

Vol. 70 N°2 Septiembre 2021

Versión online: 0719-6326

REVISTA

Parasitología Latinoamericana

Edición especial **Arácnidos comunes de Chile**



SOCHIPA
Sociedad Chilena
de Parasitología



Revista

Parasitología Latinoamericana

Edición especial

Arácnidos comunes de Chile

Equipo Editorial

EDITOR

Mauricio Canals (Chile)

EDITORES/AS ASOCIADOS/AS

Carlos Landaeta (Chile)

Catalina Muñoz (Chile)

Fernando Fredes (Chile)

Inés Zulantay (Chile)

Jorge Gonzalez (Chile)

Marisa Torres (Chile)

Pedro E. Cattán (Chile)

Renzo Tassara (Chile)

Werner Apt (Chile)

EDITORES/AS ADJUNTOS/AS

Aldo Solari (Chile)

Alejandro Llanos-Cueto (Perú)

Alejandro Schijman (Argentina)

Ana Fliser (México)

Anne Petavy (Francia)

Arturo Ferreira (Chile)

Benjamín Cimerman (Brasil)

Chris Schofield (Inglaterra)

Claudio Lazzari (Argentina)

Daniel González (Chile)

David Botero (Colombia)

David Gorla (Argentina)

Felipe Guhl (Colombia)

George Hillyer (Puerto Rico)

Guillermo Denegri (Argentina)

Héctor Alcaíno (Chile)

Isabel Noemí (Chile)

Ives Carlier (Bélgica)

Jorge Sapunar (Chile)

Liliana Semenas (Argentina)

Luis Gil (Chile)

Mario George Nascimento (Chile)

Michael Miles (Alemania)

Michel Tivarenck (Francia)

Naftale Kats (Brasil)

Oswaldo Ceruzzi (Uruguay)

Patricia Muñoz (Chile)

Patricio Torres (Chile)

Paulo Coelho (Brasil)

Ramón Lazo (Ecuador)

Raúl Romero (México)

Rodrigo Zeledón (Costa Rica)

Santiago Mas-Coma (España)

Telmo Fernández (Ecuador)

Thomas Weitzel (Chile)

FOTOGRAFÍA PORTADA

Pablo Nuñez

Mecynogea erythromela

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

Paola Videla Lagos

Editorial

LOS ARÁCNIDOS: DESCONOCIDOS Y TEMIDOS

La parasitología, por tratar habitualmente con animales, sean estos protozoos o metazoos, con ciclos directos o indirectos, se encuentra estrechamente relacionada con la entomología médica y a su vez con los accidentes producidos por los animales venenosos y ponzoñosos. Dentro de los accidentes producidos por éstos últimos, se encuentran el lepidopterismo, el erucismo, el aracnidismo o aracnoidismo, escorpionismo, ofidismo y numerosos accidentes causados por himenópteros, anfibios, peces, medusas etc. En Chile y en el mundo en general existe un gran desconocimiento de estas patologías y de los grupos animales que las producen, existiendo numerosos mitos y fábulas que propagan la ignorancia. Es el caso de los arácnidos de Chile; un grupo muy poco estudiado sobre el que se han escrito numerosos conceptos equivocados y se han repetido por muchos años relatos imprecisos que no se relacionan con la realidad. Así por ejemplo, Ureta y Espinoza en 1944 relataban que “en el fundo de la Reina (Santiago) una araña picó a un individuo de 40 años, el cuál cayó muerto fulminado, algunos segundos después. Esta fue la especie *Mastophora gasteracanthoides* (Nicolet, 1949), llamada vulgarmente “araña cabeza de gato”, especie hasta hoy desconocida como venenosa”. Hoy sabemos que no reviste ningún peligro. También el herpetólogo Donoso-Barros en 1949 atribuía la responsabilidad de “*Lycosa murina*” en lesiones necróticas cutáneas, lo que probablemente es un error de identificación ya que su sinonimia es incierta. Esto trajo como consecuencia mala fama a todas las arañas lobo (Lycosidae) en nuestro país. Aún hoy día se puede leer en algunas fuentes de internet que la araña *Pholcus phalangioides* (“la araña de patas largas”) es la araña más mortal del mundo o que muchos escorpiones son mortales. El desconocimiento de estos grupos de animales es enorme en todas partes del mundo, aun en el ámbito académico. Rick Vetter en 2005 reporta

que de un total de 1773 arácnidos enviados para estudio sospechosos de ser *Loxosceles reclusa*, solo 324 lo eran (18,27%) y la muestra incluía 10 Solífugos, 5 Opiliones y 12 arañas Migalomorfas. Posteriormente Cramer y Vetter (2014) reportan que entre 403 artrópodos sospechosos de ser *L. reclusa*, solo 132 lo eran y que entre los artrópodos sospechosos se incluían un pseudoescorpión, un hemíptero y ...un escarabajo!. Todavía hoy en Chile en el ámbito médico se sigue enseñando que la araña del trigo es *Latrodectus mactans* cuando esta especie está sólo en Norteamérica. Este gran desconocimiento e información equívoca lleva aparejado por una parte la atribución de mala fama a todos los arácnidos, cuando sólo un mínimo porcentaje son de riesgo para el hombre, y por otra parte el desconocimiento total del importante rol ecológico en el control de las poblaciones de insectos que estos animales realizan.

Hoy la Sociedad Chilena de Parasitología a través de su órgano oficial: Parasitología Latinoamericana, ha querido dedicar por entero un número al conocimiento de los Arácnidos comunes de Chile y ha invitado al reconocido aracnólogo Andrés Taucare-Ríos, Doctor en Ecología y Evolución de la Universidad de Chile y académico de la Universidad Arturo Prat, como editor anfitrión para que en conjunto con el editor general y numerosos especialistas revisen el estado del arte de estos artrópodos en Chile.

REFERENCIAS

- Canals M, Casanueva ME & Aguilera M. Arañas y escorpiones. En: Canals M y Cattán PE Eds. Zoología Médica II. Invertebrados. Santiago, Chile: Editorial Universitaria; 2008. P. 145-183.
- Vetter RS. Arachnids Submitted as Suspected Brown Recluse Spiders (Araneae: Sicariidae): *Loxosceles* Spiders Are Virtually Restricted to Their Known Distributions but Are Perceived to Exist Throughout the United States. *Journal of Medical Entomology*. 2005; 42(4):512-521.
- Cramer KL, Vetter RS. Distribution of the Brown Recluse Spider (Araneae: Sicariidae) in Illinois and Iowa. *Journal of Medical Entomology*. 2014; 51(1): 46-49.

Mauricio Canals L. (M.D. PhD).

Editor

Arácnidos comunes de Chile

ANDRÉS TAUCARE-RÍOS & MAURICIO CANALS L.

Editores anfitriones

Índice

- 9 **Capítulo I. Generalidades de la clase Arachnida**
Andrés Taucare Ríos & Walter Sielfeld Kowald
- 22 **Capítulo II. El orden Scorpiones en Chile: Estado del conocimiento, desde la taxonomía a la conservación**
Jaime Pizarro-Araya & Andrés Ojanguren-Affilastro
- 50 **Capítulo III. Opiliones de Chile: Estado del conocimiento y checklist de las especies**
Jorge Pérez-Schultheiss
- 82 **Capítulo IV. Orden Araneae: Biología, técnicas de colecta y preservación**
Andrés Taucare Ríos
- 102 **Capítulo V. Generalidades de arañas ponzoñosas**
Mauricio Canals Lambarri
- 114 **Capítulo VI. Sinopsis de las arañas (arachnida: araneae) de Chile: Diversidad y distribución**
Andrés Taucare-Ríos & Walter Sielfeld Kowald
- 129 **Capítulo VII. Arañas sinantrópicas de Chile**
Andrés Taucare Ríos
- 136 **Capítulo VIII. Mygalomorphae: Generalidades y algunas especies**
Alejandro Segura Uauy
- 150 **Capítulo VIII. 1. *Euathlus condorito*, una migalomorfa de Los Andes de Chile central**
Claudio Veloso & Mauricio Canals
- 155 **Capítulo IX. Familia Dysderidae**
Andrés Taucare Ríos
- 159 **Capítulo X. Familia Sicariidae**
Iván L. F. Magalhaes
- 170 **Capítulo X. 1. *Loxosceles laeta*, la araña del rincón**
Mauricio Canals Lambarri & Andrés Taucare Ríos
- 183 **Capítulo X. 2. *Sicarius thomisoides*, la araña de la arena**
Iván L. F. Magalhaes
- 190 **Capítulo XI. Familia Scytodidae**
Antonio D. Brescovit
- 193 **Capítulo XI. 1. *Scytodes globula*, la araña tigre y *Scytodes univittata*, la araña escupidora domestica**
Antonio D. Brescovit

Índice

- 196 **Capítulo XII. Familia Pholcidae**
Andrés Taucare Ríos
- 201 **Capítulo XII. 1. *Pholchus phalangioides*, la araña patona**
Andrés Taucare Ríos
- 205 **Capítulo XIII. Familia Theridiidae**
Andrés Taucare Ríos & Everton Nei Lopes Rodrigues
- 208 **Capítulo XIII.1. Género *Latrodectus*: *Latrodectus thoracicus* y *Latrodectus geometricus***
Andrés Taucare Ríos & Everton Nei Lopes Rodrigues
Capítulo XIII. 1.1. *Latrodectus thoracicus*, la viuda negra chilena
Capítulo XIII. 1.2. *Latrodectus geometricus*, la viuda marrón
- 218 **Capítulo XIII. 2. Género *Steatoda*: *Steatoda grossa***
Eduardo I. Faúndez, Mariom A. Carvajal & Fernando Téllez
Capítulo XIII. 2.1. *Steatoda grossa*, la falsa viuda negra
- 226 **Capítulo XIV. Familia Salticidae**
Andrés Taucare Ríos & Gonzalo D. Rubio
- 230 **Capítulo XIV. 1. *Menemerus semilimbatus*, la araña saltarina del mediterráneo**
- 232 **Capítulo XIV. 2. *Hasarius adansoni*, la araña saltarina de adanson**
- 234 **Capítulo XIV. 3. *Plexippus paykulli*, la araña saltarina pantropical**
- 238 **Capítulo XV. Familia Lycosidae**
Andrés Taucare Ríos
- 241 **Capítulo XV. 1. *Diapontia anfibia*, la araña lobo de Los Ríos**
- 243 **Capítulo XVI. Familia Araneidae**
Carmen Vieira
- 247 **Capítulo XVI. 1. *Argiope argentata*, la araña plateada**
- 251 **Capítulo XVI. 2. *Metepeira galathea*, la araña de los espinos**
Andrés Taucare Ríos & Carmen Vieira
- 259 **Capítulo XVII. Familia Oecobiidae**
Adalberto J. Santos
- 264 **Capítulo XVII. 1. *Oecobius navus*, la araña enana de las paredes**
- 266 **Capítulo XVIII. Familia Agelenidae**
Eduardo I. Faúndez
- 268 **Capítulo XVIII. 1. *Tegenaria domestica*, la araña domestica**

Capítulo II

El Orden Scorpiones en Chile:
Estado del conocimiento, desde la taxonomía
a la conservación

Jaime Pizarro-Araya & Andrés Ojanguren-Affilastro

EL ORDEN SCORPIONES EN CHILE: ESTADO DEL CONOCIMIENTO, DESDE LA TAXONOMÍA A LA CONSERVACIÓN

Jaime Pizarro-Araya¹ & Andrés Ojanguren-Affilastro²

1. Laboratorio de Entomología Ecológica, Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Casilla 594, La Serena, Chile. E-mail: japizarro@userena.cl
2. División Aracnología, Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia (CONICET), Avenida Ángel Gallardo 470, 1405 DJR, Buenos Aires, Argentina. E-mail: ojanguren@macn.gov.ar

GENERALIDADES DE SCORPIONES:

Actualmente el orden Scorpiones consta de más de 2500 especies descritas, incluyendo más de 121 taxones fósiles (Ove-Rein 2021). Este es un grupo relativamente pequeño de arácnidos epigeos con hábitos nocturnos, que durante el día se ocultan bajo piedras, troncos y grietas o incluso en madrigueras que cavan ellos mismos en el sustrato (Polis 1980). Tienen una actividad estacional marcada y la mayoría de las especies presentan actividad en superficie estival, aunque hay algunas especies activas en invierno (Ojanguren-Affilastro et al. 2011, 2020). La mayor parte del tiempo permanecen ocultos en sus madrigueras de donde sólo salen para alimentarse y reproducirse (Polis 1990, Ojanguren-Affilastro et al. 2016a). Los escorpiones son animales estenóticos y por su condición de cavadores, muchas especies dependen de la granulometría y humedad del suelo, factores que a su vez están asociados a diferentes tipos de suelos, clima y vegetación (Polis 1990, Prendini 2001, Agosto et al. 2006). Estas características han permitido que los escorpiones se constituyan en modelos biológicos útiles en el análisis de problemas biogeográficos (Lourenço 1986, 1991, 1994, Ceccarelli et al. 2016), ecológicos (Polis 1990, Pizarro-Araya et al. 2014), etológicos (Peretti 1996, Peretti & Carrera 2005, Ojanguren-Affilastro et al. 2016a) y filogenéticos (Prendini et al. 2003, Ojanguren-Affilastro & Ramírez 2009, Talal et al. 2015, Ojanguren-Affilastro et al. 2016b, Ceccarelli et al. 2017).

Los escorpiones son particularmente conocidos en la cultura popular por la peligrosidad de algunas de sus especies, que pueden ser potencialmente mortales para el hombre (Punzo 2000). Cabe destacar, que casi todas las especies peligrosas pertenecen a la familia Buthidae, y un pequeño porcentaje a la familia Hemiiscorpiidae. Hemiiscorpiidae no se encuentra presente en América, mientras que la familia Buthidae no se encuentra presente en Chile, salvo por una especie no peligrosa e introducida en la Isla de Pascua, *Isometrus maculatus* (DeGeer, 1778).

BREVE RESEÑA HISTÓRICA DEL ORDEN SCORPIONES EN CHILE:

Los primeros trabajos sobre el orden Scorpiones en Chile fueron realizados durante el siglo XIX y corresponden a varias descripciones taxonómicas realizadas por autores europeos particularmente Reginald I. Pocock (Londres, Inglaterra) y Karl Kraepelin (Hamburgo, Alemania). Los trabajos de este periodo corresponden en general a descripciones bastante escuetas, lo que ha dificultado enormemente la identificación de las especies descritas en este periodo.

Una segunda etapa ocurre durante la primera mitad del siglo XX, en la que se realizan unas pocas descripciones de especies, la mayoría de las cuales corresponden al autor brasileño Cândido F. de Mello-Leitão (Museu Nacional de Rio Janeiro, Brasil) (1940, 1945). Los trabajos de este periodo siguen en gran medida los mismos estándares que los del siglo XIX.

Una tercera etapa, mucho más fructífera, ocurrió durante la segunda mitad del siglo XX, en esta etapa comienza a desarrollar su labor el primer especialista en escorpiones de Chile, Tomás Cekalovic Kushevich (Museo de Zoología, Universidad de Concepción, Chile), quien realizó una importante cantidad de trabajos sobre taxonomía (1966, 1968a, 1969a, 1973a, 1973b, 1974a, 1974b, 1975, 1976a, 1981, 1982, 1986), nomenclatura (1970), biología (1968b), distribución (1969b, 1971, 1974c) y catálogos del grupo en Chile (1976b, 1983). A esta etapa corresponden también los trabajos del uruguayo Pablo R. San Martín (Museo Nacional de Historia Natural, Montevideo) y los Argentinos Emilio A. Maury (Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Buenos Aires) y Luis E. Acosta (Universidad de Córdoba). Los trabajos de este período se desarrollaron utilizando estándares mucho más actualizados que los utilizados hasta el momento, y establecieron las bases de la taxonomía actual del grupo en Chile. La mayor parte de los trabajos de este período, se centraron en la fauna de los bosques húmedos del sur del país, en los que se descubrió una diversidad y cantidad de endemismos notables (1 género y 12 especies endémicas, incluyendo la posterior sinonimia de *Urophonius paynensis* San Martín & Cekalovic, 1968) (Tabla 1). Entre estos trabajos se destaca la descripción del enigmático género monotípico *Tehuanka* Cekalovic 1973, elemento endémico de los bosques del sur de Chile, y del que aún hoy se sabe muy poco.

La última etapa corresponde al periodo actual, en que el conocimiento del grupo en el país tuvo un crecimiento explosivo. A este periodo corresponden diversos trabajos con diferentes aproximaciones, que en la mayoría de los casos fueron realizados en colaboración entre varios autores. En esta etapa se destacan los especialistas locales Jaime Pizarro-Araya y Pablo Augusto (Universidad de La Serena, Chile), los Argentinos Camilo I. Mattoni (Universidad de Córdoba, Argentina) y Andrés A. Ojanguren-Affilastro (Museo Argentino de Ciencias Naturales Bernardino Rivadavia, Argentina), y el Peruano José A. Ochoa (Universidad San Antonio Abad

de Cusco). En este último período se realizaron estudios particularmente importantes en la fauna del desierto costero transicional y en la zona andina del país. La escorpiofauna de estas áreas casi no había sido estudiada hasta el momento, sin embargo, los resultados obtenidos revelaron una diversidad y cantidad de endemismos iguales o incluso mayores a los que se conocían para el sur del país. La mayoría de los trabajos de esta última etapa corresponden a contribuciones en relación a taxonomía (Mattoni 2002a, 2002b, 2002c, 2007, Ochoa & Acosta 2002, Ojanguren-Affilastro 2002, 2003, 2004, 2005, Ojanguren-Affilastro & Mattoni 2006, Mattoni & Acosta 2006, Ojanguren-Affilastro & Scioscia 2007, Ojanguren-Affilastro et al. 2007a, 2007b, 2011, 2012, 2018, 2020, 2021, Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya 2014), sistemática (Ochoa 2004, Ochoa & Ojanguren-Affilastro 2007, Ojanguren-Affilastro & Ramírez 2009, Ojanguren-Affilastro et al. 2010, Ochoa et al. 2011), ecología (Agusto et al. 2006, Pizarro-Araya et al. 2011, 2012, 2014, Ojanguren-Affilastro et al. 2016a), y conservación (Pizarro-Araya & Ojanguren-Affilastro 2018); sin embargo, recientemente comenzaron a realizarse los primeros trabajos en la región sobre filogenias moleculares y filogeografía del grupo (Ojanguren-Affilastro & Ramírez 2009, Mattoni et al. 2012, Ojanguren-Affilastro et al. 2016b); estos trabajos han mostrado los patrones de poblamiento de la zona y su relación con los procesos de desertificación y aislamiento del norte de Chile que ocurrieron como consecuencia del surgimiento de la Cordillera de los Andes y el establecimiento de la corriente de Humboldt (Ceccarelli et al. 2016, 2017).

MORFOLOGÍA DE ESCORPIONES:

La morfología externa de los escorpiones se encuentra dividida en dos tagmas principales prosoma y opistosoma, este último a su vez se encuentra dividido en dos regiones, mesosoma y metasoma (Fig. 1). El prosoma incluye el carapacho con un par de ojos medios y un número variable de ojos laterales, un par de apéndices anteriores denominados quelíceros, con una función mayormente relacionada a la alimentación, un

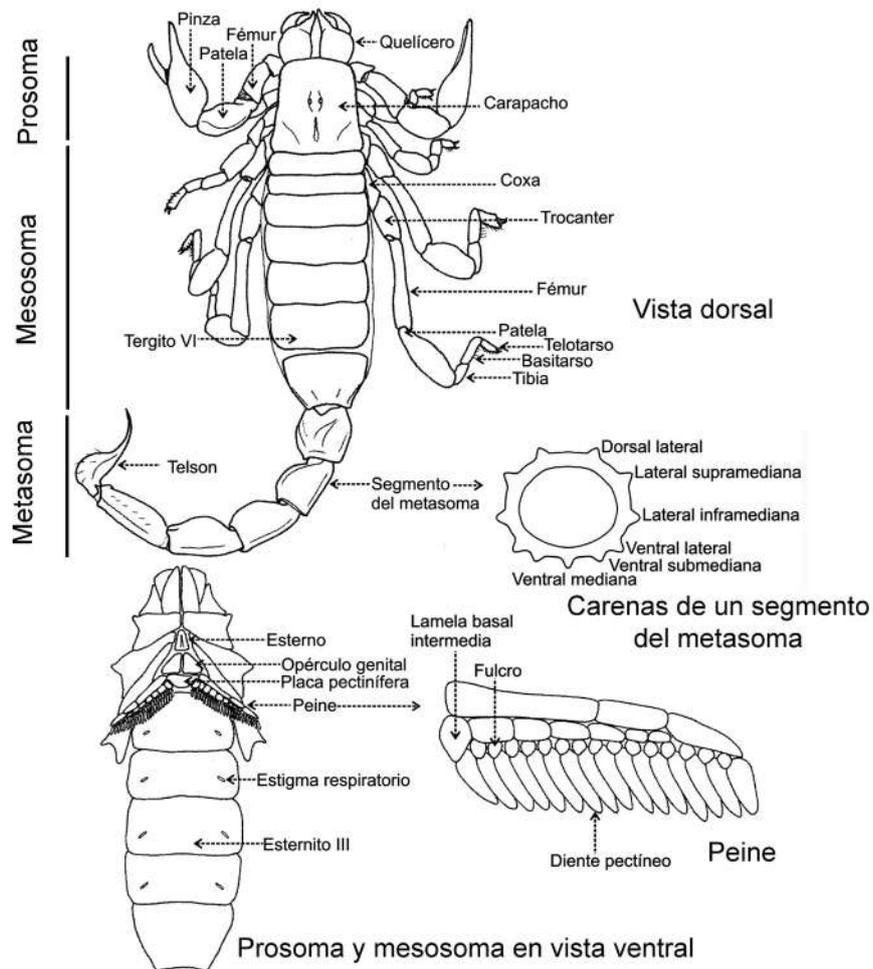
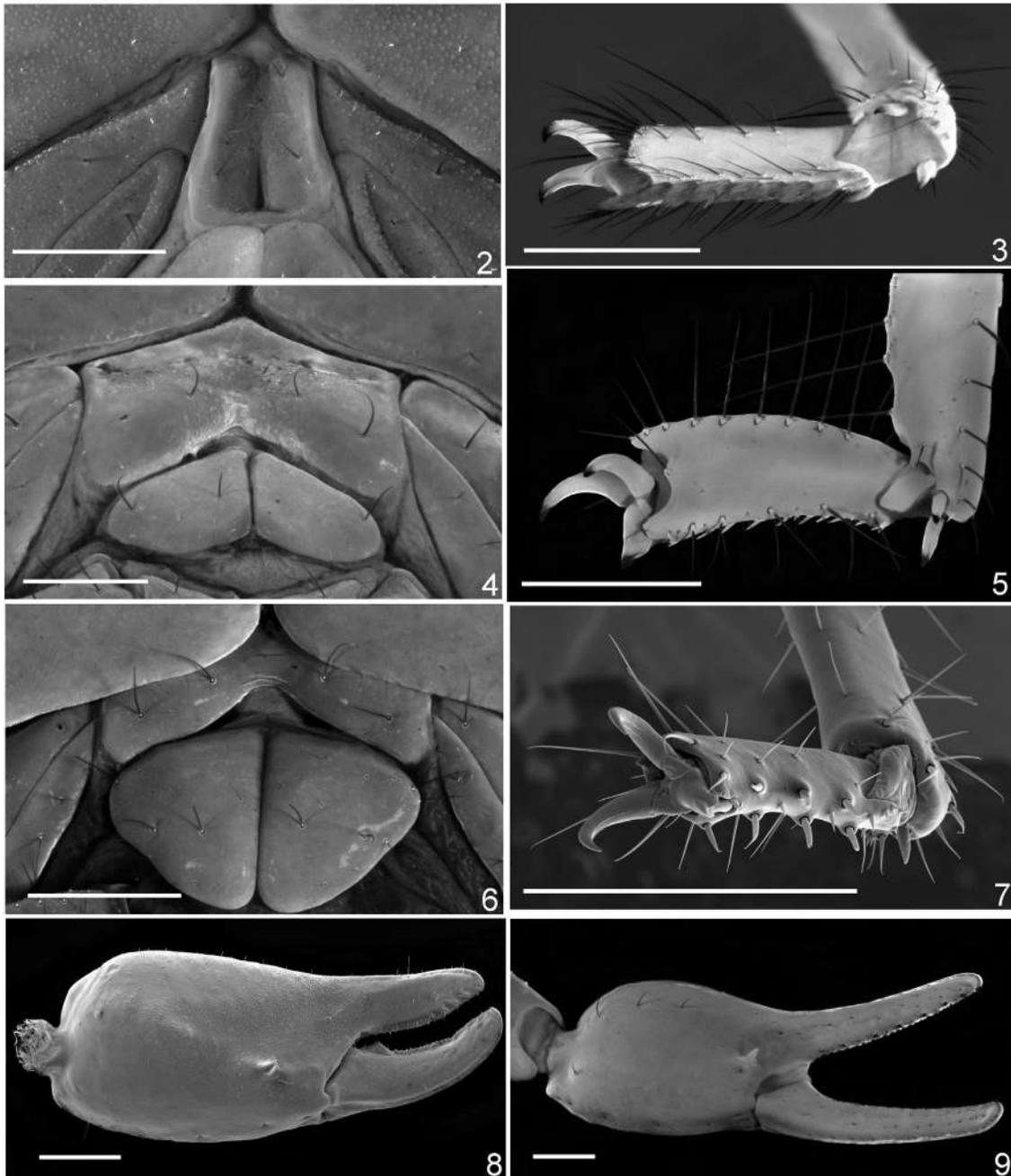


Figura 1. Vista dorsal y ventral de un escorpión donde se detallan las principales partes del cuerpo.

par de pinzas o pedipalpos, cuatro pares de patas y el esternón (Figs. 2-9). El mesosoma posee ventralmente el opérculo genital, un par de peines, y cinco segmentos denominados esternitos, mientras que dorsalmente posee siete segmentos denominados tergitos. El metasoma, o cola, posee cinco segmentos y un telson donde se encuentran las glándulas de veneno y el aguijón (Figs. 10-17).

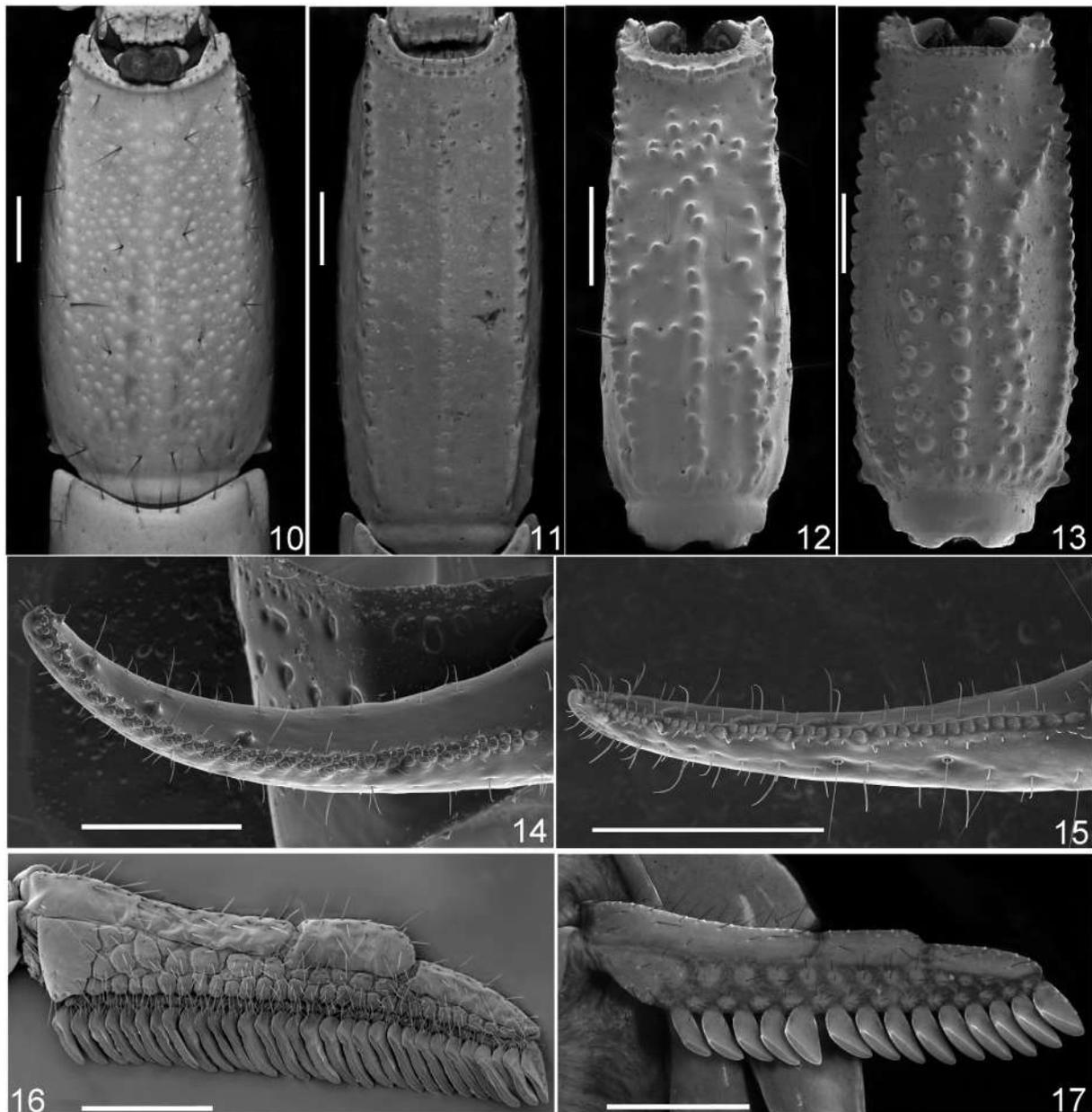
Los caracteres más importantes en la taxonomía de los escorpiones neotropicales están relacionados en su mayoría con: 1) la ornamentación de las pinzas y el metasoma, particularmente el desarrollo de distintas elevaciones del tegumento denominadas carenas o quillas que poseen una posición estereotipada en cada grupo; 2) la distribución y desarrollo de



Figs. 2-9. 2. Esterno de Buthidae; 3. Telotarso III de Caraboctonidae, vista ventral; 4. Esterno de *Tehuanka*; 5. Telotarso III de *Brachistosternus*, vista interna; 6. Esterno de *Rumikuru*; 7. Telotarso III de *Phoniocercus*, vista ventral; 8. Pinza izquierda de *Rumikuru* macho, vista interna; 9. Pinza izquierda de *Brachistosternus* macho, vista interna. Escalas = 1mm.

las tricobotrias, unas setas mecanorreceptoras sensibles a los movimientos del aire ubicadas en las pinzas; 3) la morfología de la genitalia masculina o hemiespermatóforos (que deben ser removidos del interior de los escorpiones a través de un corte

en la pleura para acceder a ellos); 4) la morfología del esternón; 5) el patrón de pigmentación y 6) las relaciones morfométricas, particularmente de las pinzas y de los segmentos del metasoma (Figs. 1-17).



Figs. 10-17. 10. Segmento caudal V, *Caraboctonus*, vista ventral; 11. Segmento caudal V de *Hadruroides*, vista ventral; 12. Segmento caudal V de *Orobthriurus*, vista ventral; 13. Segmento caudal V de *Bothriurus*, vista ventral; 14. Dedo móvil del pedipalpo izquierdo de *Centromachetes*, vista dorsal; 15. Dedo móvil del pedipalpo izquierdo de *Urophonius*, vista dorsal; 16. Peine izquierdo de *Brachistosternus*, vista ventral; 17. Peine izquierdo de *Rumikiru*, vista ventral. Escalas = 1mm.

TAXONOMÍA Y SISTEMÁTICA DE LOS ESCORPIONES DE CHILE:

La escorpiofauna chilena registra a la fecha 55 especies, pertenecientes a las familias Buthidae

Koch, 1837, Caraboctonidae Kraepelin, 1905 y Bothriuridae Simon, 1880 (Cekalovic 1983, Mattoni 2002b, Ochoa 2004, Lourenço 2005, Ojanguren-Affilastro 2005, Ojanguren-Affilastro & Mattoni 2006)(Tabla 1).

Tabla 1. Lista de especies de escorpiones presentes en Chile, indicando endemismo, compartido con país limítrofe y distribución geográfica.

Nº	Familia	Especie	Endémico	Compartido	Distribución	Referencia
1	Bothriuridae	<i>Bothriurus burmeisteri</i> Kraepelin, 1894	no	Argentina	Patagonia	Mattoni 2007, Kovařík & Ojanguren-Affilastro 2011
2		<i>Bothriurus coriaceus</i> Pocock, 1893	si		Coquimbo-Santiago	Mattoni & Acosta 2006, Agosto et al. 2006
3		<i>Bothriurus dumayi</i> Cekalovic, 1974	si		Antofagasta-Coquimbo	Cekalovic 1974, Mattoni & Acosta 2006, Agosto et al. 2006
4		<i>Bothriurus huincul</i> Mattoni, 2007	no	Argentina	Araucanía	Mattoni 2007
5		<i>Bothriurus keyserlingi</i> Pocock, 1893	si		Los Vilos-Rancagua	Mattoni & Acosta 2006
6		<i>Bothriurus pichicuy</i> Mattoni, 2002	si		Valparaíso	Mattoni 2002a
7		<i>Bothriurus picunche</i> Mattoni, 2002	si		Maule	Mattoni 2002b
8		<i>Bothriurus mochaensis</i> Cekalovic, 1982	si		Isla Mocha (Bio Bio)	Cekalovic 1982
9		<i>Bothriurus vittatus</i> (Guérin-Méneville, [1838])	si		Bio Bio	Mattoni 2002c
10		<i>Brachistosternus aconcagua</i> Ojanguren-Affilastro & Scioscia 2007	si		Río Blanco-Juncal (Valparaíso)	Ojanguren-Affilastro & Scioscia 2007

11	<i>Brachistosternus artigasi</i> Cekalovic, 1974	si	Lomas de Peñuelas (La Serena-Coquimbo)	Cekalovic 1974a, Ojanguren-Affilastro 2005
12	<i>Brachistosternus barrigai</i> Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya, 2014	si	Paposo (Antofagasta)	Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya 2014, LEULS, MACN-Ar
13	<i>Brachistosternus castroi</i> Mello-Leitão, 1940	si	Copiapó (Atacama)	Mello-Leitão 1940, 1945, Ojanguren-Affilastro et al. 2007b
14	<i>Brachistosternus cekalovici</i> Ojanguren-Affilastro, 2005	si	Punta de Choros-Playa Amarilla (Coquimbo)	Ojanguren-Affilastro 2005, LEULS, MACN-Ar
15	<i>Brachistosternus cepedai</i> Ojanguren-Affilastro, Agosto, Pizarro-Araya & Mattoni, 2007	si	Carrizal Bajo-Punta Choros (Atacama-Coquimbo)	Ojanguren-Affilastro et al. 2007a, LEULS, MACN-Ar
16	<i>Brachistosternus chango</i> Ojanguren-Affilastro, Mattoni & Prendini 2007	si	Salamanca-Los Vilos (Coquimbo)	Ojanguren-Affilastro et al. 2007b, LEULS, MACN-Ar
17	<i>Brachistosternus chimba</i> Ojanguren-Affilastro, Alfaro & Pizarro-Araya 2021	si	Reserva Nacional La Chimba (Antofagasta)	Ojanguren-Affilastro et al. 2021, LEULS, MACN-Ar
18	<i>Brachistosternus chilensis</i> Kraepelin, 1911	si	Los Vilos-Valparaíso (Coquimbo-Valparaíso)	Ojanguren-Affilastro et al. 2007b, LEULS, MACN-Ar
19	<i>Brachistosternus coquimbo</i> Ojanguren-Affilastro, Agosto, Pizarro-Araya & Mattoni, 2007	si	Cordillera de Doña Ana (Coquimbo)	Ojanguren-Affilastro et al. 2007a, LEULS, MACN-Ar
20	<i>Brachistosternus donosoï</i> Cekalovic, 1974	si	Pampa del Tamarugal, (Tarapacá)	Cekalovic 1974a, Ojanguren-Affilastro 2005

21	<i>Brachistosternus ehrenbergii</i> (Gervais, 1841)	no	Perú	Tarapacá-Iquique (Tarapacá)	Ojanguren-Affilastro et al. 2007b
22	<i>Brachistosternus gayi</i> Ojanguren-Affilastro, Pizarro-Araya & Ochoa 2018	si		Cordillera de Atacama	Ojanguren-Affilastro et al. 2018
23	<i>Brachistosternus kamanchaca</i> Ojanguren-Affilastro, Mattoni & Prendini 2007	si		Parque Nacional Pan de Azúcar-Domeyko (Atacama)	Ojanguren-Affilastro et al. 2007b
24	<i>Brachistosternus kovariki</i> Ojanguren-Affilastro, 2003	si		San Pedro de Atacama (Antofagasta)	Ojanguren-Affilastro, 2003
25	<i>Brachistosternus llullaillaco</i> Ojanguren-Affilastro, Alfaro & Pizarro-Araya 2021	si		Parque Nacional Llullaillaco (Antofagasta)	Ojanguren-Affilastro et al. 2021, LEULS, MACN-Ar
26	<i>Brachistosternus mattonii</i> Ojanguren-Affilastro, 2005	si		Hornitos, Antofagasta	Ojanguren-Affilastro 2005
27	<i>Brachistosternus negrei</i> Cekalovic, 1975	si		Melipilla-Cauquenes	Cekalovic 1975, Ojanguren-Affilastro 2005
28	<i>Brachistosternus ochoai</i> Ojanguren-Affilastro, 2004	si		Parque Nacional Pan de Azúcar (Atacama)-Chañaral	Ojanguren-Affilastro, 2004
29	<i>Brachistosternus paposo</i> Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya, 2014	si		Paposo (Antofagasta)	Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya 2014, LEULS, MACN-Ar
30	<i>Brachistosternus perettii</i> Ojanguren-Affilastro & Mattoni, 2006	si		Cordillera de Doña Ana (Coquimbo)	Ojanguren-Affilastro & Mattoni 2006
31	<i>Brachistosternus piacentinii</i> Ojanguren-Affilastro, 2003	no	Bolivia	Parinacota	Ojanguren-Affilastro 2003

32	<i>Brachistosternus philippii</i> Ojanguren-Affilastro, Pizarro-Araya & Ochoa 2018	si		Monumento Natural Paposo Norte (Antofagasta)	Ojanguren-Affilastro et al. 2018
33	<i>Brachistosternus prendinii</i> Ojanguren-Affilastro, 2003	si		San Pedro de Atacama (Antofagasta)	Ojanguren-Affilastro 2003
34	<i>Brachistosternus quisquipata</i> Ochoa & Acosta, 2002	no	Perú	Tacna (Perú)-Putre (Parinacota)	Ochoa & Acosta 2002
35	<i>Brachistosternus roigalsinai</i> Ojanguren-Affilastro, 2002	si		Chañaral-Los Vilos (Atacama-Coquimbo)	Ojanguren-Affilastro 2002, LEULS, MACN-Ar
36	<i>Brachistosternus sciosciae</i> Ojanguren-Affilastro, 2002	si		Caldera-Parque Nacional Llanos de Challe (Atacama)	Ojanguren-Affilastro 2002, LEULS, MACN-Ar
37	<i>Centromachetes obscurus</i> Mello-Leitão, 1932	si		Los Ríos, Valdivia (Los Lagos)	Cekalovic 1983
38	<i>Centromachetes pococki</i> (Kraepelin, 1894)	si		Valparaíso a Villarrica (Valparaíso-Los Lagos)	Cekalovic 1983
39	<i>Centromachetes titschaki</i> (Werner, 1939)	si		Arauco (Bío-Bío) y Contulmo (Los Lagos)	Cekalovic 1983
40	<i>Orobothriurus ramirezi</i> Ochoa, Ojanguren-Affilastro, Mattoni & Prendini, 2011	si		Cordillera de Doña Ana (Coquimbo)	Ochoa et al. 2011
41	<i>Orobothriurus tamarugal</i> Ochoa, Ojanguren-Affilastro, Mattoni & Prendini, 2011	si		Parque Nacional Pampa del Tamarugal (Tarapacá)	Ochoa et al. 2011

42	<i>Orobothriurus quewerukana</i> Ochoa, Ojanguren-Affilastro, Mattoni & Prendini, 2011	no	Perú	Putre (Parinacota)- Termas de Mamiña (Iquique)	Ochoa et al. 2011
43	<i>Phonocercus pictus</i> Pocock, 1893	si		San Vicente (Concepción)-Maullín (Los Lagos)	Cekalovic 1983
44	<i>Phonocercus sanmartini</i> Cekalovic, 1968	si		Concepción (Bío Bío)- Chiloé (Los Lagos)	Cekalovic 1968a, 1983
45	<i>Rumikiru atacama</i> Ojanguren-Affilastro, Mattoni, Ochoa & Prendini, 2012	si		Parque Nacional Pan de Azúcar (Atacama)	Ojanguren-Affilastro et al. 2012
46	<i>Rumikiru lourencoi</i> (Ojanguren-Affilastro, 2003)	si		Taltal (Antofagasta)- Parque Nacional Pan de Azúcar (Atacama)	Ojanguren-Affilastro et al. 2012
47	<i>Tewankea moyanoi</i> Cekalovic, 1973	si		Ramadillas, Arauco (Biobío)	Cekalovic 1973, 1983
48	<i>Urophonius granulatus</i> Pocock, 1898	no	Argentina	Coquimbo a Valparaíso Torres del Paine - Patagonia	Cekalovic 1983
49	<i>Urophonius mondacai</i> Ojanguren-Affilastro, Pizarro-Araya & Prendini, 2011	si		La Dormida, Til-Til (Valparaíso)-Santiago	Ojanguren-Affilastro et al. 2011
50	<i>Urophonius pehuenche</i> Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya 2020	si		Paso Pehuebeche (Maule)	Ojanguren-Affilastro, Ramírez & Pizarro-Araya 2020
51	<i>Urophonius pizarroi</i> Ojanguren-Affilastro, Ochoa, Mattoni & Prendini 2010	si		Cerro Manquehue (Santiago)	Ojanguren-Affilastro et al. 2010
52	<i>Urophonius transandinus</i> Acosta, 1998	si		Valparaíso-Santiago Curicó	Acosta 1998, Ojanguren-Affilastro et al. 2011, 2013

53		<i>Urophonius tregualemuensis</i> Cekalovic, 1981	si		Tregualemu (Maule)- Llico (Libertador Bernardo de O'Higgins)	Cekalovic 1981, 1983, Ojanguren-Affilastro et al. 2010, 2013
54		<i>Urophonius tumbensis</i> Cekalovic, 1981	si		Península Tumbes, Reserva Botánica Hualpén (Bío Bío)	Pizarro-Araya et al. 2011, Ojanguren-Affilastro et al. 2011, 2013
55	Caraboctonidae	<i>Caraboctonus keyserlingi</i> Pocock, 1893	si		Paposo-Santiago	Pocock 1893, Lourenço 1995, Augusto et al. 2006, Pizarro-Araya et al. 2014
56		<i>Hadruidoidea</i> sp	no	Perú	Arica	Ochoa & Prendini 2010
57	Buthidae	<i>Isometrus maculatus</i> (DeGeer, 1778)	no	Cosmopolita	Isla de Pascua	Agusto et al. 2006

Abreviatura de colecciones estudiadas (y curadores): LEULS: Laboratorio de Entomología Ecológica, Universidad de La Serena, La Serena, Chile (Jaime Pizarro-Araya); MACN-Ar: Colección Aracnológica, Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia", Buenos Aires, Argentina (Cristina L. Scioscia y Martín J. Ramírez).

La familia Buthidae, con un único representante en Chile, *Isometrus maculatus* habita sólo en el territorio de la isla de Pascua. Esta es una especie sinantrópica, de origen asiático, que casi con seguridad ha sido introducida por el hombre en esta isla. La especie *Tityus chilensis* Lourenço, 2005, descrita para Los Andes del norte de Chile, pertenece en realidad a la escorpiofauna de los Andes Bolivianos, y su cita para Chile corresponde a una mala interpretación de las antiguas etiquetas originales (Mattoni et al. 2012).

La familia Caraboctonidae posee dos géneros en Chile, *Hadruidoidea* y *Caraboctonus*. *Hadruidoidea* posee varias especies descritas del desierto costero del Pacífico desde Ecuador hasta el norte de Chile; sin embargo, solo llega marginalmente al extremo norte del país (Fig. 18). Por su parte, *Caraboctonus* es un género monotípico endémico del norte y centro de Chile (Fig. 19).

Con respecto a la familia Bothriuridae con 52 especies descritas, para Chile es la familia más diversificada y distribuida del país, ocupa casi todo el territorio continental, desde el desierto

absoluto en la Región de Tarapacá, hasta el extremo sur de la Patagonia llegando al Estrecho de Magallanes; y desde la costa del Pacífico, hasta las grandes alturas de Los Andes hasta los 4500 m (Mattoni 2007, Ojanguren-Affilastro & Ramírez 2009). En Chile habitan ocho géneros de Bothriuridae, de los cuales tres son endémicos del país: *Centromachetes* Lönnberg, 1897 (Fig. 20), *Rumikiru* Ojanguren-Affilastro, Mattoni, Ochoa & Prendini, 2012 (Fig. 21) y *Tehuanka* (Fig. 22). El resto: *Bothriurus* Peters, 1861 (Fig. 23), *Brachistosternus* Pocock, 1893 (Figs. 24, 25 y 26), *Orobothriurus* Maury, 1976 (Fig. 27), *Phoniocercus* Pocock, 1893 (Fig. 28) y *Urophonius* Pocock, 1893 (Fig. 29) poseen representantes en distintos países de Sudamérica. El género más diversificado del país es *Brachistosternus*, que con 27 especies descritas triplica al siguiente género en diversidad, *Bothriurus* con nueve especies descritas. Le siguen en diversidad *Urophonius* con siete especies descritas, *Orobothriurus* y *Centromachetes* con tres, *Rumikiru* y *Phoniocercus* con dos, y *Tehuanka* con solo una especie conocida (Tabla 1). Estos antecedentes, sin embargo, subestiman en gran



Figuras 18-23. Fig. 18. *Hadruides* sp. (Caraboctonidae), registrado en Tacna (Perú), y también presente en Arica; Fig. 19. *Caraboctonus keyserlingi* (Caraboctonidae) en Isla Choros, Reserva Nacional Pingüino de Humboldt (Región de Coquimbo, Chile); Fig. 20. Hembra grávida de *Centromachetes* sp. (Bothriuridae), Reserva Nacional Federico Albert (Región del Maule, Chile); Fig. 21. *Rumikiru* sp. (Bothriuridae) (Región de Antofagasta, Chile); Fig. 22. *Tehuánkea moyanoi* (Bothriuridae), colectado en bosques mixtos de plantas nativas y pinos, alrededores del Parque Nacional Nahuelbuta, (Región de La Araucanía, Chile); Fig. 23. Pareja de *Bothriurus dumayi* (Bothriuridae) en cortejo, en el Parque Nacional Llanos de Challe (Región de Atacama, Chile). Durante el proceso de cortejo, el macho (a la derecha) toma las pinzas de la hembra, deposita el espermátforo en el sustrato, y dirige a la hembra sobre este hasta lograr hacerlo coincidir con el opérculo genital, y de esta forma lograr la inseminación. Foto tomada bajo luz ultravioleta (UV); todos los escorpiones, independientemente del su color, reflejan la luz UV en un color verde azulado, debido a componentes presentes en la cutícula (Portada de Gayana 2014, 78: 1).



Figuras 24-29. Fig. 24. *Brachistosternus sciosciae* (Bothriuridae) en la entrada de su madriguera, sector Las Lomitas, Parque Nacional Pan de Azúcar (Región de Atacama, Chile); Fig. 25. *Brachistosternus roigalsinai* (Bothriuridae) depredando larva de tenebriónido (posiblemente *Gyriosomus* spp.), Parque Nacional Llanos de Challe (Región de Atacama, Chile); Fig. 26. Pareja de *Brachistosternus barrigai* en el momento de la inseminación de la hembra, bajo la hembra se puede observar el espermatóforo parcialmente apoyado sobre el opérculo genital (Paposo, Región de Antofagasta, Chile); Fig. 27. *Orobothriurus quewerunkana* (Bothriuridae) presente en las cercanías de Arica (Región de Arica y Parinacota, Chile); Fig. 28. *Phoniocercus* sp. (Bothriuridae), Monumento Natural Contulmo (Región de la Araucanía, Chile); Fig. 29. Fotografía tomada con UV de *Urophonius tumbensis* (Bothriuridae) sobre la corteza de un Peumo (Gayana 2011, 75: 2).

medida la verdadera diversidad del orden en el país ya que se tienen registros de varias nuevas especies, en incluso géneros nuevos para el país, particularmente en las zonas de altura (Ochoa et al. 2011).

El conocimiento taxonómico y sistemático de los escorpiones de Chile es aun incompleto y sólo unos pocos grupos se encuentran relativamente bien resueltos. Entre estos destaca el género *Brachistosternus* del que ya se han realizado varios estudios filogenéticos tanto en base a datos morfológicos como moleculares. Recientemente se realizó una filogenia molecular datada del género (la primera en la familia), que permitió reconocer que la historia del surgimiento y diversificación de este género se encuentra estrechamente relacionada con el surgimiento de la corriente de Humboldt y la consecuente aridificación de la costa del Pacífico, hace unos 30 millones de años (Ceccarelli et al. 2016). Pudimos reconocer que la zona del norte de Chile y el sur de Bolivia y Perú, corresponde al área ancestral de este género y que desde este punto comenzó su radiación hacia la zona del desierto costero del norte de Chile y sur de Perú. La elevación de los Andes, que fue aumentando paulatinamente la aridez de la zona, permitió el avance y diversificación hacia el sur de este género de zonas áridas, en detrimento de la fauna de zonas húmedas que se encontraba presente en la zona. Como resultado de este trabajo las especies chilenas de este género fueron divididas en tres clados, dos de estos son endémicos de las zonas áridas costeras del norte del país y el sur del Perú, y un tercero incluye todas las especies altoandinas, así como las especies de ambientes semiáridos del centro de Chile. Es notable que todas las especies altoandinas del género aparecieron, y experimentaron una diversificación casi explosiva, en un periodo comparativamente breve y reciente, en los últimos 10-5 millones de años. Este periodo corresponde al último alzamiento de los Andes, donde los macizos cordilleros se elevaron unos 3000 m más sobre el nivel del mar. Esto generó una gran cantidad de ambientes nuevos de altura, que aparentemente funcionaron como islas, donde el

grupo se diversificó notablemente. Paralelamente, este aumento en la altura de los Andes favoreció la aridificación de la zona centro de Chile, al aumentar el efecto biombo que ejercen los Andes, facilitando nuevamente el avance del género hacia el sur. Finalmente, este trabajo permitió identificar a la zona del desierto costero de Coquimbo como una de las dos zonas de mayor diversidad filogenética del género, junto con el desierto del Sur de Perú.

Por otra parte, se han realizado análisis filogenéticos en base a caracteres morfológicos de los géneros *Orobothriurus* y *Rumikiru*, que permitieron reconocer la estrecha relación entre ambos géneros, pero particularmente la relación entre el género *Rumikiru* -elemento del desierto costero de Chile Central, el género *Pachakutej*, taxón endémico de los Valles interandinos del centro-sur de Perú y el género *Mauryius* Ojanguren-Affilastro & Mattoni 2017 del oeste de la Argentina. Este dato es llamativo, y sugiere que los Andes seguramente han funcionado como corredor de fauna, en épocas en que tenían menor altura y condiciones climáticas menos extremas (Ojanguren-Affilastro & Mattoni 2017). El hallazgo de otro nuevo género estrechamente relacionado en el centro de Chile apoya esta hipótesis.

El género *Bothriurus* aún no ha sido objeto de ningún análisis filogenético, pero las especies chilenas han sido claramente descritas y redescritas por Mattoni (2002a, 2002b, 2002c) y Mattoni & Acosta (2006). Todas las especies de *Bothriurus* de Chile parecen estar relacionadas con los representantes del género del sur y el oeste de Argentina (Mattoni 2007).

El género *Urophonius* ha sido objeto recientemente de un análisis filogenético en base a caracteres morfológicos (Ojanguren-Affilastro et al. 2020) que ha demostrado la presencia de tres grupos de especies monofiléticos en el género. La fauna chilena ha sido tratada recientemente por Ojanguren-Affilastro et al. (2010, 2011, 2020) y Pizarro-Araya et al. (2011). Cabe destacar que la diversidad de este género en Chile ha demostrado ser mucho mayor de lo que se creía. Este género

posee el record de distribución latitudinal para el orden, llegando *Urophonius granulatus* a los 52° de latitud sur en el extremo sur de la Patagonia (Ojanguren-Affilastro et al. 2020). Este género además es el único género conocido de zonas templadas a frías que posee algunas especies que desarrollan su actividad durante el invierno, incluso en presencia de nieve, como *Urophonius pehuenche*, en los Andes del sur de Chile (Ojanguren-Affilastro et al. 2020).

Los géneros *Centromachetes*, *Phoniocercus* y *Tehuanka* no han sido objeto de revisiones recientes ni de análisis filogenéticos. Ninguno de los trabajos publicados sobre *Centromachetes* y *Phoniocercus* aportan caracteres diagnósticos claros que permitan establecer la identidad de sus especies; además las localidades para las que han sido citadas casi todas las especies se solapan en gran medida. Todo esto hace difícil una identificación clara de las especies de estos géneros por lo que el estatus de la mayoría de ellas es dudoso y requiere una revisión urgente.

Dentro de Caraboctonidae la situación es

similar ya que no existen análisis filogenéticos de los representantes neotropicales de la familia. Revisiones recientes de *Hadruidoidea* por parte de Ochoa & Prendini (2010) y Rossi (2012, 2014) no han incluido la fauna chilena. *Caraboctonus keyserlingi* Pocock, 1893 ha sido tratada en un trabajo relativamente reciente donde se aportan varios datos sobre su morfología y distribución (Lourenço 1995). Su amplia distribución, en ambientes claramente diferentes, así como algunas leves diferencias morfológicas inter-poblacionales, permite suponer que podría tratarse de un complejo de especies estrechamente relacionadas. Sin embargo, debido a lo escaso de estas diferencias morfológicas, y al solapamiento que estas presentan, es probable que, para poder resolver la identidad de estas poblaciones sean necesarios análisis moleculares de delimitación de especies que permitan aclarar la identidad de las mismas. Un reciente análisis filogenómico (Santibañez et al. 2019), ha permitido revelar que la familia Caraboctonidae se encuentra más estrechamente emparentada con la familia Superstitioniidae del sur de Estados Unidos.

CLAVE PARA LAS FAMILIAS Y GÉNEROS DEL ORDEN SCORPIONES PRESENTES EN CHILE:

1.	Telotarsos con grupos de setas ventrales (Fig. 3)	Caraboctonidae 2
	Telotarsos sin grupos de setas ventrales (Figs. 5, 7)	3
2.	Color castaño oscuro rojizo uniforme; segmento caudal V del metasoma con carenas lateroventrales restringidas a la mitad distal (Fig. 10) (Norte y centro de Chile, Fig. 19)	Caraboctonus
	Color general castaño claro, que puede tener un patrón de machas castaño oscuro; segmento caudal V del metasoma con carenas lateroventrales a lo largo de todo del segmento caudal V (Fig. 11) (Extremo norte de Chile, Fig. 18)	Hadruidoidea
3.	Esterno subtriangular, más alto que ancho (Fig. 2) (Sólo en la Isla de Pascua)	Buthidae (<i>Isometrus</i>)
	Esterno más ancho que alto, papiliforme (Fig. 4) (subpentagonal) o muy comprimido en sentido anteroposterior (Fig. 6)	Bothriuridae 4
4.	Diente basal de la fila media del dedo móvil de los pedipalpos unas cinco veces más grande que el resto de los dientes (Fig. 8). Apófisis interna de la pinza de los machos desplazada hacia la parte media de la pinza (Zonas rocosas del desierto costero de Antofagasta y Atacama, Fig. 21)	Rumikiru Ojanguren-Affilastro, Mattoni, Ochoa, Prendini, 2012

	Diente basal de la fila media del dedo móvil de los pedipalpos del mismo tamaño que el resto de los dientes (Fig. 9). Apófisis interna de la pinza de los machos ubicada junto a la base del dedo móvil	5
5.	Telotarsos con setas lateroventrales (Fig. 5). Peines con dos o tres filas de lamelas semicirculares (Fig. 16) (Presente en casi todo Chile, salvo en el extremo sur, Figs. 24, 25 y 26)	<i>Brachistosternus</i> Pocock, 1893
	Telotarsos con espinas (o espinas parcialmente setiformes), lateroventrales (Fig. 7). Peines con una fila de lamelas semicirculares (Fig. 17)	6
6.	Telotarsos de las patas III y IV con espolón prolatral solamente (Fig. 7) (Centro y sur de Chile, Fig. 28)	<i>Phoniocercus</i> Pocock, 1893
	Telotarsos de las patas III y IV con espolones prolatral y retrolateral	7
7.	Esterno ligeramente comprimido anteroposteriormente, papiliforme, o subpentagonal (Fig. 4) (Endémico del sur de Chile, (Fig. 22)	<i>Tehuanka</i> Cekalovic, 1973
	Esterno mucho más ancho que largo (Fig. 6), en muchos casos reducido a dos pequeñas plaquitas separadas	8
8.	Espinas laterales de los telotarsos III y IV con fórmula: 4-4 a 7-7	9
	Espinas laterales de los telotarsos III y IV con fórmula: 3-3 ó 3-4	10
9.	Cara interna de los dedos de los pedipalpos con dos o tres filas de dientes completas, con tres a cinco dientes internos accesorios, pero sin dientes externos accesorios conspicuos (Fig. 14) (Endémico del centro y sur de Chile, Fig. 20)	<i>Centromachetes</i> Lönningberg, 1897
	Cara interna de los dedos de los pedipalpos con una fila media de dientes, que puede ser doble en su parte media, y con cuatro a seis pares de dientes accesorios, internos y externos, conspicuos (Fig. 15) (Centro y sur de Chile, Fig. 29)	<i>Urophonius</i> Pocock, 1893
10.	Carenas ventrales submedianas del segmento caudal V sub-paralelas y muy cercanas a las carenas lateroventrales, uniéndose con estas en el tercio anterior y en el tercio posterior (Fig. 12) (Andes del centro y norte de Chile y desierto del norte de Chile, Fig. 27)	<i>Orobothriurus</i> Maury, 1975
	Carenas ventrales submedianas nunca sub-paralelas y muy cercanas a las carenas lateroventrales, solo se fusionan con las carenas lateroventrales en el tercio posterior (Fig. 13) (Presente en casi todo Chile, salvo en el extremo norte, Fig. 23)	<i>Bothriurus</i> Peters, 1861

DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA:

La mayor parte de los escorpiones de Chile posee una distribución bastante acotada, en general muy ligada a condiciones ambientales muy específicas. Esto ha favorecido la notable diversificación del grupo en el país.

Estas distribuciones restringidas ocurren incluso a nivel de algunos géneros, como *Tehuanka*,

limitado a una pequeña zona boscosa de la Cordillera de Nahuelbuta (Fig. 30) y *Rumikiru* limitado a una pequeña zona de roquedales del desierto costero de Antofagasta y Atacama (Fig. 31).

Otros géneros con distribuciones muy limitadas son los elementos patagónicos *Centromachetes* y *Phoniocercus* (Fig. 30). El primero es endémico de Chile y su distribución se encuentra restringida a las zonas boscosas de las regiones de Valparaíso a Los

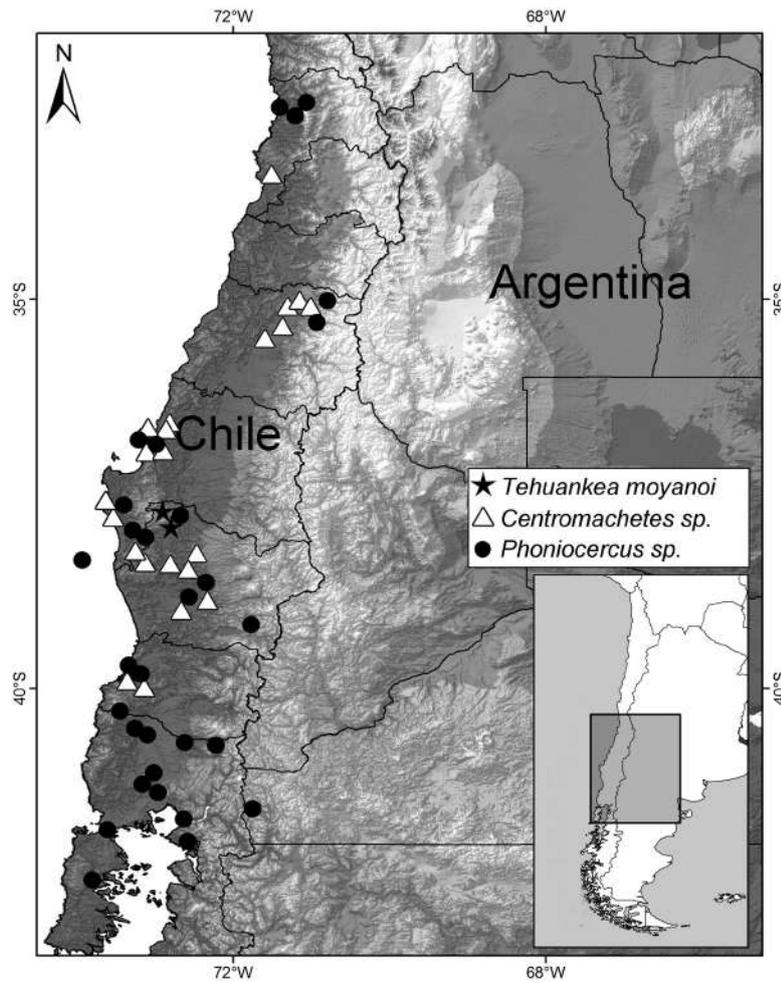


Figura 30. Mapa distribucional de los géneros *Tehuankea*, *Centromachetes* y *Phoniocercus* (Bothriuridae).

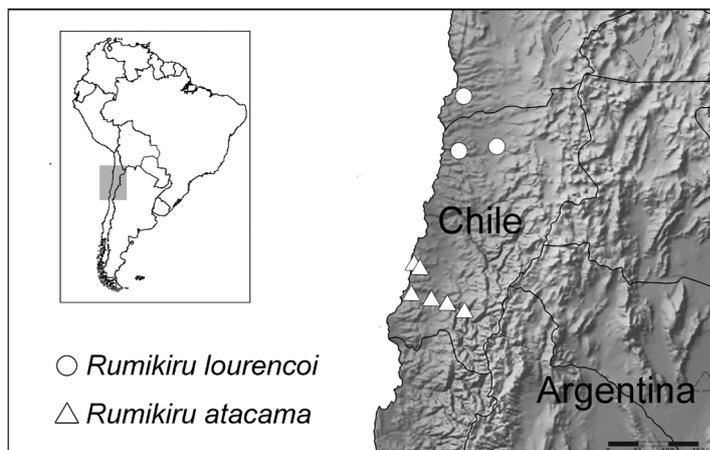


Figura 31. Mapa distribucional del género *Rumikiru* (Bothriuridae).

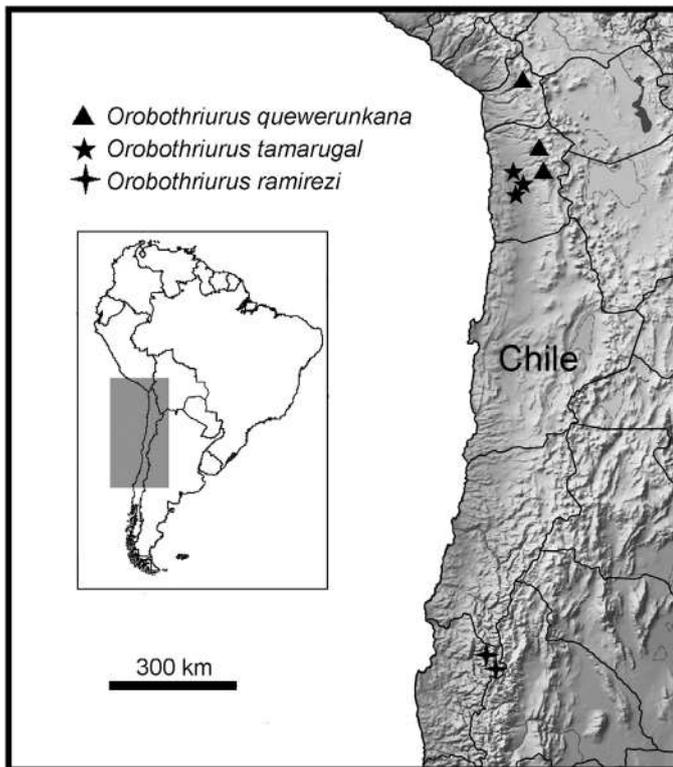


Figura 32. Mapa distribucional del género *Orobthriurus* (Bothriuridae)

Lagos (Cekalovic 1983). El segundo se encuentra presente en áreas boscosas de las regiones del Bío-Bío hasta Los Lagos, con un único registro fuera del país, en un área fronteriza de Argentina (Ojanguren-Affilastro et al. 2013) (Fig. 30). Cabe destacar que, si bien ambos géneros se encuentran mayormente distribuidos en zonas húmedas de la Patagonia Chilena, ambos poseen algunos registros (muy escasos) en las áreas del matorral espinoso de la zona central del país, y que probablemente correspondan a especies innominadas.

El género *Orobthriurus* se distribuye en Chile en toda la zona andina del norte y centro del país, y en algunas zonas del desierto del extremo norte (Fig. 32). Los escasos registros publicados corresponden a la zona andina de la región de Parinacota (*Orobthriurus quewerunkana* Ochoa et al. 2011), y a las formaciones de vegetacionales de Tamarugos en Antofagasta (*Orobthriurus tamarugal* Ochoa et al. 2011). Existe además una especie descrita para la zona andina de la región de Coquimbo (*Orobthriurus ramirezi* Ochoa,

Ojanguren-Affilastro, Mattoni & Prendini, 2011) (Ochoa et al. 2011). Podemos afirmar que la falta de registros publicados de este género en gran parte de la zona andina de norte y centro del país responde a una falta de muestreos en estos difíciles ambientes y no a la ausencia del género en la zona, ya que hemos tenido acceso a varias muestras de material de *Orobthriurus* del centro del país, que en general corresponden a especies innominadas.

El género *Bothriurus* posee una distribución bastante amplia, incluyendo especies distribuidas a lo largo del desierto costero chileno, otras abarcando bosques secos del centro de Chile, hasta zonas de estepas de gramíneas (Fig. 33) (Mattoni 2007).

El género *Urophonius* se distribuye en Chile en zonas de bosques del centro y sur del país hasta las estepas de gramíneas patagónicas, ocupando las regiones de Valparaíso a la Región de Magallanes y de la Antártica Chilena (Fig. 34); *Urophonius* posee el registro más austral del orden en Chile con *U. granulatus* Pocock presente en pastizales

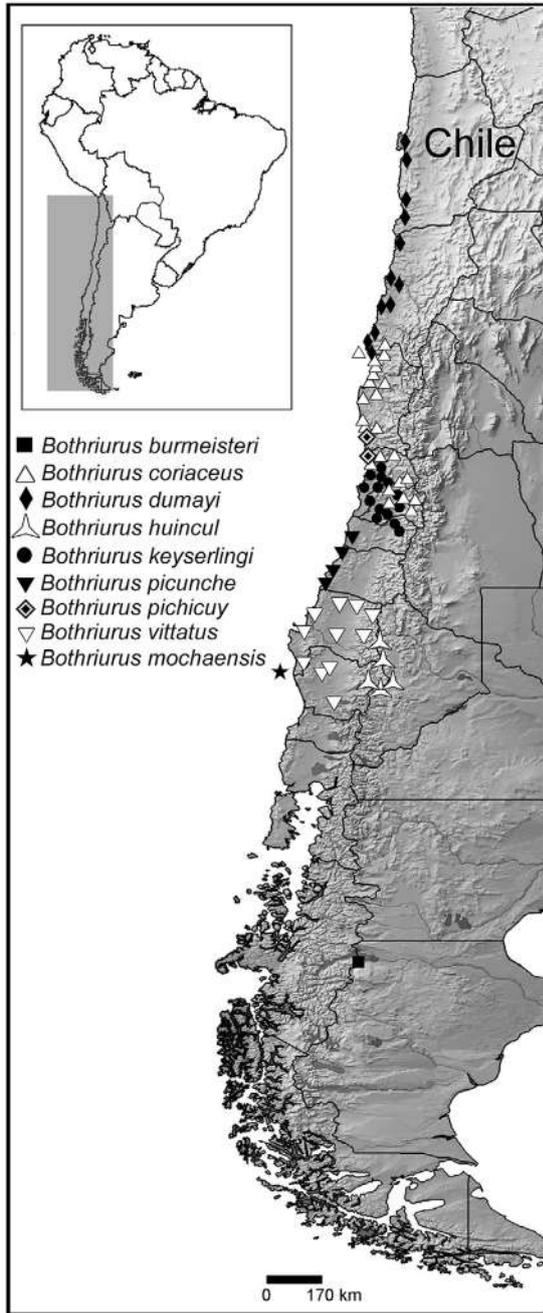


Figura 33. Mapa distribucional del género *Bothriurus* (Bothriuridae).

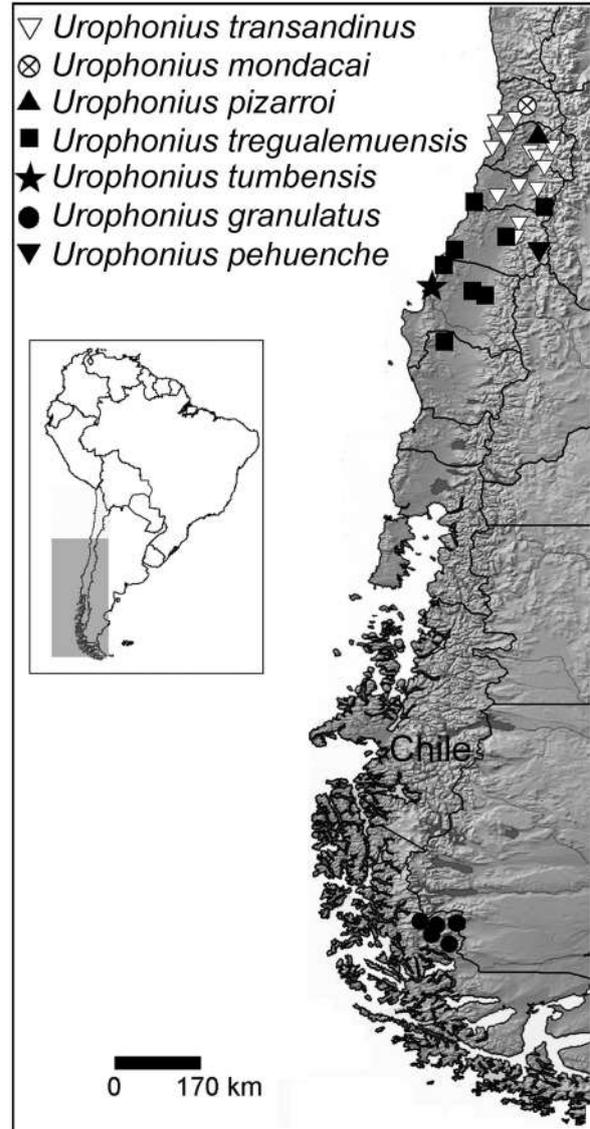
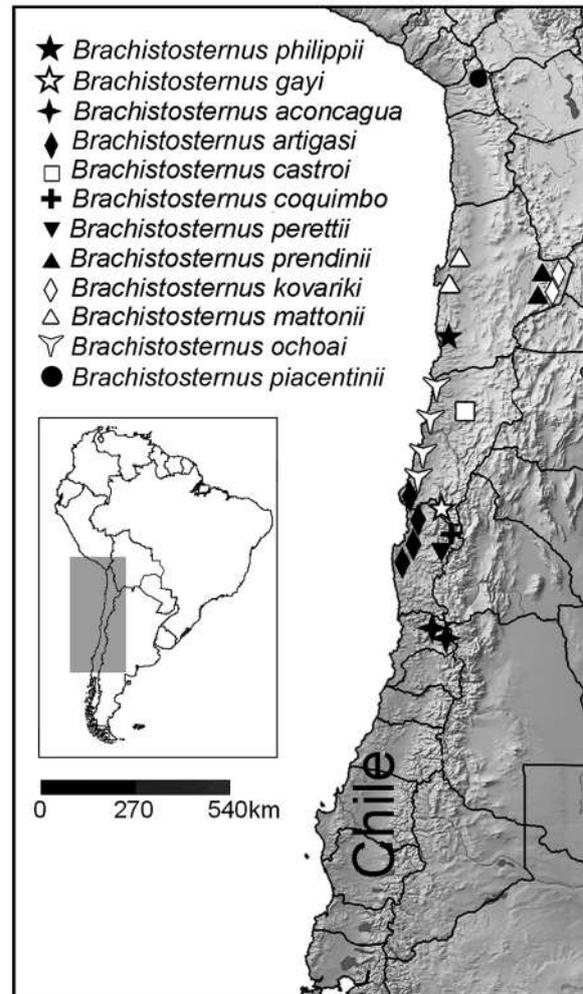
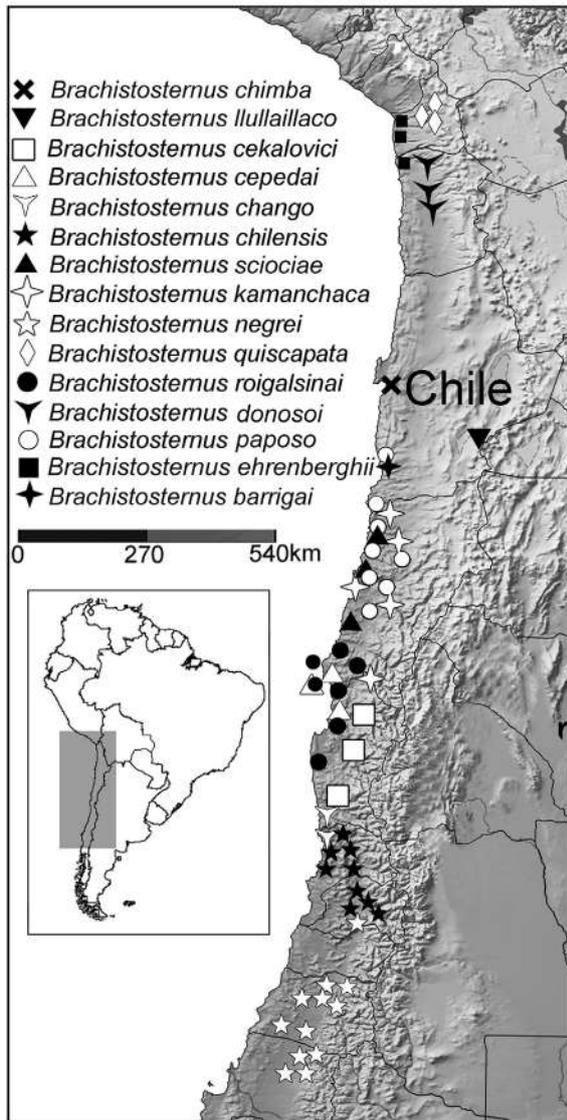


Figura 34. Mapa distribucional del género *Urophonius* (Bothriuridae).

del Parque Nacional Torres del Paine (Ojanguren-Affilastro et al. 2020). Llama la atención la falta de registros de este género en zonas intermedias entre las regiones de los Lagos y de Aisén del General Carlos Ibáñez del Campo, pero seguramente se deban a falta de muestreos específicos del grupo (Fig. 34).



Figuras 35 y 36. Mapa distribucional del género *Brachistosternus* (Bothriuridae)

El género *Brachistosternus* ocupa zonas áridas y semiáridas del norte y centro del País, entre las regiones de Arica y Parinacota y del Bío-Bío. Además, este género se encuentra notablemente diversificado a grandes alturas en los Andes del norte y centro del país (Figs. 35 y 36), donde los sistemas de mayor altura funcionan como islas biogeográficas en las que se están descubriendo gran cantidad de especies endémicas altoandinas de este género (Ojanguren-Affilastro et. al. 2018, 2021).

El género *Hadruroides* se encuentra limitado en Chile a las áreas desérticas costeras de la Región de Tarapacá, con al menos una especie aun no descrita (Ochoa com. pers.) (Fig. 37).

El género *Caraboctonus* representado sólo por la única especie descrita *C. keyserlingi*, es la más ampliamente distribuida de Chile, distribuyéndose desde el sur de Antofagasta hasta la Región Metropolitana (Fig. 37); hemos registrado a *C. keyserlingi* en ambientes altamente antropizados

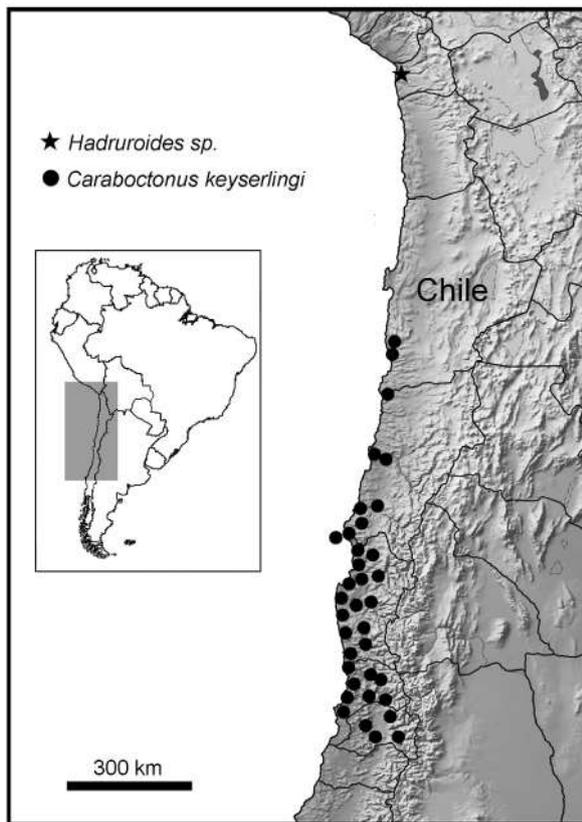


Fig. 37. Mapa distribucional de los géneros *Hadruidoidea* y *Caraboctonus* (Caraboctonidae)

periurbanos, inclusive la hemos registrado en sitios del secano interior de la cuenca del Elqui (a más de 1.300 m de altitud), tanto en suelos naturales como cultivados e.g., plantaciones de *Eucalyptus globulus* (Agusto et al. 2006).

HÁBITAT

Los escorpiones ocupan casi la totalidad de los ambientes continentales de Chile; sin embargo, existen aún muy pocos trabajos en los que se haya estudiado este tópico en particular, siendo la mayor parte del conocimiento que se tiene del tema, proveniente de los escasos datos de que se aportan en los trabajos taxonómicos.

A diferencia de lo que se ha observado en la mayor parte de Sudamérica donde los escorpiones ocupan grandes extensiones de terreno que

en general casi copian fielmente a las regiones fitogeográficas o provincias botánicas, en Chile los escorpiones poseen distribuciones notablemente acotadas, y su distribución parece estar relacionada a una combinación más exigente de distintas variables ambientales como son: características pedológicas, altura, humedad, comunidades vegetales, etc. A continuación, se brindan algunos resultados del trabajo que nuestro grupo ha realizado específicamente en este tema.

HÁBITAT DE BRACHISTOSTERNUS

Es escasa la información existente del tipo de hábitat de la escorpiofauna chilena. Por ejemplo, Ojanguren-Affilastro et al. (2007a), detallan el hábitat de *Brachistosternus cepedai* Ojanguren-Affilastro, Agosto, Pizarro-Araya, Mattoni 2007, especie descrita para la localidad de Punta Choros (Región de Coquimbo); este taxón habita las dunas y la estepa costera con escasa vegetación, por lo general *Crystaria glaucophylla* Cav. (Malvaceae) y *Tetragonia maritima* Barn. (Aizoaceae). *Brachistosternus cepedai* vive en simpatria con *Bothriurus coriaceus* Pocock y *Brachistosternus roigalsinai* Ojanguren-Affilastro 2002, y en ese trabajo se destaca la ausencia de *Caraboctonus keyserlingi* (Caraboctonidae) para hábitat dunarios.

Brachistosternus coquimbo Ojanguren-Affilastro, Agosto, Pizarro-Araya & Mattoni 2007 ha sido colectado en la cordillera de Los Andes en la región de Coquimbo, entre los 2850 to 3000 m. en la Subregión de estepa altoandina de Doña Ana (Gajardo 1993, Cepeda-Pizarro et al. 2006). *Brachistosternus coquimbo* habita áreas con sustrato de arcilla fina con rocas dispersas. La vegetación de esta zona está compuesta principalmente de pequeños arbustos. Esta especie ha sido colectada en simpatria con *Brachistosternus perettii* Ojanguren-Affilastro & Mattoni 2006 (Ojanguren-Affilastro et al. 2007a).

Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya (2014), describen a *Brachistosternus paposo* Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya 2014, especie originalmente registrada en planicies costeras de

Paposo, área perteneciente al desierto costero de Taltal (Región de Antofagasta). *Brachistosternus paposo* habita dunas estabilizadas superiores al nivel del mar, asociado a las siguientes especies vegetacionales *Copiapoa cinerea* (Phil.) Britton & Rose, *Eulychnia iquiquensis* (K. Schum.) Britton & Rose, *Nolana* sp., *Lycium deserti* Phil., *Euphorbia lactiflora* Phil., *Cristaria integerrima* Phil. y *Perityle emoryi* Torr. Sólo se ha registrado a *Brachistosternus paposo* en primavera, lo que sugiere que esta especie tiene un período de actividad de primavera-verano, como otras especies de *Brachistosternus*. En un reciente trabajo de filogeografía de esta especie y de *B. roigalsinai* Ceccarelli et al. 2017 comprobaron que la distribución de *B. paposo* se extiende hacia el sur hasta el río Huasco, mientras que *B. roigalsinai* se distribuye en ambientes similares, entre el río Huasco al norte, y el río Elqui al sur, actuando los ríos permanentes del desierto como elementos vicariantes. Esta especie se ha registrado en simpatria con *Brachistosternus barrigai* Ojanguren-Affilastro & Pizarro-Araya 2014 (Fig. 26), especie también colectada en los llanos costeros conformados por sustrato de arcilla fina con rocas dispersas, *B. barrigai* está asociado al tipo vegetal compuesto por *Copiapoa cinerea* (Phil.) Britton & Rose, *Polyachyrus fuscus* Meyen & Walp, *Tetragonia maritima* Barnéoud, *Perityle emoryi* Torr, *Heliotropium pycnophyllum* Phil., *Nolana divaricata* (Lindl.) I. M. Johnst y *Nolana aplocaryoides* (Gaudich.) I. M. Johnst. *Brachistosternus barrigai* vive en simpatria con los bothriúridos *Bothriurus dumayi* (Cekalovic, 1974) (Fig. 23) y el caraboctónido *Caraboctonus keyserlingi* (Fig. 19).

Recientemente, Ojanguren-Affilastro et al. (2018) han descrito a *Brachistosternus philippii* Ojanguren-Affilastro, Pizarro-Araya & Ochoa 2018, registrada en el Monumento Natural Paposo Norte (Región de Antofagasta), la especie ha sido colectada entre los escasos ambientes costeros que albergan vegetación, y que se reduce a unas plantas dispersas adaptadas a ambientes psamófilos como *Nolana sedifolia* Poepp., *Atriplex taltalensis* I. M. Johnston y *Frankenia chilensis* C.

Plesl; otra especie descrita en ese mismo trabajo es *Brachistosternus gayi* Ojanguren-Affilastro, Pizarro-Araya & Ochoa 2018, especie registrada en un estrecho rango altitudinal entre 3000 y 3300 msnm, en la cordillera de Atacama (Chile), en una comunidad vegetal de *Adesmia hystrix* Phil., *Fabiana imbricata* Ruiz & Pav., *Ephedra breana* Phil. y arbustos del género *Haplopappus*, esta especie solo se ha colectado en simpatria con *Brachistosternus perettii*, informativo es que todos los especímenes conocidos de *B. gayi* se han colectado en verano, lo que sugiere que esta especie tiene un período de actividad primavera-verano, como todas las especies andinas conocidas de *Brachistosternus*.

Brachistosternus chimba, recientemente descrita para la Reserva Nacional La Chimba (Ojanguren-Affilastro et al 2021) es la primer especie del género descrita para la Cordillera de la Costa del norte de Chile, y una de las pocas especies que han sido colectas en ambientes con sustratos rocosos, en un género cuyas especies ocupan casi exclusivamente sustratos arenosos no compactados (Ojanguren-Affilastro et al. 2016b).

HÁBITAT DE UROPHONIUS

Urophonius mondacai, fue registrada sólo en el Parque Nacional La Campana y sectores aledaños a la cuesta La Dormida (Región de Valparaíso). Los registros de *U. mondacai* corresponden a un paisaje heterogéneo cubierto de bosques esclerófilos (*Cryptocarya alba*, *Peumus boldus*, *Quillaja saponaria* y *Lithrea caustica*), bosques de palmas (*Jubaea chilensis*) y estepas arbustivas (*Haplopappus ochagavianus*, *Ephedra chilensis*) (Gajardo 1993). Por su parte, *Urophonius pizarroi*, es conocida sólo en la localidad tipo Cerro Manquehue (Región Metropolitana), siendo el registro más septentrional para los *Urophonius* del grupo *granulatus* (Ojanguren-Affilastro et al. 2010).

Pizarro-Araya et al. (2011), identifican a *Urophonius tumbensis* como el primer escorpión arborícola de la familia Bothriuridae y el primer registro de un escorpión arbóreo de los bosques templados de América (Fig. 29), los registros se

realizaron en la Reserva Botánica de Hualpén (Región del Bío-Bío, Chile). *Urophonius tumbensis* fue observado y capturado durante la noche mediante luz ultravioleta (UV) en troncos de árboles *Cryptocarya alba* (Molina) Looser a una altura de hasta seis metros, alimentándose de arañas (probablemente de *Ariadna* sp.) y oligoquetos (Fig. 29). Algunos de los escorpiones fueron observados parcialmente ocultos bajo la corteza o debajo de plantas epifitas.

ECOLOGÍA

En Chile, el conocimiento de los escorpiones a aumentando considerablemente en la última década (Ojanguren-Affilastro et al. 2016a), siendo la mayor parte de la información referida a aspectos taxonómicos por lo que los estudios ecológicos son escasos, solo Augusto et al. (2006) analizaron la composición taxonómica de la escorpiofauna del desierto costero transicional de Chile (25-32° S), examinando la distribución latitudinal de las especies, especialmente en su relación con las formaciones vegetacionales descritas en el área. Los autores documentaron que los géneros más abundantes de Bothriuridae, fueron *Brachistosternus* y *Bothriurus*, con el 55,4 % y el 11 % del total de especímenes capturados, respectivamente. En relación a *Brachistosternus*, *Br. roigalsinai* fue la especie más abundante, con el 38,9 % del total de los especímenes capturados. *Caraboctonus keyserlingi* constituyó el 33,2 % del total. La mayor riqueza de especies de escorpiones, con seis especies, se dieron respectivamente, en las formaciones vegetacionales del desierto costero de Huasco (27°52' S, 71°05' W; 29°24' S, 71°18' W) y del matorral estepario costero (29°24' S, 71°18' W; 30°34' S, 71°42' W). Los desiertos costeros de Tal-Tal (23°52' S, 70°30' W; 27°51' S, 71°05' W) y costero de Huasco presentaron especies exclusivas. Las especies *Br. roigalsinai* (Fig. 25), *Br. sciosciae* (Fig. 24) y *R. lourencoi* (Fig. 21) se encontraron asociadas principalmente a la formación vegetal del desierto costero de Huasco. Los autores identificaron diferencias en las preferencias de microhábitat, como en *Br.*

roigalsinai y *Br. sciosciae*, que son generalmente encontradas en simpatria. Sin embargo, observaciones más detalladas muestran que ellas difieren en sus requerimientos de sustratos: *Br. roigalsinai* prefiere suelos más estables y de mayor granulometría que *Br. sciosciae*, la cual es más común en suelos más inestables y de textura más fina. El análisis de correspondencia mostró que para la escorpiofauna estudiada, el matorral estepario costero representaría una zona de transición distribucional.

Por su parte Pizarro-Araya et al. (2014) estudiaron el ensamble de la escorpiofauna presente en el archipiélago de Los Choros, en la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt (Región de Coquimbo, Chile). Se registró la presencia de *Bothriurus coriaceus*, *Br. roigalsinai*, *Br. cepedai* y *C. keyserlingi* (Fig. 19). Se registraron diferencias entre las especies de escorpiones en sus niveles de abundancia total, presencia y abundancia tanto estacional como en los diferentes ambientes pedológicos. El 53,1% del total de la abundancia correspondió a *B. coriaceus*, que estuvo presente en ocho de los nueve ambientes pedológicos analizados y mostró actividad en las tres estaciones del año muestreadas, al igual que *Br. roigalsinai*, el cual representó el 30,3 % de la abundancia total y fue registrado en siete ambientes pedológicos. La especie *Br. cepedai* tuvo baja abundancia (4,1 %) y su distribución estuvo restringida a los ambientes dunarios, en los meses de primavera y verano. Por otra parte, *C. keyserlingi* representó la situación opuesta, con un 12,5% de la abundancia, restringida a los ambientes de la isla Choros y a los meses de primavera. No existe una estructuración temporal, pero es reconocible un patrón de estructuración espacial. En base a estos antecedentes los autores proponen que las diferencias en las especies, tanto en su densidad, como en las estrategias de uso y ocupación de los ambientes podrían explicar los patrones observados.

CONSERVACIÓN

El estado de conservación de los escorpiones

de Chile es aún desconocido. Sin embargo, en líneas generales se puede considerar que los escorpiones sufren el mismo tipo de presiones antrópicas que el resto de la fauna de artrópodos y pequeños vertebrados epigeos del país. Estas se traducen principalmente en una reducción y modificación de los hábitats naturales. En el caso de los escorpiones de la familia Bothriuridae esto es particularmente preocupante ya que la mayoría de sus especies se pueden considerar como estenotópicas, es decir, que tienen una alta especificidad de nicho y una baja tolerancia a cambios en las variables ambientales. A las presiones sobre el ambiente debe agregarse además la colecta irregular para el mercado de mascotas, en particular para su exportación al continente europeo, que afecta principalmente a especies de mayor tamaño de los géneros *Bothriurus* y *Brachistosternus*. A mediados del año 2017, *Brachistosternus cepedai* fue declarada "EN PELIGRO B1ab(iii)+2ab(iii)" por el Comité de Clasificación a través del Decreto Supremo N° 6/2017 del Ministerio del Medio Ambiente (Constitución Política de la República de Chile; Ley N.º 19.300), debido a lo reducido de su hábitat, y a la presión que la actividad humana está ejerciendo sobre el hábitat de la reducida población de *Brachistosternus cepedai* (Pizarro-Araya & Ojanguren-Affilastro 2018). Actualmente, a la espera del Decreto Supremo, está la resolución del 17vo Proceso de clasificación del Ministerio del Medio Ambiente (2020-2021), proceso en el cual, se propuso a *Brachistosternus philippii* como En Peligro Crítico (CR) CR B1ab(iii)+2ab(iii), debido a los altos niveles de amenaza de su hábitat, por el desarrollo inmobiliario (tomas ilegales), microbasurales no autorizados, construcción de caminos (carretera) y el posible efecto de las especies exóticas invasoras (perros asilvestrados, ganado caprino y equino) (Pizarro-Araya & Ojanguren-Affilastro 2021).

Dentro de este cuadro de situación, además de la protección de especies particularmente amenazadas a través de marcos regulatorios específicos, se hace fundamental la protección de áreas de alta diversidad (hotspots) o

representativas de los distintos tipos de ambientes a través de la creación de áreas protegidas, ya que estas han demostrado su importancia para la conservación de ambientes altamente vulnerables como los es el desierto del norte del país (Ojanguren-Affilastro et al. 2021).

CONCLUSIONES

A pesar de lo fragmentario del conocimiento del orden Scorpiones en Chile, dentro del marco regional latinoamericano la fauna del país es una de las mejor conocidas. Las particulares características del país, que lo convierten en una isla biogeográfica dentro del continente, hacen que la escorpiofauna chilena sea posiblemente una de las más interesantes a nivel mundial. Quedan sin embargo grandes zonas del país de las que prácticamente no se tienen datos, particularmente en los bosques del sur del país y en casi la totalidad de la zona altoandina. Serán necesarios nuevos relevamientos de zonas poco estudiadas, así como estudios taxonómicos y filogenéticos a través de marcadores moleculares y caracteres morfológicos, para resolver los interrogantes que aun plantea el conocimiento de este interesante grupo.

AGRADECIMIENTOS

A Mauricio Canals y Andrés Taucare por la invitación a escribir el presente capítulo. Agradecemos a Moisés Grimberg (Corporación Nacional Forestal [CONAF]) por las facilidades y autorizaciones para trabajar en las áreas SNASPE proyectos: CONAF N° 18/2011, N° 006/2014, N° 028/2015, N° 008/2017 (SIMEF), N° 85/2019 (SIMEF). A José Ochoa por las fotografías de *Hadruidoidea* y *Orobotriurus*, y a Camilo Mattoni por las fotografías de *Tehuanka*. A fundacion-indomita.org por las fotografías de *Brachistosternus*. El presente trabajo fue financiado por los proyectos DIDIULS PR2121210, DIDULS PEQMEN212124 (JPA) de la Universidad de La Serena, La Serena, Chile, con financiamiento del Ministerio de Educación de Chile, a través del convenio de desempeño del MINEDUC:

Implementación de un modelo competitivo de innovación y creación: preparación de la Universidad de La Serena para 2030, ULS19101 y PICT 2010-764, PICT 2011-1007 e iBol (Arg.) 2012 (AAOA).

REFERENCIAS

- Acosta LE. 1998. *Urophonius transandinus* sp. nov. (Bothriuridae), a scorpion from Central Chile. Stud. Neotrop. Fauna E. 33(2-3): 157-164.
- Agusto P, Mattoni CI, Pizarro-Araya J, Cepeda-Pizarro J, López-Cortés F. 2006. Comunidades de escorpiones (Arachnida: Scorpiones) del desierto costero transicional de Chile. Rev. Chil. Hist. Nat. 79: 407-421.
- Ceccarelli FS, Pizarro-Araya J, Ojanguren-Affilastro AA. 2017. Phylogeography and population structure of two *Brachistosternus* species (Scorpiones: Bothriuridae) from the Chilean coastal desert - The perils of coastal living. Biol. J. Linn. Soc. 120: 75-89.
- Ceccarelli FS, Ojanguren-Affilastro AA, Ramírez MJ, Ochoa JA, Mattoni CI, Prendini L. 2016. Andean uplift drives diversification of the bothriurid scorpion genus *Brachistosternus*. J. Biogeogr. 43(10): 1942-1954.
- Cekalovic T. 1966. Contribución al conocimiento de los escorpiones chilenos. Mus. Nac. Hist. Not. Mens. (Chile) 10: 1-8.
- Cekalovic T. 1968a. *Phoniocercus sanmartini*, una nueva especie de Bothriuridae de Chile (Scorpionida-Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 40: 63-79.
- Cekalovic T. 1968b. Alimentación y hábitat de *Centromachetes pococki* (Kraepelin, 1894) (Scorpionida, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 40: 27-32.
- Cekalovic T. 1969a. Presencia de *Phoniocercus sanmartini* Cekalovic, 1968 en la Isla de Chiloé y otras nuevas localidades chilenas (Scorpionida-Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 41: 89-91.
- Cekalovic T. 1969b. Presencia de *Centromachetes pococki* (Scorpionida) en el contenido gástrico de *Colaptes pitius* Molina, 1782 (Aves, Picidae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 41: 209-210.
- Cekalovic, T., 1970. Antecedentes nomenclaturales de *Brachistosternus castroi* Mello-Leitão, 1940. Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 42: 71-73.
- Cekalovic T. 1971. Los Escorpiones y su presencia en la Isla de Chiloé. Chilhué 7: 19-22.
- Cekalovic T. 1973a. *Tehuanka moyanoi* n. gen. y n. sp. de escorpión chileno, (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 46: 41-51.
- Cekalovic T. 1973b. Nuevo carácter sexual secundario en los machos de *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 46: 99-102.
- Cekalovic T. 1974a. Dos nuevas especies del género *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 47: 247-257.
- Cekalovic T. 1974b. *Bothriurus dumayi* n. sp. de escorpión chileno (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 48: 209-216.
- Cekalovic T. 1974c. Divisiones biogeográficas de la XII Región Chilena (Magallanes). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 48: 297-314.
- Cekalovic T. 1975. *Brachistosternus (Leptosternus) negrei* n. sp. de escorpión de Chile (Scorpiones, Bothriuridae). Brenesia 6: 69-75.
- Cekalovic T. 1976a. Escorpiflora del Parque Botánico Hualpén (Concepción, Chile) con la descripción de *Bothriurus wilhelmi* n. sp. (Arachnida, Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 50: 173-181.
- Cekalovic T. 1976b. Catálogo de los Arachnida: Scorpiones, Pseudoscorpions, Opiliones, Acari, Araneae y Solifugae de la 12 región Chile, Magallanes, incluyendo la Antártica Chilena (Chile). Gayana (Zool.) 37: 1-108.
- Cekalovic T. 1981. Dos nuevas especies y un nuevo registro del género *Urophonius* para Chile (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 52: 195-201.
- Cekalovic T. 1982. Los escorpiones de la Isla Mocha, Chile con la descripción de una nueva especie (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 53: 41-46.
- Cekalovic, T. 1983. Catálogo de los escorpiones de Chile (Chelicerata, Scorpiones). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 54: 4-70.
- Cekalovic T. 1986. Hallazgo de *Bothriurus burmeisteri* (Kraepelin, 1884) en Aysén, Chile (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 57: 195-196.
- Cepeda-Pizarro J. 2006. Geoecología de los Andes desérticos. La alta montaña del Valle del Elquí. Ediciones Universidad de La Serena. La Serena, Chile.
- Gajardo R. 1993. La vegetación natural de Chile, clasificación y distribución geográfica. Santiago de Chile: Editorial Universitaria. 165 pp.
- Fet V, Soleglad ME. 2005. Contributions to Scorpion Systematics. I. On Recent Changes in High-Level Taxonomy. Euscorpius 31: 1-13.
- Lourenço WR. 1986. Les modèles de distribution géographique de quelques groupes de Scorpions néotropicaux. Compt. Rend. Séances Soc. Biogéogr. 62: 61-83.
- Lourenço WR. 1991. Biogéographie évolutive, écologie et les stratégies biodémographiques chez les Scorpions néotropicaux. Compt. Rend. Séances Soc. Biogéogr. 67: 171-190.
- Lourenço WR. 1994. Biogeographic patterns of tropical South American Scorpions. Stud. Neotrop. Fauna E. 29: 219-231.
- Lourenço WR. 1995. Considerations sur la morphologie, écologie et biogéographie de *Caraboctonus keyserlingi* Pocock. Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 66: 63-69.
- Lourenço WR. 2001. On the taxonomy and geographic distribution of the genus *Centromachetes* Lönnberg, 1897, with a redescription to *Centromachetes pocockii* (Kraepelin, 1894)

- (Scorpiones, Bothriuridae). Entomol. Mitt. Zool. Mus. Hamb. 13: 305-313.
- Lourenço WR. 2005. Confirmation de la présence de la famille des Buthidae C.L. Koch, 1837 au Chili (Chelicerata, Scorpiones). Bol. S.E.A. 37: 109-112.
- Mattoni CI. 2002a. *Bothriurus picuncuy*, new chilean scorpion from the *vittatus* group (Scorpiones, Bothriuridae). Iheringia. Sér. Zool. 92: 81-87.
- Mattoni CI. 2002b. *Bothriurus picunche* sp. nov., a new scorpion from Chile (Bothriuridae). Stud. Neotrop. Fauna E. 37: 169-174.
- Mattoni CI. 2002c. La verdadera identidad de *Bothriurus vittatus* (Guérin-Méneville, [1838]) (Scorpiones, Bothriuridae). Rev. Arachnol. 14:59-72.
- Mattoni CI. 2007. The genus *Bothriurus* (Scorpiones, Bothriuridae) in Patagonia. Insect Syst. Evol. 38: 173-192.
- Mattoni CI, Acosta LE. 2006. Systematics and distribution of three *Bothriurus* species (Scorpiones, Bothriuridae) from central and Northern Chile. Stud. Neotrop. Fauna E. 18: 14-25.
- Mattoni CI, Ochoa JA, Ojanguren-Affilastro AA, Prendini L. 2012. *Orobothriurus* (Scorpiones: Bothriuridae) phylogeny, Andean biogeography, and the relative importance of genitalic and somatic characters. Zool. Scripta. 41: 160-176.
- Mello-Leitão C de. 1940. Arácnidos de Copiapó (Atacama) y de Casablaca. Rev. Chil. His. Nat. 44: 231-235.
- Mello-Leitão C de. 1945. Escorpiões sulamericanos. Arq. do Museu Nac. 40: 7-468.
- Morrone JJ. 2006. Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistics analyses of the entomofauna. Annu. Rev. Entomol. 51: 467-494.
- Ochoa JA. 2004. Filogenia del género *Orobothriurus* y descripción de un nuevo género de Bothriuridae (Scorpiones). Rev. Iber. Aracnol. 9: 43-73.
- Ochoa JA, Acosta LE. 2002. Two new Andean Species of *Brachistosternus* Pocock (Scorpiones, Bothriuridae). Euscorpius 2: 1-13.
- Ochoa JA, Prendini L. 2010. The genus *Hadruidoidea* Pocock, 1893 (Scorpiones: Iuridae), in Peru: new records and descriptions of six new species. Am. Mus. Novit. 3687: 1-56.
- Ochoa JA, Ojanguren-Affilastro AA. 2007. Systematics and distribution of *Brachistosternus* (*Brachistosternus*) *ehrenbergii* (Gervais, 1841), with the first record of stridulation in the genus *Brachistosternus*. Stud. Neotrop. Fauna E. 42: 61-69.
- Ochoa JA, Ojanguren-Affilastro AA, Mattoni CI, Prendini L. 2011. Systematic revision of the Andean scorpion genus *Orobothriurus* Maury, 1976 (Bothriuridae), with discussion of the altitude record for scorpions. Bull. Am. Mus. Nat. Hist. 359: 1-90.
- Ojanguren-Affilastro AA. 2002. Nuevos aportes al conocimiento del género *Brachistosternus* en Chile, con la descripción de dos nuevas especies (Scorpiones, Bothriuridae). Bol. Soc. Biol. Concepción (Chile) 73: 37-46.
- Ojanguren-Affilastro AA. 2003. Las especies andinas de *Brachistosternus* (*Leptosternus*), con la descripción de tres nuevas especies (Scorpiones, Bothriuridae). Rev. Iber. Aracnol. 8: 23-36.
- Ojanguren-Affilastro AA. 2004. Un nuevo *Brachistosternus* del norte de Chile (Scorpiones, Bothriuridae). Rev. Iber. Aracnol. 10: 69-74.
- Ojanguren-Affilastro AA. 2005. Notes on the genus *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae) in Chile, with the description of two new species. J. Arachnol. 33: 175-192.
- Ojanguren-Affilastro AA, Mattoni CI. 2006. A new species of *Brachistosternus* from Chilean central Andes (Scorpiones: Bothriuridae). Stud. Neotrop. Fauna E. 41: 79-85.
- Ojanguren-Affilastro AA, Mattoni CI. 2017. *Mauriyus* n. gen. (Scorpiones; Bothriuridae), a new neotropical scorpion genus. Arthropod Syst. Phylo. 75(1): 125-139.
- Ojanguren-Affilastro AA, Scioscia CL. 2007. A new species of *Brachistosternus* (Scorpiones, Bothriuridae) from Chile, with remarks on *Brachistosternus chilensis*. J. Arachnol. 35: 102-112.
- Ojanguren-Affilastro AA, Ramírez MJ. 2009. Phylogenetic analysis of the scorpion genus *Brachistosternus* (Arachnida, Scorpiones, Bothriuridae). Zool. Scripta 38: 183-198.
- Ojanguren-Affilastro AA, Pizarro-Araya J. 2014. Two new scorpion species from Paposos, in the Coastal desert of Taltal, Chile (Scorpiones, Bothriuridae, *Brachistosternus*). Zootaxa 3785: 400-418.
- Ojanguren-Affilastro AA, Mattoni CI, Prendini L. 2007a. The genus *Brachistosternus* (Scorpiones: Bothriuridae) in Chile, with descriptions of two new species. Am. Mus. Novit. 3564: 1-44.
- Ojanguren-Affilastro AA, Agosto P, Pizarro-Araya J, Mattoni CI. 2007b. Two new scorpion species of genus *Brachistosternus* (Scorpiones: *Bothriuridae*) from northern Chile. Zootaxa 1623: 55-68.
- Ojanguren-Affilastro AA, Pizarro-Araya J, Prendini L. 2011. New data on Chilean *Urophonius* Pocock 1893, with description on a new species. Am. Mus. Novit. 3725: 1-44.
- Ojanguren-Affilastro AA, Pizarro-Araya J, Sage RD. 2013. New distributional data on the genus *Phonocercus* Pocock 1893 (Scorpiones; Bothriuridae) with the first record from Argentina. Rev. Mus. Argent. Cienc. Nat. 15: 113-120.
- Ojanguren-Affilastro AA, Pizarro-Araya J, Ochoa-Cámara JA. 2018. Five new scorpion species of genus *Brachistosternus* (Scorpiones: Bothriuridae) from the deserts of Chile and Peru, with comments about some poorly studied diagnostic characters of the genus. Zootaxa 4531(2): 151-194.
- Ojanguren-Affilastro AA, Ramírez MJ, Pizarro-Araya J. 2020. Phylogenetic analysis of the winter and southernmost scorpion genus *Urophonius* Pocock, 1893 (Bothriuridae), with the description of two new Patagonian species. Zool. Anz. 289: 50-66.
- Ojanguren-Affilastro AA, Alfaro FM, Pizarro-Araya J. 2021. Two new scorpion species from protected areas in Antofagasta Region, Chile (Scorpiones, Bothriuridae, *Brachistosternus*). Zootaxa 5040(1): 111-131.

- Ojanguren-Affilastro AA, Ochoa JA, Mattoni CI, Prendini L. 2010. Systematic revision of the *granulatus* group of *Urophonius* Pocock, 1893 (Scorpiones, Bothriuridae), with description of a new species from Central Chile. *Am. Mus. Novit.* 3695: 1-40.
- Ojanguren-Affilastro AA, Mattoni CI, Ochoa JA, Prendini L. 2012. *Rumikiru*, n. gen. (Scorpiones: Bothriuridae), a new scorpion genus from the Atacama desert. *Am. Mus. Novit.* 3731: 1-43.
- Ojanguren-Affilastro AA, Botero-Trujillo R, Castex A, Pizarro-Araya J. 2016a. Biological aspects of the genus *Brachistosternus* (Bothriuridae) in the Atacama Desert (Chile), with the description of a new type of pedipalp macroseta. *Gayana* 80 (2): 162-167.
- Ojanguren-Affilastro AA, Mattoni CI, Ochoa JA, Ramirez MJ, Ceccarelli FS, Prendini L. 2016b. Phylogeny, species delimitation and convergence in the South American bothriurid scorpion genus *Brachistosternus* Pocock, 1893: Integrating morphology, nuclear and mitochondrial DNA. *Mol. Phylogenet. Evol.* 94: 159-170.
- Ove-Rein, J. 2021. The Scorpion files. <https://www.ntnu.no/ub/scorpion-files/intro.php>
- Peretti AV. 1996. Probable strategy for inseminating the most females by the male *Bothriurus bonariensis* (Scorpiones, Bothriuridae). *J. Arachnol.* 24: 167-169.
- Peretti AV, Carrera P. 2005. Female control of mating sequences in the mountain scorpion *Zabius fuscus*: males do not use coercion as a response to unreceptive females. *Anim. Behav.* 69: 453-462.
- Pizarro-Araya J, Ojanguren-Affilastro AA. 2018. *Brachistosternus cepedai* (Scorpiones: Bothriuridae), primer escorpión clasificado en peligro de extinción para el Desierto de Atacama; fundamentos y consecuencias. *Gayana* 82 (1): 8-14.
- Pizarro-Araya J, Ojanguren-Affilastro AA. 2021. *Brachistosternus philippii* Ojanguren-Affilastro, Pizarro-Araya & Ochoa, 2018. En: 17º Proceso de Clasificación de Especies. Ministerio del Medio Ambiente, Chile. En Peligro Crítico (CR) CR B1ab(iii)+2ab(iii). https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/03/Brachistosternus_philippii_17RCE_FINAL.pdf
- Pizarro-Araya J, Ojanguren-Affilastro AA, Prendini L. 2011. First report of an arboreal scorpion (Bothriuridae: *Urophonius*) from the temperate forests of southern Chile. *Gayana* 75: 166-170.
- Pizarro-Araya J, Alfaro FM, Agosto P, Castillo JP, Ojanguren-Affilastro AA, Cepeda-Pizarro J. 2012. Arthropod assemblages of the Quebrada de Morel private protected Area (Atacama Region, Chile). *Pan-Pac Entomol.* 88: 1-14.
- Pizarro-Araya J, Ojanguren-Affilastro AA, López-Cortés F, Agosto P, Briones R, Cepeda-Pizarro J. 2014. Diversidad y composición estacional de la escorpiofauna (Arachnida: Scorpiones) del Archipiélago Los Choros (Región de Coquimbo, Chile). *Gayana* 78: 46-56.
- Pocock RI. 1893. Contributions to our knowledge of the arthropod fauna of the West Indies. Part I. Scorpiones and Pedipalpi, with a supplementary note upon the freshwater Decapoda of St. Vincent. *J. Linn Soc.* 24: 374-409.
- Polis GA. 1980. Seasonal patterns and age-specific variation in the surface activity of a population of desert scorpions in relation to environmental factors. *J. Anim. Ecol.* 49: 1-18.
- Polis GA. 1990. Ecology. En: Polis GA (ed) *The Biology of Scorpions: 247-293*. Stanford University Press, California, USA. 587 pp.
- Prendini L. 2001. Substratum specialization and speciation in southern African scorpions: the Effect Hypothesis revisited. En: Fet V & PA Selden (eds) *Scorpions 2001*. In Memoriam Gary A. Polis: 113-138. British Arachnological Society, Burnham Beeches, Bucks, UK. 450 pp.
- Prendini L, Crowe TM, Wheeler WC. 2003. Systematics and biogeography of the family Scorpionidae (Chelicerata: Scorpiones), with a discussion on phylogenetic methods. *Invertebr. Syst.* 17: 185-259.
- Punzo F. 2000. *Desert arthropods: life history variations*. Springer, Heidelberg, 308 pp.
- Rossi AA. 2012. Three new species of the genus *Hadruioides* Pocock, 1893 from central Peru (Scorpiones: Caraboctonidae). *Onychium* 9: 10-26.
- Rossi AA. 2014. Revision of the genus *Hadruioides* Pocock, 1893 in Ecuador mainland with the description of three new species, the definition of a new subgenus and a new record. *Ann. Mus. Civ. Stor. Nat. "G. Doria"*. 106: 193-210.
- San Martín P, Cekalovic T. 1968. Escorpiofauna chilena. I. Bothriuridae. Una nueva especie de *Urophonius* para Chile. *Inv. Zool. Chilenas* 13: 81-100.
- Santibáñez-López CE, Ojanguren-Affilastro AA, Sharma P. 2019. Another one bites the dust: taxonomic sampling of a key genus in phylogenomic datasets reveals more non-monophyletic groups in traditional scorpion classification. *Invertebrate Systematics*, 2020, 34, 133-143.
- Kovařík F, Ojanguren-Affilastro AA. 2013. Illustrated catalog of scorpions. Part II. Bothriuridae; Chaerilidae; Buthidae I., genera *Compsobuthus*, *Hottentotta*, *Isometrus*, *Lychas*, and *Sassanidotus*. Jakub Rolčík Publisher, Czech Republic, 400 pp.
- Talal S, Tesler I, Sivan J, Ben-Shlomo R, Tahir M, Prendini L, Snir S, Gefen E. 2015. Scorpion speciation in the Holy Land: Multilocus phylogeography corroborates diagnostic differences in morphology and burrowing behavior among *Scorpio* subspecies and justifies recognition as phylogenetic, ecological and biological species. *Mol. Phylogenet. Evol.* 91: 226-237.