	0	0
T8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0
T9	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
T10	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
T11	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
T12	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
T13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0,05	0,05	0	0
T14	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0,05	0	0	0	0	0
T15	0	0	0	0	0	0	0,1	0	0	0	0	0	0	0
T16	0	0	0	0	0	0	0,05	0	0	0	0	0	0	0
T17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
T18	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0,05	0
T19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,05	0
T20	0	0	0	0	0	0	0,15	0	0	0	0	0	0,05	0
T21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,1	0
Mínimo	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Máximo	0,15	0	0,25	0,35	0	0,05	0,15	0	0,1	0,05	0,25	0,45	0,1	0

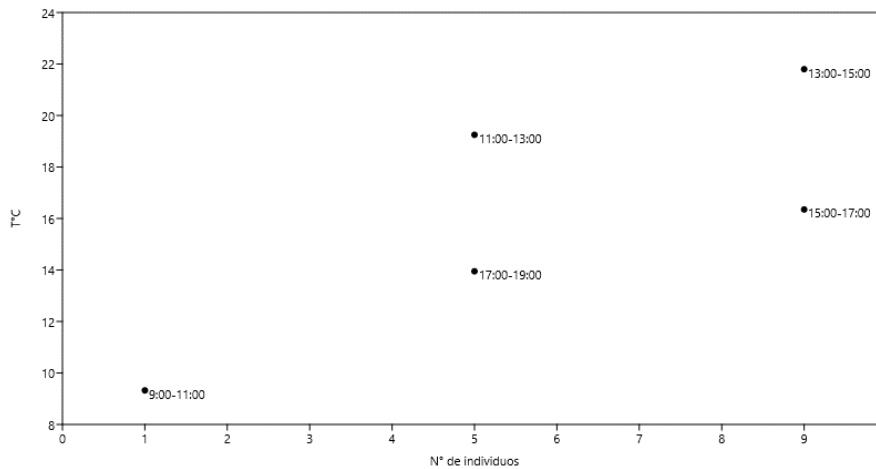


FIGURA 2. Número de individuos capturados de acuerdo a tramos horarios y en relación a las temperaturas ambientales en °C. / Number of individuals captured according to time availability periods in relation to environmental temperatures in °C.

**TABLA 3.** Longitud hocico cloaca (LHC, mm) y masa (gramos) para *Liolaemus lorenzmuelleri* (promedio ± desviación estándar). N número de individuos, t prueba t para muestras independientes y p valor de significancia. / Snout-ventral length (LHC, mm) and mass (grams) for *Liolaemus lorenzmuelleri* (mean ± standard deviation). N number of individuals, t test t for independent samples and p value of significance.

Sexos	N	LHC	t	p	Masa	t	p
Hembras	8	72±4,17	-2,75	0,013	12,25±2,65	-2.7	0,016
Machos	12	80,3±9,15			17,8±6,34		

**TABLA 4.** Número de individuos capturados por tramos horarios y temperaturas ambientales. / Number of individuals captured according to environmental temperatures periods.

Tramos horarios	Nº de individuos	% del total de registros	T °C	Densidad (ind/100 m²)
9:00-11:00	1	3,85	9,32	0,01
11:00-13:00	5	19,23	19,25	0,05
13:00-15:00	9	34,62	21,80	0,09
15:00-17:00	9	34,62	16,35	0,09
17:00-19:00	5	19,23	13,95	0,05
Total registros nuevos	26			0,26

**TABLA 5.** Dieta de *Liolaemus lorenzmuelleri*. Ni número de las presas, %N porcentaje del total de presas, V volumen de las presas, %V porcentaje del volumen total, Oi número de animales que consumieron la presa, %FO porcentaje de ocurrencia de las presas, IRlst índice de importancia relativa estandarizado. En negritas se destacan los tres principales recursos utilizados. / Diet of *Liolaemus lorenzmuelleri*. Ni number of prey, %N percentage of total prey, V volume of prey, %V percentage of total volume, Oi number of animals that consumed the prey, %FO percentage of prey occurrence, IRlst standardized index of relative importance. The three main resources used are highlighted in bold.

Taxa	Ni	%N	V	%V	Oi	FO	IRlst
Acari	5	7,69	1,7	0,12	4	36,36	4,74
Insecta							
Hemiptera							
Aphidae	8	12,31	23,43	1,71	3	27,27	6,38
Coleoptera							
Coccinellidae	12	18,46	74,35	5,44	5	45,45	<b>18,13</b>
Elmidae	2	3,08	3,14	0,23	2	18,18	1,00
Diptera							
Chironomidae	2	3,08	6,81	0,50	1	9,09	0,54
Simulidae	3	4,62	3,67	0,27	2	18,18	1,48
Hymenoptera	4	6,15	53,93	3,94	4	36,36	6,13
Vegetación							
<i>Adesmia</i>							
Flores	14	21,54	1109	81,12	2	18,18	<b>31,14</b>
Tallos	2	3,08	8,38	0,61	5	45,45	2,80
Hojas	13	20,00	82,72	6,05	7	63,64	<b>27,66</b>
Total	65	100,00	1367,1	100	11		100

## DISCUSIÓN

Chile presenta una alta diversidad de miembros del género *Liolaemus*, con una representación del 35% del total reportado para Sudamérica (Abdala *et al.* 2021). El conocimiento taxonómico del grupo en el país, contrasta con el escaso conocimiento de la historia natural de sus especies, lo que es importante a una escala local (por ejemplo, en el marco de los estudios de impacto ambiental), pero también en aspectos más globales como son las condiciones climáticas extremas (sequías, aluviones, olas de calor) que se expresan como consecuencias del cambio climático (Smith 2011).

En el área geográfica de este estudio, el ensamble de reptiles estuvo constituido por nueve especies (si se suman las culebras *Philodryas chamissonis* y *Tachymenis chilensis* observadas fuera de los transectos) de un total potencial de 13 taxa (Mella 2017). De ellas, dos especies están presentes en los ambientes de mayor altura; una corresponde a *L. robertoi*, una especie de talla pequeña ( $56.4 \pm 6$  mm en las hembras ( $n=5$ ),  $70 \pm 0$  en un macho) y la otra a *L. lorenzmuelleri* de mayor tamaño. Ambas especies fueron simpátricas en solo dos sitios, *L. lorenzmuelleri* estuvo presente en otros siete sitios (solo en uno de ellos estuvo asociado a *L. nitidus*) y *L. robertoi* en otros dos. Las extremas condiciones ambientales de estas zonas de altura (expresada por ejemplo en las bajas temperaturas invernales y presencia de nieve), pueden explicar las bajas densidades en que ocurren las especies de mayor altura y su total ausencia en los muestreos de otoño (marzo). Este patrón también se ha observado en otras especies altoandinas, como lo son los representantes del género *Phymaturus* (Alzamora *et al.* 2010, Corbalán *et al.* 2013).

Por otra parte, en este estudio el límite inferior de *L. lorenzmuelleri* fue de 2.990 msnm, algo mayor a lo reportado en la literatura y que corresponde a lo indicado por Hellmich (1950) para la tierra típica de la especie en la localidad de Nueva Elqui a 2.300 msnm. Es interesante señalar, que dicha localidad no fue posible de localizar, y solo existen antecedentes históricos de que Nueva Elqui correspondió a un mineral de plata que operó entre los años 1919 y 1925, cuando se había convertido en un pueblo (Kraemr 1926), y que de acuerdo con estos antecedentes se ubica a una altura aproximada de 3.150 msnm; además, uno de los paratipos fue colectado por Schröder en la localidad de Río Seco a 3.200 msnm (Fig. 3). Otra localidad de baja altitud, corresponde a El tránsito (región de Atacama), reportada por Mella (2017), no obstante, no hay claridad respecto a su altura. Del mismo modo, existen controversias respecto a la verdadera identidad taxonómica de *L. juanortizi*, donde algunos autores han propuesto que puede ser un sinónimo junior de *L. lorenzmuelleri* (Troncoso-Palacios & Marambio-Alfaro 2011), ubicándose el primero más al norte (Fig. 3).

Con relación a los aspectos poblacionales, se observó que

la especie mostró una fuerte preferencia por los matorrales densos (72,4% de las capturas), aunque los machos de mayor talla y coloración suelen observarse sobre rocas. Es probable que el marcado dimorfismo, con tallas y pesos mayores en los machos adultos, favorezca la selección de grandes rocas, con fines de termorregulación y territorialidad (Corbalán & Debandi 2013). En total se capturaron 26 animales distintos durante un día de muestreo ( $0,26$  individuos/m<sup>2</sup>), siendo en las horas de mayor temperatura donde se registró el mayor número de capturas. Lo anterior es relevante, pues guarda relación con la detectabilidad de esta especie, pues en los tramos de mayor temperatura (actividad), se pudo estimar aproximadamente el 35% del valor poblacional final. Antecedentes previos indicaban que la actividad de la especie era de tipo unimodal (Cortés *et al.* 2005), lo que está en concordancia con su actividad en las horas de mayor temperatura y el carácter gregario dado por los machos que vigilan sus territorios desde grandes rocas. No obstante, y como en otras especies de ambientes extremos (Lobos *et al.* 2020), las densidades de este saurio fueron bajas.

Con relación a la dieta, la especie mostró una alta herbivoría (aproximadamente 60% del índice de importancia relativa de presas consumidas), lo que es esperable en especies de altura (Pincheira-Donoso *et al.* 2008). Sin embargo, la dieta fue complementada con coleópteros 19,13% del IRI y en menor medida con hemípteros, ácaros, dípteros e himenópteros; presas que representan un importante aporte de proteínas a la dieta de este reptil.

Finalmente, en términos de conservación, parte de la distribución de este reptil se sobrepone con grandes proyectos mineros operativos (como Pascua Lama, actualmente con clausura definitiva, pero que realizó fuertes intervenciones en el territorio por exploraciones, caminos, acopios, campamentos) y otros ya cerrados (Minera el Indio), los que han generado transformaciones importantes de los ambientes ocupados por *L. lorenzmuelleri*, en aproximadamente un 10% de su área de extensión de presencia (Fig. 3). El polígono de extensión de presencia en este estudio, representó aproximadamente a 4.270 km<sup>2</sup>, mayor a lo estimado en IUCN (2016) con 1.700 km<sup>2</sup>; no obstante, la última estimación se ajusta más a la realidad, pues si se considera que la principal formación vegetal ocupada por este reptil corresponde al matorral bajo de altitud, entonces su área de ocupación disminuye a aproximadamente a 1.233 km<sup>2</sup> (Fig. 3). Por otra parte, cabe mencionar que, en esta zona geográfica se encuentran numerosos proyectos mineros de pequeña y mediana escala, los que generan un efecto sinérgico sobre los ambientes de altura. En síntesis, las bajas densidades de esta especie, su distribución parchosa, actividad fuertemente estacional y las amenazas antrópicas contribuyen al estado de especie amenazada de este reptil altoandino.

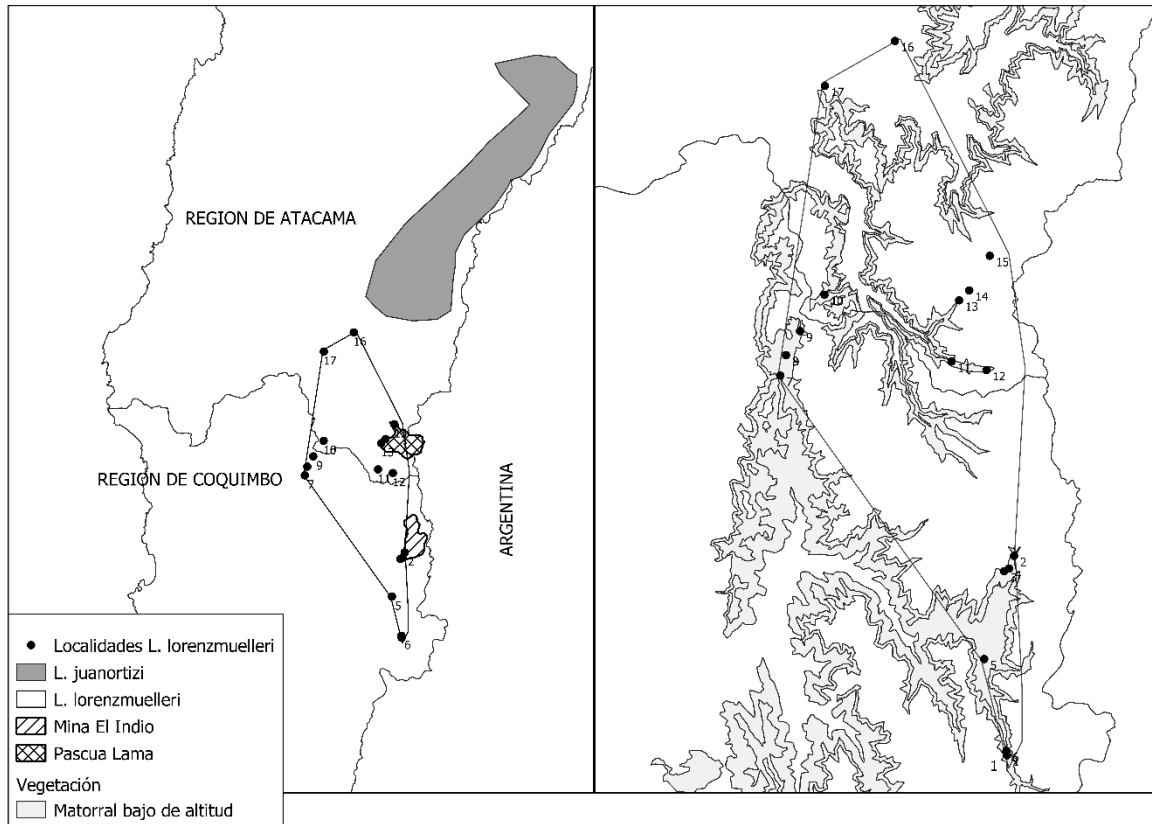


FIGURA 3. Áreas de distribución de *Liolaemus lorezmuelleri* y *L. juanortizi* (señalada como posible especie sinónimo junior). Panel derecho muestra detalle de los registros recopilados para la distribución de *L. lorezmuelleri*. 1 Embalse la Laguna (Núñez & Gálvez 2015), 2 Baños del Toro (Núñez & Gálvez 2015), 3 Quebrada los Molles (Núñez & Gálvez 2015), 4 Mina El Indio (Cortes *et al.* 1995), 5 Río Seco (Hellmich 1950), 6 Nueva Elqui (Hellmich 1950), 7 al 14 localidades de este estudio, 16 El tránsito (Mella 2017) y 17 San Félix (Lobos com.pers). Distribución de *L. juanortizi* inferida de Núñez & Gálvez 2015 y Mella 2017. / Distributional areas by *Liolaemus lorezmuelleri* and *L. juanortizi* (possible junior synonymous species). Right panel shows details of the records collected for *L. lorezmuelleri*. 1 La Laguna dam (Núñez & Gálvez 2015), 2 Del Toro hot springs (Núñez & Gálvez 2015), 3 Los Molles ravine (Núñez & Gálvez 2015), 4 El Indio Mine (Cortes *et al.* 1995), 5 Río Seco (Hellmich 1950), 6 Nueva Elqui (Hellmich 1950), 7 to 14 localities of this study, 16 El tránsito (Mella 2017) and 17 San Félix (Lobos pers.com). Distribution of *L. juanortizi* inferred from Núñez & Gálvez 2015 and Mella 2017.

### AGRADECIMIENTOS

El autor agradece el apoyo en los trabajos de terreno por parte de Alejandra Alzamora, Hugo Salinas, Nicolás Rebolledo y Juan Carlos Trujillos. Del mismo modo se agradece los valiosos comentarios de los revisores de este manuscrito.

### REFERENCIAS

Abdala, C.S., Laspiur, A., Langstroth, R. 2021. Las especies del genero *Liolaemus* (Liolaemidae). Lista de taxones y comentarios sobre los cambios taxonómicos más recientes. Cuadernos de Herpetología 35(3): 193-223. [https://doi.org/10.31017/CdH.2020.\(2020-096\)](https://doi.org/10.31017/CdH.2020.(2020-096))

Alzamora, A., Gallardo, C., Vukasovic, A., Thomson, R., Camousseigt, B., Charrier, A., Lobos, G. 2010. *Phymaturus flagellifer* (Matuasto). Brumation behavior. Herpetological Review 41(1): 85.

Barreto-Lima, A. 2009. Gastric suction as an alternative method in studies of lizard diets: tests in two species of *Enyalis* (Squamata). Studies on Neotropical Fauna and Environment 44: 23-29. <https://doi.org/10.1080/01650520902834397>

Corbalán, V., Debandi, G. 2013. Basking behaviour in two sympatric herbivorous lizards (Liolaemidae: *Phymaturus*) from the Payunia volcanic region of Argentina, Journal of Natural History 47: 19-20: 1365-1378. <https://doi.org/10.1080/00222933.2012.759291>

Corbalán, V., Debandi, G., Kubisch, E. 2013. Thermal ecology of two sympatric saxicolous lizards of the genus *Phymaturus*



- from the Payunia region (Argentina). *Journal of Thermal Biology* 38(7): 384-389. <https://doi.org/10.1016/j.jtherbio.2013.05.006>
- Cortés, A., Torres-Mura, J.C., Contreras, L., Pino, C. 1995. Fauna de vertebrados de los Andes de Coquimbo: Cordillera de Doña Ana. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena. viii + 96 pp.
- Esquerré, D., Ramírez-Álvarez, D., Pavón-Vázquez, C.J., Troncoso-Palacios, J., Garin, C.F., Keogh, J.S., Leache, A.D. 2019. Speciation across mountains: phylogenomics, species delimitation and taxonomy of the *Liolaemus leopardinus* clade (Squamata, Liolaemidae). *Molecular Phylogenetic and Evolution* 139: 106524. <https://doi.org/10.1016/j.ympev.2019.106524>
- Gibbon, J.W., Scott, D.E., Ryan, T.J., Buhlmann, K.A., Tuberville, T.D., Metts, B.S., Greene, J.J., Mills, T., Leiden, Y., Poppy, S., Winne, C.T. 2000. The Global Decline of Reptiles, Déjà Vu Amphibians. *Bioscience* 50(8): 653-666. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2000\)050\[0653:tgddord\]2.0.co;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2000)050[0653:tgddord]2.0.co;2)
- Hellmich, W. 1950. Die Eidechsen der Ausbeute Schröder (Gattung *Liolaemus*, Iguan.) (Beiträge zur Kenntnis der Herpetofauna Chiles XIII). Veröffentlichungen der Zoologischen Staatssammlung München 1: 129-194.
- IUCN. 2016. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016-1. Available at: <https://www.iucnredlist.org>. (Accessed: June 30, 2016).
- Kraemr, E. 1926. Memoria presentada por el Síndico del concurso de la Sociedad Minas de Plata "Nueva Elqui". Imprenta la Nueva República, Santiago, Chile. 51p.
- Lobos, G., Méndez, C., Alzamora A. 2013. Utilización de marcas electrónicas "Pit Tags" en *Liolaemus* y descripción de una técnica de implante para especies de pequeña y mediana talla. *Gayana* 77(1): 26-34.
- Lobos, G., Marambio, Y., Ruiz de Gamboa, M. 2016. *Liolaemus lorenzmuelleri*. The IUCN Red List of Threatened Species 2016: e.T12005A69940985. <https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2016-1.RLTS.T12005A69940985.en>
- Lobos, G., Tapia, G., Alzamora, A., Rojas, O. 2020. Distribución, densidad y nicho isotópico en reptiles y mamíferos del desierto absoluto de Atacama; con registro de saurofagia entre reptiles. *Gayana* 84(2): 118-128.
- Luebert, F., Plissock, P. 2006. Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 316p.
- Mella, J. 2017. Guía de campo reptiles de Chile. Tomo 2: zona norte. Santiago, Chile. 316 p.
- Núñez, H., Gálvez, O. 2015. Catálogo de la colección herpetológica del Museo Nacional de Historia Natural y nomenclátor basado en la colección. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 64: 1-211.
- Pincheira-Donoso, D., Núñez, H. 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., Scolaro, J.A., Sura, P. 2008. A monographic catalogue on the systematics and phylogeny of the South American iguanian lizard family Liolaemidae (Squamata, Iguania). *Zootaxa* 1800: 1-85. <https://doi.org/10.11646/zootaxa.1800.1.1>
- Pincheira-Donoso, D. 2011. Predictable variation of range-sizes across an extreme environmental gradient in a lizard adaptive radiation: evolutionary and ecological inferences. *PLoS ONE* 6(12): e28942. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0028942>
- Pinkas, L., Oliphant, M., Iverson, I. 1971. Food Habits of Albacore, Bluefin Tuna, and Bonito in Californian waters. *California Fish and Game* 152: 1-105.
- Ruiz de Gamboa, M. 2020. Estados de conservación y lista actualizada de los reptiles nativos de Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 7: 1-11.
- Sinervo, B., Méndez de la Cruz, F., Miles, D.B., Heulin, B., Bastiaans, E., Villagrán, M., Lara, R., Martínez, N., Calderon, M.L., Meza, R.N., Gadsden, H., Avila, L.J., Morando, M., De la Riva, I.J., Sepulveda, P.V., Duarte, C.F., Iburgüengoytia, N., Aguilar, C., Massot, M., Lepetz, V., Oksanen, T.A., Chapple, D.G., Bauer, A.M., Branch, W.R., Clobert, J., Sites, J.W. 2010. Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. *Science* 328: 894-899. <https://doi.org/10.1126/science.1184695>
- Smith, M.D. 2011. An ecological perspective on extreme climatic events: a synthetic definition and framework to guide future research. *Journal of Ecology* 99: 656-663. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2745.2011.01798.x>
- Troncoso-Palacios, J., Marambio-Alfaro, Y. 2011. Lista comentada de los reptiles de la Región de Atacama. *Boletín del Museo Regional de Atacama* 2: 62-76.
- Troncoso-Palacios, J. 2014. Nueva lista actualizada de los reptiles terrestres de la región de Atacama, Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 1-4.
- Vidal, M.A., Soto, E.R., Veloso, A. 2009. Biogeography of Chilean herpetofauna: distributional patterns of species richness and endemism. *Amphibia-Reptilia* 30: 151-171. <https://doi.org/10.1163/156853809788201108>
- Young, B.E., Lips, K.R., Reaser, J.K., Ibañez, R., Salas, A.W., Cedeño, J.R., Coloma, L.A., Ron, S., La Marca, E., Meyer, J.R., Muñoz, A., Bolaños, F., Chaves, G., Romo, D. 2001. Population decline and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology* 15(5): 1213-1223. <https://doi.org/10.1111/j.1523-1739.2001.00218.x>

Received: 08.06.2022

Accepted: 23.08.2022