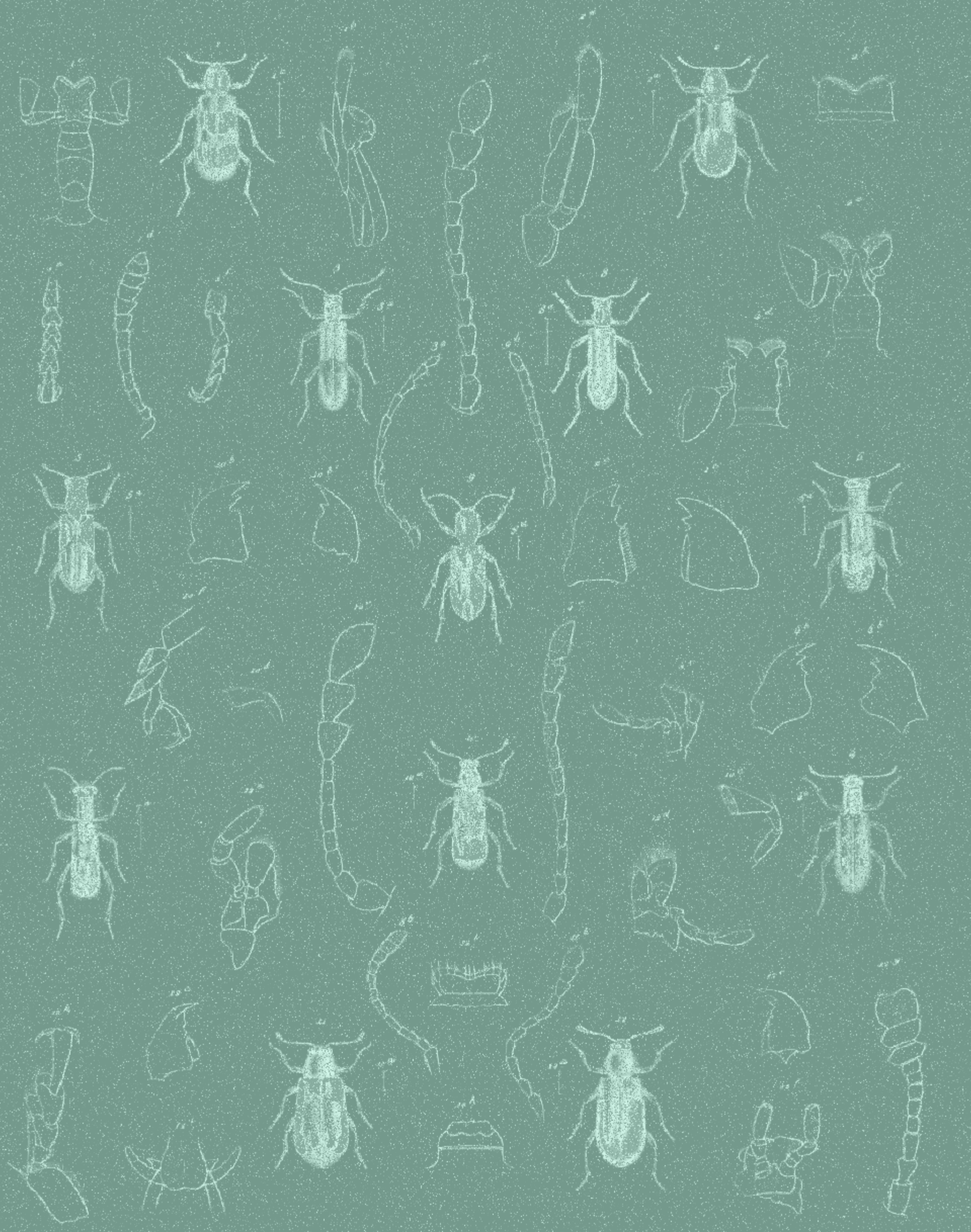
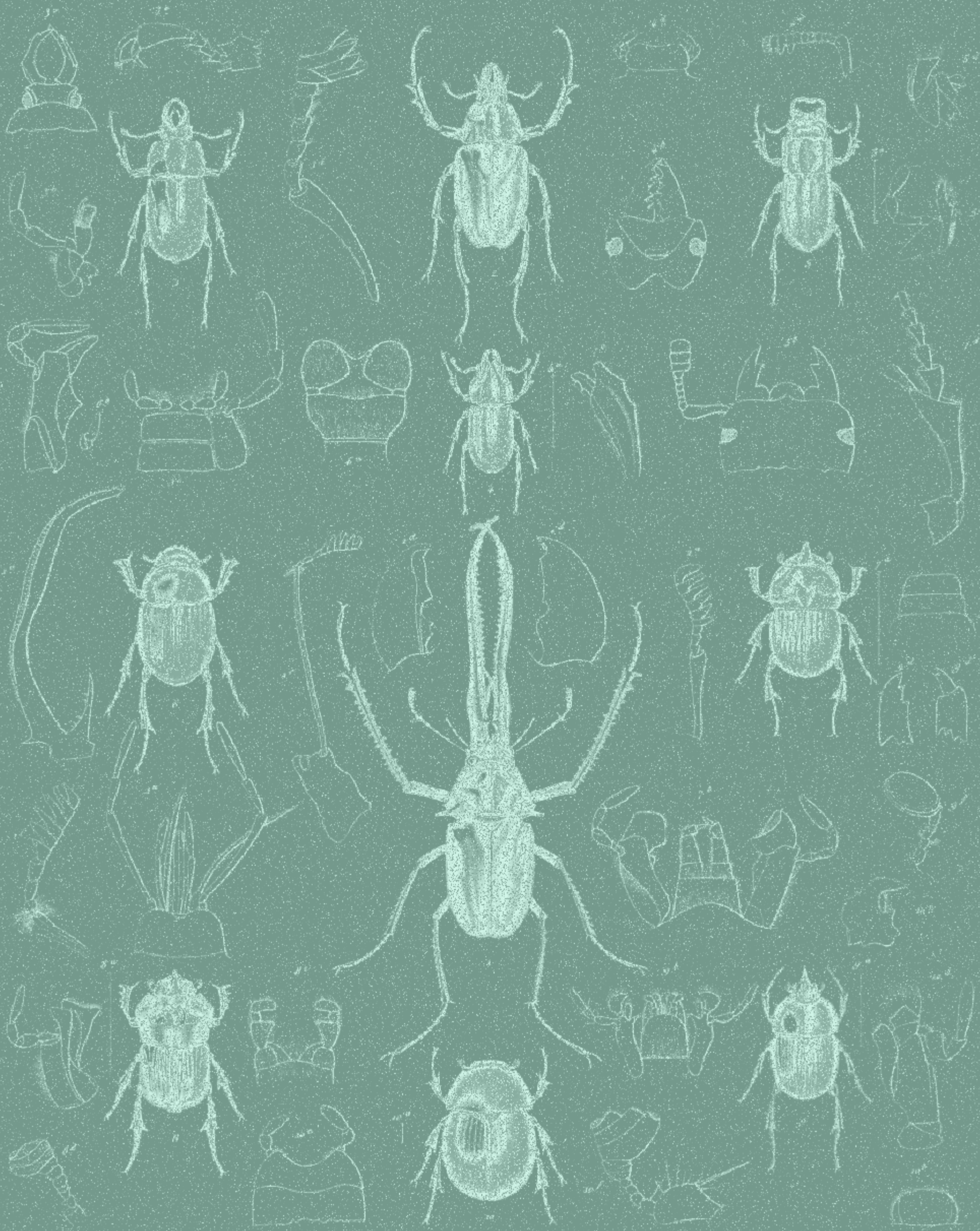




FAUNA

Un recorrido por el endemismo de Chile





FAUNA

Un recorrido por el endemismo de Chile



ÍNDICE

12

INTRODUCCIÓN

¿Qué significa el endemismo de la fauna chilena?: Chile, isla biogeográfica
Cristián E. Hernández · Reinaldo Rivera · Nicolas Espinoza-Aravena

16

CAPÍTULO I

La fauna de Chile: su historia geológica y biológica
Enrique Rodríguez-Serrano · Margarita Marchant San Martín

34

CAPÍTULO II

El norte árido: donde el desierto impera
Claudio Correa

54 La rana del Loa, una especie andina al borde de la extinción

58 Chinchillas: explotadas, exportadas y casi exterminadas

62 **FICHA**
El picaflor o colibrí: una deidad atacameña

64 **FICHA**
Los félidos en la ideología de los pueblos precolombinos

66

CAPÍTULO III

Animalidad y humanidad en el arte rupestre de la antigua Atacama
José Berenguer R.

98 **FICHA**
Los cazadores de ballenas de Taltal

100 **FICHA**
Yakana: creadora de las llamas

102

CAPÍTULO IV

Región central: zona de matorrales
Viviane Jerez · Juan Carlos Ortiz · Jaime Pizarro-Araya

126 El gruñidor de El Volcán

128 **FICHA**
Los animales celestes en el mundo andino

130

CAPÍTULO V

El centro-sur: franjas paralelas de llanos y cordilleras
Lucila Moreno Salas · Marcela A. Rodríguez García

158 Rana chilena, un fósil viviente

160 Ratón topo del matorral

162 **FICHA**
Huala: la madre que llora a sus polluelos

164

CAPÍTULO VI

El sur del Biobío: reserva mundial de biodiversidad

Luis E. Parra Jiménez · Juan Carlos Ortiz

184 Ranita de Darwin, la rana narigona de los bosques templados

186 Ciervo volante, un arborícola de enormes mandíbulas

188 **FICHA**

Tren-Tren y Kai-Kai: el mito del diluvio mapuche

190 **FICHA**

Llallin kushe: la anciana araña mapuche, dueña del tejido

192 **FICHA**

Ketru metawe: el jarro pato y la mujer mapuche

194

CAPÍTULO VII

Aysén y Magallanes: un territorio inmenso y desafiante

Enrique Rodríguez-Serrano · Paulo Vallejos-Garrido · Cristián E. Hernández · R. Eduardo Palma

210 Huemul, animal heráldico de Chile

214 *Vanessa carye*. La mariposa del atardecer

218 **FICHA**

Las ballenas en el mundo selk'nam

220

CAPÍTULO VIII

Fauna de islas e islotes de Chile

Fulgencio Lison

238 Fauna de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt

240 **FICHA**

Moko, la lagartija rapanui

242

CAPÍTULO IX

Cambio climático y colecciones biológicas: la importancia de la conservación

Laura Tavera Martínez · Soledad Chamorro Rodríguez

254

CAPÍTULO X

Historia de la zoología en Chile: un legado que continúa

Carolina Valenzuela Matus

270 NOTAS

272 REFERENCIAS

276 ACERCA DE LOS AUTORES

278 AGRADECIMIENTOS

279 CRÉDITOS





Nuestro país es considerado una isla biogeográfica debido a sus variadas e infranqueables fronteras naturales: desierto, cordillera y mar. Esta condición proporciona las claves para su alto grado de endemismo. Entre el 22 y el 25 por ciento de las especies descritas para Chile son endémicas, es decir, sólo viven dentro del territorio nacional. Estas características han favorecido una biodiversidad única, un verdadero tesoro que muchas veces desconocemos o simplemente no sabemos apreciar.

Este libro es una invitación a conocer, respetar y cuidar la fauna silvestre, valioso patrimonio natural y cultural de Chile. A aprender más acerca de nuestra biodiversidad y cómo protegerla, ya que es responsabilidad de todos velar por la conservación de la naturaleza presente en nuestro país, que cumple un rol fundamental en nuestro entorno. En Banco Santander, en particular, estamos convencidos de que debemos promover dinámicas contingentes que permitan articular un ecosistema fecundo y sostenible.

Para ello, hemos contado con la generosa colaboración de la Universidad de Concepción, cuyo Departamento de Zoología ha producido los textos y la edición científica del volumen, mientras que el Museo Chileno de Arte Precolombino —un irrestricto aliado— lo ha enriquecido con la visión de las relaciones culturales mantenidas por los pueblos originarios con la fauna, aportando una mirada desde la antropología.

De esta manera, Banco Santander agrega otro título a la serie de más de treinta publicaciones sobre patrimonio cultural y natural de Chile que realizamos con el museo desde hace casi cuatro décadas y que, consideramos, suponen un aporte al conocimiento y difusión de la tradición y proyección cultural de nuestro país.

Nuestros agradecimientos, entonces, al Museo Chileno de Arte Precolombino, así como a la Universidad de Concepción. Agradecemos también a la Ley de Donaciones Culturales, otro aliado que ha hecho posible esta colaboración, probablemente la más antigua del país entre una entidad cultural y una empresa privada. No puedo dejar de felicitar al equipo editor, científicos, fotógrafos, diseñadores, artistas e impresores por el esfuerzo por sacar adelante este volumen. A todos, muchas gracias.

A handwritten signature in black ink, appearing to read "Román Blanco Reinos".

Román Blanco Reinos

Gerente General y Country Head
Banco Santander





Continuando con la tradicional serie de publicaciones del Museo y Banco Santander, cuyo objeto es relevar y difundir el patrimonio natural y cultural de Chile, presentamos ahora este nuevo libro, dedicado a la fauna endémica de nuestro país, para lo cual hemos contado con la invaluable colaboración del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción.

Por parte del Museo, nos ha interesado complementar los aspectos científicos referidos a la fauna con la cosmología indígena, tan variada como los diferentes pueblos originarios que han habitado y habitan a lo largo de Chile.

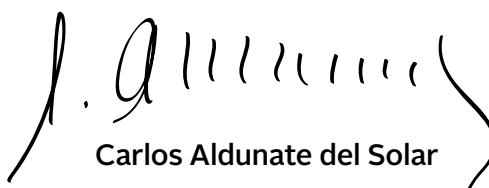
De esta manera hemos incluido dentro del contenido recuadros referidos a este tema para dar a conocer cómo la «animalidad» permea la cultura indígena y se manifiesta en el arte, las tradiciones, leyendas, relatos y prácticas que permanecen hasta hoy vigentes, demostrando la estrecha relación entre los seres vivos, animales y humanos.

Así, asistiremos a importantes mitos mapuche sobre la creación y el diluvio protagonizados por serpientes, a ritos propiciatorios de la caza de cetáceos en el arte rupestre de la costa norte y en la cosmología del extremo sur, a creencias sobre la transformación de humanos en animales a través de ceremonias chamánicas para adquirir los atributos de fuerza, agilidad y astucia u otras habilidades, como la de la araña, *llallin kushe*, cuya perfección al tejer sus redes la ha convertido en la patrona de las tejedoras mapuche.

Agradecemos la invariable colaboración de Banco Santander, que nos acompaña en esta empresa desde el nacimiento de este Museo, produciendo una serie de más de treinta títulos que no tiene parangón en la difusión del patrimonio cultural y natural del país y de América.

Asimismo, sin el indispensable concurso del Departamento de Zoología de la Universidad de Concepción, esta publicación habría sido imposible de realizar. Agradecemos a la directiva su entusiasmo y al personal académico, sus importantes aportes.

Por último, acreditamos que esta edición contó con el apoyo de la Ley de Donaciones Culturales, a la que estamos muy agradecidos.


Carlos Aldunate del Solar
Presidente
Fundación Familia Larraín Echenique ·





Sin lugar a dudas, el libro científico *Fauna, un recorrido por el endemismo de Chile*, escrito en coedición por integrantes del Departamento de Zoología de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción y el Museo Chileno de Arte Precolombino, constituye una destacada contribución a la temática abordada, con información relevante sobre la vida animal del país.

En efecto, el presente volumen representa un material de conocimiento y consulta en un momento en el que se requiere de una mirada amplia y colectiva cuyo accionar proteja los distintos ecosistemas en bosques, montañas, lagos, ríos y mares a largo de nuestro extenso territorio.

Asimismo, las instancias involucradas manifiestan su compromiso con el desarrollo del conocimiento por medio de este relevante documento, de formación para estudiantes de diferentes niveles educacionales y para todas aquellas personas interesadas en saber más de la fauna chilena y sus alcances. En tal sentido, como Universidad de Concepción, consideramos que este libro contribuye también a proyectar uno de nuestros valores institucionales: la conservación del medioambiente y su biodiversidad a través de su cuidado, mantención, protección y recuperación.

Por último, gracias al trabajo mancomunado y cooperativo entre el Museo Chileno de Arte Precolombino y el Departamento de Zoología de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción, apoyados por Banco Santander, este texto podrá darse a conocer. Por cierto, esta necesaria y virtuosa combinación en la cual participan entidades académicas, culturales y de servicios será agradecida por las futuras generaciones del país cada vez que sea leído y consultado el presente volumen.

A large, stylized handwritten signature in black ink, consisting of several overlapping loops and a long horizontal stroke extending to the left.

Carlos Saavedra Rubilar

Rector
Universidad de Concepción



Guanaco
Lama guanicoe



Flamenco chileno
Phoenicopterus chilensis



Sietecolores
Tachuris rubrigastra



Golondrina chilena
Tachycineta leucopyga



Pingüino de Humboldt
Spheniscus humboldti



Güiña
Leopardus guigna



Lobo fino de Juan Fernández
Arctocephalus philippi



Ranita de Darwin
Rhinoderma darwinii

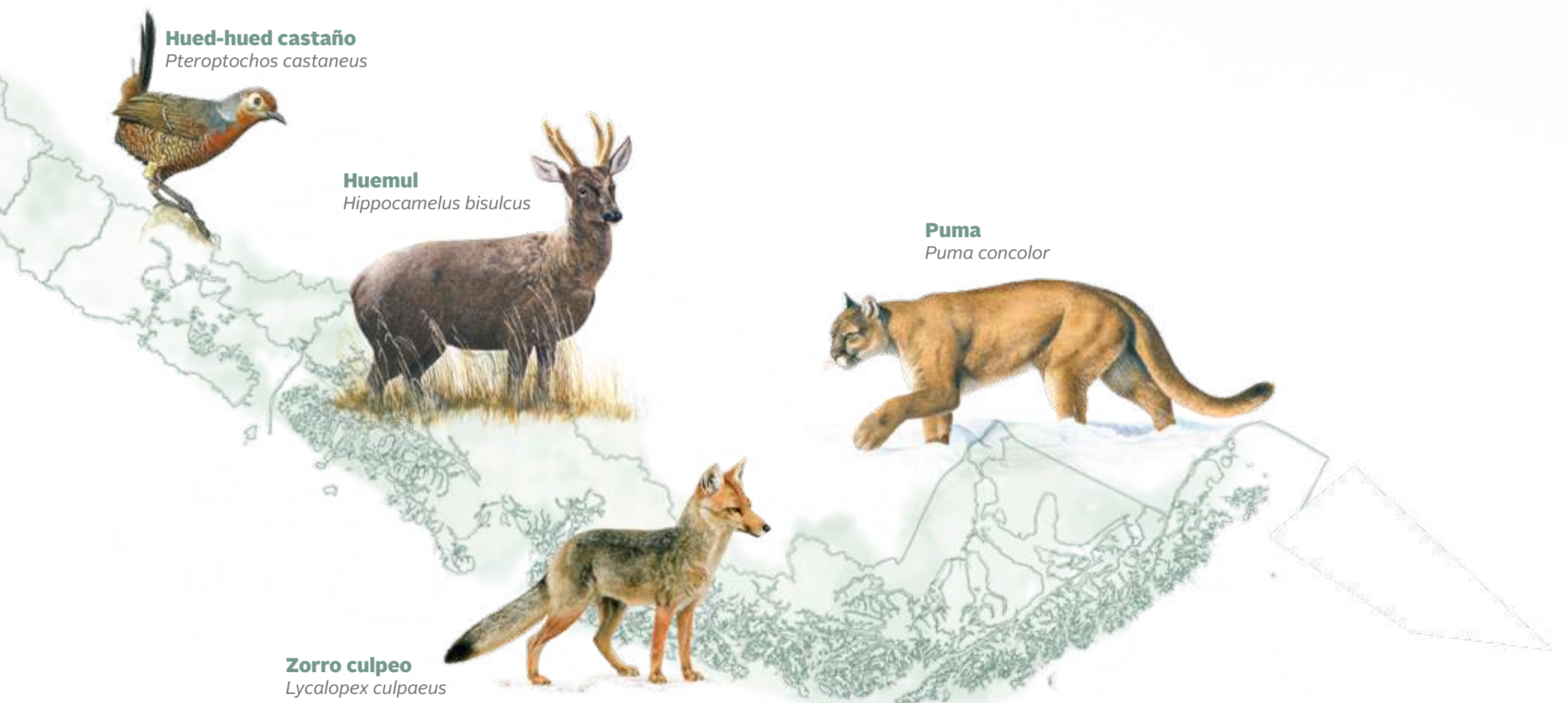
0 200 400 800 Km



Mapa de la fauna representativa de las diferentes áreas de Chile como isla biogeográfica

El mapa a continuación es una alegoría de nuestra fauna emblemática. Con esto nos referimos a que cada una de las especies seleccionadas y presentes en la imagen simboliza el territorio en el que se las puede encontrar, dependiendo de cuál sea su hábitat. Las fronteras naturales de nuestra geografía (desierto, cordillera, océano) hacen que su distribución esté bien delimitada y así hemos querido representarlo de manera gráfica.

Ilustraciones de Andrés Jullian Fuentes.



¿Qué significa el endemismo de la fauna chilena?:

Chile, isla biogeográfica

Cristián E. Hernández · Reinaldo Rivera · Nicolás Espinoza-Aravena

¿Qué nos hace únicos? La respuesta a esta pregunta tiene que ver con los rasgos y características diferenciadores de nuestra personalidad, nuestra morfología y nuestra genética con respecto a los de otros individuos. Del mismo modo, los rasgos y características diferenciadores de los paisajes son la biodiversidad que define a las especies endémicas, capturando facetas de la biodiversidad que no están representadas en otros lugares.





En la actualidad, las definiciones de endemismo son numerosas; sin embargo, podría afirmarse que una especie o *taxón endémico* es aquel que se encuentra en un área particular.¹ Esta distribución geográfica restringida² constituye el criterio primario para establecer un área de endemismo,³ es decir, una zona geográfica donde dos o más especies o taxones conviven integrados tanto espacial como temporalmente⁴ y, por lo tanto, representan un valor ecológico e histórico propio del área.⁵

La fauna que habita exclusivamente en Chile constituye la fauna endémica del país. En este libro compilamos ejemplos de la misma que caracterizan diversas áreas de nuestro territorio, producto de una historia evolutiva y ecológica única que ha hecho de Chile una isla biogeográfica inmersa en el continente sudamericano.

Endemismo en Chile

En efecto, el país presenta una condición de insularidad debido a que limita al oeste y al sur con el océano Pacífico, al este con la cordillera de los Andes y al norte con el desierto de Atacama. Estos límites coinciden con importantes barreras ecológicas y evolutivas⁶ que han generado que, históricamente, la fauna haya permanecido en una condición de aislamiento respecto del resto de Sudamérica, destacando así por su alto grado de endemismo y exclusividad.

Las áreas de endemismo representan patrones definidos por los límites geográficos de las especies.⁸ En Chile, el veinticinco por ciento de las 31.099 especies nativas que se han descrito son endémicas,⁹ de las cuales el cincuenta por ciento corresponde a invertebrados¹⁰ y sólo un seis por ciento a vertebrados —el restante cuarenta y cuatro por ciento se refiere a especies de algas, flora y hongos—.¹¹ No obstante, el noventa y tres por ciento de la disponibilidad de datos de registros de especies de fauna está representada por vertebrados y sólo el siete por ciento por invertebrados. Esto demuestra la gran brecha de generación y accesibilidad de datos de rangos de distribución para la fauna de invertebrados de Chile, cuya consecuencia directa es el vacío de conocimiento sobre los patrones generales de la biodiversidad endémica de Chile que ayude a su conservación.

En el presente capítulo, consideraremos exclusivamente fauna de los cuatro tipos de vertebrados continentales (anfibios, reptiles, aves y mamíferos) dado que presentan datos de rangos de distribución disponibles de manera digital en diferentes bases de datos internacionales y validadas por expertos.¹²

El patrón general muestra áreas de alta riqueza de especies endémicas en el extremo norte de Chile, entre las regiones de Arica-Parinacota y Antofagasta, principalmente en la cordillera de los Andes; en la zona central, desde la Región de Valparaíso a Los Ríos; y en el extremo sur de la Región de Magallanes.



Ratón cola de pincel (*Octodon degu*).
Cuesta de Chacabuco, Región Metropolitana de Santiago.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2018.



Portada: Rana esmeralda (*Hylorina sylvatica*).
Isla Grande de Chiloé, Región de Los Lagos.
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2022.

Página 4: Loica (*Leistes loyca*).
Puerto Natales, Región de Magallanes
y de la Antártica Chilena.
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2021.

Página 6: Zorro gris o chilla (*Lycalopex griseus*).
Camino a Punta de Choros, Región de Coquimbo.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022.

Página 8: Bupréstido (*Dactylozodes* sp.).
Colina, Región Metropolitana de Santiago.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2020.

Páginas 10-11: Ilustraciones de Andrés Jullian.

Página 12: Picaflor (hembra) de Juan
Fernández (*Sephanoides fernandensis*).
Archipiélago Juan Fernández, Región de Valparaíso.
Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2020.

Página 13: Churrín de la Mocha (*Eugralla paradoxa*).
Quellón, Región de Los Lagos.
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2019.

En el grupo de los anfibios, en Chile se pueden reconocer treinta y siete especies endémicas (61,7 por ciento del total),¹³ mientras que se han reportado ciento treinta y cinco especies endémicas de reptiles.¹⁴ El número de aves endémicas alcanza aproximadamente once especies,¹⁵ pero si consideramos las compartidas entre Chile y Argentina a través de la cordillera de los Andes aumentan a veintidós.¹⁶ Entre ellas figuran el cachudito de Juan Fernández, el canastero, la chiricoca, el choroy, el churrete costero, el churrín, la golondrina de mar pincoya, la perdiz chilena, el picaflor de Juan Fernández, el rayadito de Más Afuera, el tapaculo o la turca. Respecto a especies cuasi endémicas, es decir, con una población mayoritariamente en Chile, pero con registros en países limítrofes, están el chucao, el churrín de la Mocha, el colilarga, el hued-hued castaño, el picaflor de Arica o la tenca. Respecto a los mamíferos, en Chile se reportan veinte especies endémicas.¹⁷

Los mecanismos involucrados en el origen del endemismo incluyen procesos históricos (por ejemplo, glaciaciones), ecológicos (clima y topografía), propiedades biológicas de las especies o combinaciones de todos ellos.¹⁸ Lo anterior denota que las causas del endemismo son complejas, dado que la restricción de un taxón o especie a una región geográfica



Glosario

TAXÓN

Grupo de organismos que comparten un nombre asignado por un biólogo especialista (taxónomo) del grupo particular por sus semejanzas morfológicas y/o genéticas. Este constituye un grupo natural cuando comparten una historia evolutiva desde un ancestro común.

HOTSPOT

Concentración de especies en una zona o región.²⁵

RANGO GEOGRÁFICO

Área ocupada por una especie.²⁶

BIODIVERSIDAD

Variedad de toda la vida en la Tierra, desde los genes hasta las poblaciones, las especies, las funciones y los ecosistemas.²⁷

particular es consecuencia de diversos procesos¹⁹ que operan en distinto tiempo y espacio. Particularmente, áreas aisladas (por ejemplo, islas, montañas), como Chile, y zonas climáticamente estables (por ejemplo, trópicos), son descritas como más ricas en endemismos, presentando además singulares condiciones topográficas que moderan los impactos de condiciones ambientales extremas, generando refugios ante eventos históricos como las glaciaciones del Pleistoceno. Por lo cual, muchas especies endémicas del reciente representan poblaciones relictas que sobrevivieron a grandes cambios climáticos pasados. Los factores históricos/evolutivos darían cuenta de mecanismos que originan los patrones de endemismo, y por otra parte, los factores ecológicos corresponden a mecanismos encargados de sustentar o mantener los patrones de endemismo observados en el presente.


Desde el punto de vista de la biología de la conservación, la importancia de las áreas de endemismo reside en que las especies endémicas son indicadores sensibles a las perturbaciones del hábitat y vulnerables a la extinción,²⁰ de manera que constituyen una prioridad para dirigir esfuerzos de conservación. En este sentido, los denominados *hotspots* corresponden a concentraciones excepcionales de especies

endémicas que experimentan una pérdida de hábitat,²¹ con la consecuencia de la pérdida de biodiversidad. Este fenómeno no se da al azar, sino que sigue patrones bien definidos que se encuentran asociados principalmente con la actividad humana.²²

Conclusiones

La Tierra ha alcanzado tasas sin precedentes de pérdida de biodiversidad debido a la incapacidad de las especies de adaptarse a las nuevas condiciones ambientales y al alto impacto de la actividad humana.²³ Por lo tanto, desentrañar las respuestas de la biodiversidad y el endemismo a la dinámica ambiental es fundamental para la planificación eficaz de su conservación; para ello se requieren los recursos monetarios necesarios que permitan comprender la relación entre biodiversidad y ecosistema. De hecho, Chile es uno de los cuatro países del mundo con menor financiamiento en proporción a la biodiversidad amenazada.²⁴ La generación de conocimiento sobre fauna endémica en nuestro país brindaría la oportunidad de aplicar el conocimiento científico para tomar decisiones relativas a la conservación y avanzar hacia una gestión interdisciplinaria de la biodiversidad. ❖





La fauna de Chile: su historia geológica y biológica

Enrique Rodríguez-Serrano · Margarita Marchant San Martín

A través de un organismo, de semillas, usando sus propias extremidades, cabalgando a lomos de un ave migratoria o viajando en medio de un huracán, los seres vivos se desplazan. Esa característica, unida a diversos procesos geológicos, ha configurado la fauna nativa de Chile.

Generalidades sobre el origen de la fauna de Chile

Una de las principales reglas de la geografía dice: «Todo está relacionado con todo, pero las cosas cercanas están más relacionadas entre sí que con las lejanas». Esta ley, que fue propuesta en los años setenta del siglo pasado por Waldo Tobler, nos habla de algo muy común cuando se estudia cualquier cosa dentro de unos límites geográficos definidos, esto es, que hay una relación con el espacio físico que no se puede eludir y que la proximidad tiene consecuencias en términos de las propiedades de las cosas que nos interesan dentro de ese ámbito geográfico (por ejemplo, de un país). Pero, como en tantas otras ocasiones, el fenómeno de la vida no siempre se rige por estas reglas que hemos detectado, sino que hay que referirse a sus características inherentes antes de buscar generalidades.

Y es que una de esas cualidades inherentes, la que los ecólogos denominan «capacidad de dispersión», es consustancial con la vida. Ya sea a través de trocitos de un organismo, de semillas, usando sus propias extremidades, cabalgando a lomos de un ave migratoria o viajando en medio de un huracán, todos los seres vivos se desplazan a través del planeta, bien durante su vida, bien como fenómeno transgeneracional. Y si a la capacidad de dispersión le sumamos el hecho de que la superficie misma del planeta se ha estado reconfigurando a lo largo del tiempo, esa primera regla aplica a los seres vivos solamente en escalas temporales muy recientes y en áreas donde el paisaje no alcanza el grado de heterogeneidad que presenta nuestra loca geografía. Pero otra vez, la vida quiere poner sus propias condiciones y decirnos que, si bien hay blanco y negro, lo que más abunda son grises. Y vamos de nuevo: ¿qué sucede con aquellas especies de tamaño corporal pequeño, con rangos de distribución pequeños y una esperanza de vida relativamente corta? Estas características se relacionan fuertemente con la capacidad de dispersión, de una forma generalmente proporcional. Especies muy pequeñas habitan pequeñas áreas del planeta y no se mueven mucho fuera de ese lugar, por eso su vida y su destino evolutivo están fuertemente ligados a esos lugares, especialmente a sus cambios geológicos y las consecuencias de estos.

La fauna nativa de Chile, entonces, está conformada por una complejidad de procesos que van desde la antiquísima reconfiguración de los continentes, desde Pangea, pasando por Gondwana, hasta la actual Sudamérica, así como por todo aquello que ha ocurrido dentro de esta pequeña pero importante porción del continente que hoy es Chile, incluyendo lo que surge cuando las especies interactúan entre ellas, además de las consecuencias de aquellas especies con una gran «capacidad de dispersión».

—
Pudú (*Pudu puda*).
Parque Tantauco, Chiloé,
Región de Los Lagos.
Fotografía de Paul Jones, 2016.
El ciervo más pequeño del mundo se alimenta de hojas y brotes de arbustos y plantas nativos como la nalca.

—
Monito del monte
(*Dromiciops gliroides*).
Chiloé, Región de Los Lagos.
Fotografía de Diego
Reyes A., 2013.
El monito del monte está más emparentado con géneros de Australia que con los sudamericanos y es considerado como un «fósil viviente», ya que todos los miembros de los restantes géneros del orden se extinguieron.





El legado de **Gondwana**

Gondwana fue un supercontinente que estuvo formado por todas las masas de tierra que tiene actualmente el hemisferio sur, más lo que hoy corresponde a la India. La fragmentación de este supercontinente terminó en un período relativamente reciente en la historia de la Tierra (entre 66-23 millones de años antes del presente). En esta parte del proceso, Sudamérica se separó de la Antártica y esta, de Australia. Los vestigios más notables de esta conexión ancestral se manifiestan en la exuberancia del bosque valdiviano. Nuestros bosques australes, compuestos principalmente por especies de árboles del género *Nothofagus*, están estrecha y evolutivamente emparentados con algunos de los escenarios naturales usados para ambientar la saga de *El Señor de los Anillos* en Nueva Zelanda. Lo interesante es que los bosques no constan sólo del componente vegetal, sino que también la fauna que los habita es parte fundamental e indivisible de los mismos. En ese sentido, el legado más asombroso de la relación Sudamérica-Antártica-Australia que habita nuestros ecosistemas australes es el monito del monte. Esta

especie, cuyo nombre científico es *Dromiciops gliroides*, es un pequeño marsupial arborícola que está estrechamente emparentado con los marsupiales de Australia. Ciertamente, otros marsupiales americanos también son parientes evolutivos del monito del monte, pero las especies vivas más emparentadas con *D. gliroides* son animales como el numbat y el demonio de Tasmania.

Pasando a ambientes con características marcadamente diferentes al bosque, en este caso la estepa patagónica, se pueden observar también algunos resabios de la ancestral conexión gondwánica. Quizás la especie de ave más emblemática de este ecosistema sea el ñandú (o *Rhea americana*), que habita las grandes extensiones de horizontes infinitos que caracterizan a la estepa del sur de Sudamérica, así como a otras regiones abiertas de nuestro continente. Si observamos con detalle los otros continentes actuales que formaban Gondwana, veremos que en África y Australia habitan especies muy parecidas al ñandú: la muy conocida avestruz en el primero y en

el segundo, el casuario y el emú. Estas tres especies, junto a algunas más pequeñas (como el kiwi y el tinamú) y otras extintas que habitaron diversas localidades gondwánicas, forman un grupo de aves que se diversificaron, producto de la fragmentación de Gondwana: las aves paleognatas.

Este mismo patrón se presenta en otros animales más pequeños y quizás no tan sujetos a la atención científica y de los medios de comunicación. Veamos el caso de uno de los tantos parasitoides que habitan el bosque valdiviano: el *Torquinsha invicta*, perteneciente al orden Hymenoptera, que también agrupa a las abejas y avispas. Un parasitoide es un insecto que tiene el mismo ciclo de vida que el «xenomorfo» de la franquicia cinematográfica *Alien*: la hembra adulta pone un huevo sobre o dentro de otro insecto o artrópodo (generalmente en estados larvales, aunque también en huevos y adultos), del cual nace una larva que se alimenta de ese ejemplar parasitado hasta que termina su desarrollo. Así, *T. invicta* es un insecto que vuela lentamente por los bosques chilenos en busca de una larva de coleóptero para depositar sus huevos, mientras que en Australia varias especies del género *Certonotus*, estrechamente emparentadas con la nuestra, hacen lo mismo en esas regiones.

Es importante destacar algunos eventos que ocurrieron en las primeras etapas de la fragmentación de Gondwana y que proporcionaron elementos muy relevantes de la fauna actual de Sudamérica y, por tanto, de Chile. Entre 40 a 30 millones de años antes del presente África estaba ya separada de Sudamérica, aunque algo más cerca de lo que está hoy. Debido a ello y a su conexión con otras masas de tierra no gondwánicas, África poseía una fauna bastante distinta a la de Sudamérica, pero parte de la misma se desplazó hasta Sudamérica a través de un proceso conocido como «dispersión oceánica», haciendo *rafting* a través del Atlántico sobre grandes «balsas» o «islas flotantes» generadas a partir de trozos de costa con componentes boscosos que viajaron propulsadas por las antiguas corrientes atlánticas. Esta fauna son los actuales roedores caviomorfos y los primates platirrinos. Si bien hoy no tenemos primates nativos de Chile, hace veinte millones de años en las cercanías de Rancagua vivía *Chilecebus carrascoensis*, un mono capuchino extinto. En ese período la configuración del clima de nuestro continente era bastante distinta a la actual debido a que los Andes aún no alcanzaban su elevación máxima, permitiendo la ocurrencia de hábitats apropiados para la presencia de primates en latitudes distintas a las que habitan actualmente. Por otro lado, los roedores caviomorfos, como veremos en la sección siguiente, son una de las especies más comunes de todos los ecosistemas de nuestro país.



1

Figura 1: Diagrama del puente transantártico de Gondwana. Ilustración de Carolina Videla.

←

Chilecebus carrascoensis. Ilustración de Mauricio Álvarez, 2023. Chile es el único país de Latinoamérica que no tiene especies de primates vivas, pero esto no siempre fue así.





Roedor sigdomontino (*Abrothrix olivacea*).
Rucalhue, Región del Biobío.
Fotografía de Alexander Pari Chipana, 2021.
Esta especie se encuentra en hábitats muy variados, como pastizales, estratos arbustivos, bosques, áreas pedregosas y sitios montañosos.

La orogénesis andina

Una de las características más interesantes de la biodiversidad es que está distribuida en mayor cantidad en ciertas áreas. Esas áreas pueden tener condiciones especiales que hagan que la vida florezca en ellas, ya sea en un pasado remoto o en la actualidad. Un ejemplo definitivo de esas áreas serían las grandes cadenas montañosas de todo el planeta; si miramos en nuestra cercanía geográfica, la cordillera de los Andes es el ejemplo por excelencia. En ella se encuentran varios centros de altísima diversidad y endemismo, es decir, especies de plantas y animales que no viven en ningún otro lugar de nuestro planeta. Y es tanto lo diversa que es que, con la excepción de la Amazonía, no hay otro lugar tan «vivo» en nuestro continente.

Pero la cordillera de los Andes no ha estado siempre allí. Por procesos que para nosotros, los chilenos, son muy conocidos, tales como el choque de placas tectónicas en nuestras costas, los Andes han ido creciendo durante los últimos sesenta y cinco millones de años. Así, imaginemos un escenario sudamericano en que los Andes no eran más altos que esos cerros tan comunes en nuestro paisaje, con grandísimas extensiones de tierras llanas, sin la existencia del río Amazonas, con la entrada del mar hacia el interior del continente y con un clima muy homogéneo desde lo que hoy es Colombia hasta el sur de Chile; luego, comparémoslo con lo que podemos ver actualmente. Habrá que convenir que el

crecimiento de los Andes durante todo este tiempo ha marcado fuertemente el destino de nuestra región. Entonces, es muy válido preguntarnos si ese crecimiento habrá sido el causante de que la vida sea tan rica y diversa no sólo en la cordillera, sino también en otras áreas del continente.

Busquemos una respuesta a esta pregunta compleja en un grupo fascinante de mamíferos: los roedores. No son solamente esas plagas que perturban la vida urbana o que contagian enfermedades como el hantavirus, sino que constituyen el tipo de mamíferos con mayor número de especies. En efecto, en Sudamérica tenemos dos grupos que presentan cifras muy altas y características únicas. Por un lado, un roedor de setenta kilos como el capibara, que es pariente de las chinchillas y del cururo, que sólo pesa cien gramos. Estos son los caviomorfos (con forma de «cuy»), roedores ancestrales de nuestro continente cuyo origen se remonta a hace más de cuarenta millones de años y que, por lo tanto, han «visto crecer» a los Andes. Paralelamente, tenemos otros roedores nativos que están emparentados con el hámster: los sigmodontinos (dientes con forma de s), entre los cuales figura el colilargo, pero también otras cuatrocientas especies distribuidas por todo el continente. Estos, sin embargo, son más jóvenes. Arribaron a Sudamérica desde Norteamérica hace doce millones de años, momento en que los Andes tenían casi la misma altura que presentan hoy.

Mediante una serie de técnicas basadas en el estudio comparado de segmentos de ADN de estos roedores, y con métodos estadísticos que utilizan el grado de parentesco entre las especies para determinar las causas y velocidad con las que se originan nuevas especies, junto con información geográfica obtenida de diversas fuentes, se ha establecido que, efectivamente, la elevación de los Andes es la causante de la enorme diversidad que observamos hoy día —ya sea en número o en forma— de estos mamíferos, que son el principal componente animal de los ecosistemas sudamericanos. Los Andes han favorecido esta proliferación de especies a través de los cambios del clima y del paisaje en todo el continente, así como a partir del hecho mismo de su elevación, que «crea» nuevos hábitats. Esta

última ha sido a veces paulatina y otras, abrupta, generando un aumento de especies de forma constante o acelerada. En Chile esto ha sido tan marcado que casi la totalidad de las especies de una familia de roedores caviomorfos, los octodóntidos (molares con forma de ocho), se han diversificado en ambientes que hoy son parte de nuestro territorio nacional. En esta familia destaca el degú o ratón cola de pincel (*Octodon degus*) y todas sus especies hermanas, como el degú costino o el degú de la Mocha, este último endémico de la isla Mocha. También es destacable el ya nombrado cururo o chululo (*Spalacopus cyanus*), roedor subterráneo de comportamiento social muy típico de la región mediterránea de nuestro país. En el caso de los roedores sigmodontinos, aquellos que se originaron a





consecuencia de colonizar las alturas de los Andes o del último pulso de elevación de estas montañas, destacan las especies de los géneros *Phyllotis* y *Abrothrix*, que habitan prácticamente todo nuestro país.

Algo muy similar ocurre con otro grupo interesante de animales chilenos, las lagartijas del género *Liolaemus*, que en toda Sudamérica suman más de doscientas sesenta especies y que son muy ubicuas en nuestros ambientes, desde la conocidísima lagartija de jardín (*Liolaemus tenuis*) hasta la lagartija de Magallanes (*Liolaemus magellanicus*). Estas especies representan una de las mayores radiaciones de los vertebrados en cuanto al uso de ambientes diversos y contrastantes, que van desde el nivel del mar hasta alrededor de los 5.000 metros de altura y desde el desierto de Atacama, pasando por el bosque valdiviano, hasta llegar a la estepa patagónica. Esta explosión en especies tiene como componente inductor relevante la configuración de los ambientes de Chile, consecuencia —en parte— del levantamiento andino.

1

Lagartija magallánica
(*Liolaemus magellanicus*).

Tierra del Fuego, Región de Magallanes
y de la Antártica Chilena.

Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2018.

Es la lagartija con distribución más austral
en el mundo y el único reptil presente en la Isla
Grande de Tierra del Fuego.

2

Cururo (*Spalacopus cyanus*).

La Parva, Lo Barnechea, Región Metropolitana.

Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2015. Su
sistema de madrigueras subterráneas,
que puede sobrepasar los seiscientos metros,
le permite dormir, el cuidado de las crías
y el almacenaje de alimentos.



Puma (*Puma concolor*).
Parque Nacional Torres del Paine,
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2021. Se trata
del carnívoro terrestre más grande
que habita en Chile.



Thylacosmilus.
Ilustración de Mauricio Álvarez, 2023,
según un modelo anatómico de Francisca Zamora.
Carnívoro con rasgos de superdepredador
que pobló Sudamérica durante el Mioceno,
aunque estudios recientes han propuesto
una historia distinta. Su característica más
notoria eran sus larguísimos caninos,
de unos quince centímetros de largo.

El gran intercambio biótico americano

¡Aislamiento espléndido! El paleontólogo estadounidense George Gaylord Simpson le confería esa característica a Sudamérica ya que desde que nuestro continente se terminó de separar de la Antártica, estuvo aislado de cualquier otra masa de tierra hasta hace unos tres a cuatro millones de años. En ese momento, producto de procesos tectónicos muy similares a la historia del paisaje andino, Norteamérica y Sudamérica quedaron conectadas por el istmo de Panamá, conformando lo que hoy denominamos América.

Durante este período de aislamiento se desarrollaron y florecieron diversos grupos de animales en Sudamérica que hoy están totalmente extintos. Destacan entre ellos los grandes marsupiales hipercarnívoros Sparassodonta, los mamíferos herbívoros notoungulados, las aves del terror de la familia Phorusrhacidae, los cocodrilos de piernas largas sebécidos y las serpientes gigantes Madtsoiidae. La invasión de los mamíferos carnívoros (felinos, cánidos y otras familias, incluida la de los osos), que llegaron desde Norteamérica producto del establecimiento del puente terrestre panameño, podría haber sido la causa de su extinción ya que

los carnívoros son mejores cazadores y podrían haberse alimentado de algunas de esas especies nativas de Sudamérica. Actualmente sabemos que toda esa gran diversidad estaba declinando cuando empezaron a llegar muchos grupos animales desde Norteamérica y quizás por eso, los ciervos y los camélidos, los roedores sigmodontinos y las ardillas, los carnívoros y los mastodontes pudieron diversificarse y llegar hasta el último rincón de Sudamérica, incluyendo, por supuesto, Chile.

En ese sentido, especies tan carismáticas como los ciervos del bosque templado, tales como el huemul (*Hippocamelus bisulcus*) y el pudú (*Pudu puda*), y de los felinos silvestres que nos maravillan en sus actividades de cacería en los bosques y estepas, así como de las especies que nuestros antepasados domesticaron para la ganadería, el uso de fibras y el trabajo como son los camélidos sudamericanos, son algunas de las que al inicio denominábamos viajeras con gran capacidad de dispersión.

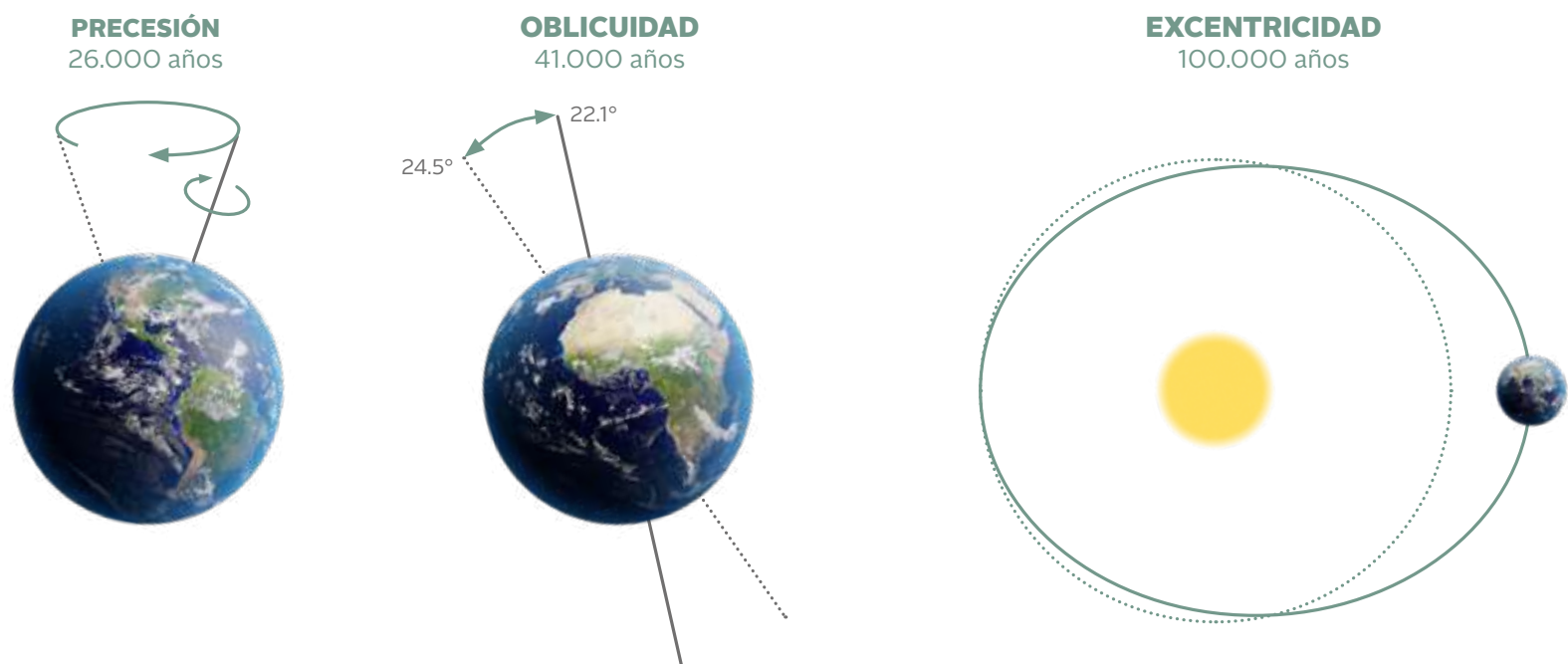


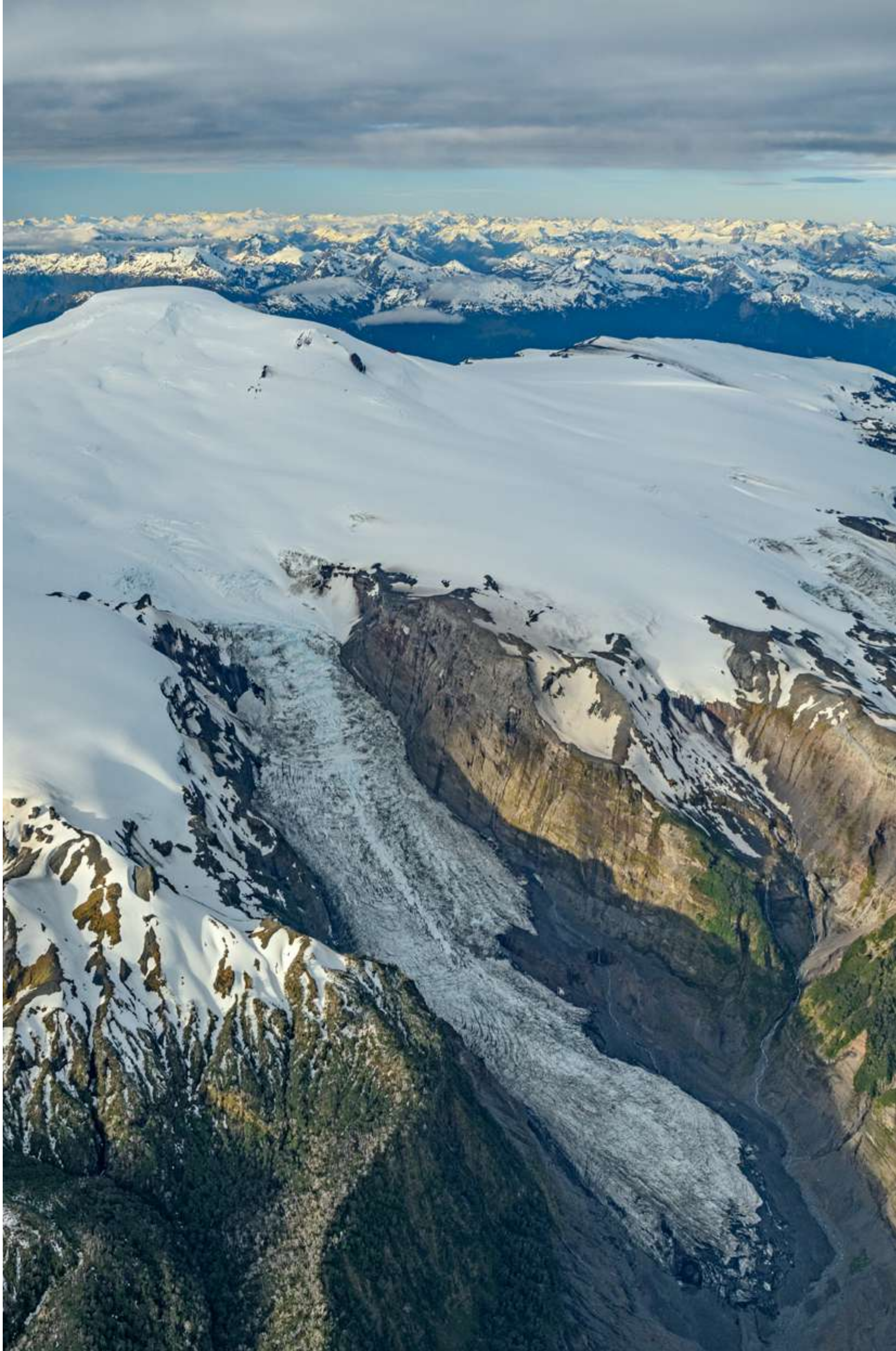
Los procesos más recientes

En el año 2004 se publicó un trabajo del *European Project for Ice Coring in Antarctica* (EPICA) que daba a conocer los resultados del testigo de hielo antártico más grande hasta ese momento obtenido, con más de 3.100 metros de longitud. A partir de ese material extraído desde el casquete polar antártico, en la región opuesta a nuestra Península Antártica, determinando concentraciones de isótopos de oxígeno y polvo acumulado en las capas de hielo, EPICA pudo determinar que en los últimos 740.000 años han ocurrido ocho glaciaciones, casi una cada cien mil años, separadas por períodos interglaciales parecidos al que estamos viviendo actualmente. En términos simples, una glaciación se puede definir como una alteración del transporte de calor en la superficie terrestre con la consiguiente acumulación de hielo en latitudes templadas. Estos fenómenos son producto de la conjunción de varias fluctuaciones cíclicas tanto en el eje de rotación como en la órbita de traslación alrededor del Sol de la Tierra: los ciclos de Milankovitch. Esto hace que, bajo ciertas combinaciones de la excentricidad de

la órbita, el grado de inclinación y la precesión del eje de rotación de nuestro planeta, la cantidad de energía solar que recibe la superficie terrestre varíe levemente, disminuyendo en una pequeña cantidad con respecto a la temperatura que tenemos en un ciclo interglacial. Esta leve variación causa que durante cien mil años el planeta sufra una enorme reconfiguración del paisaje, con avances de glaciares desde las montañas hacia las tierras bajas y desde los polos hacia el ecuador. Luego, y de forma muy rápida, se cambia hacia un estado como el que estamos viviendo actualmente.

En nuestro país, la glaciación más reciente se denomina glaciación Llanquihue y en su período más intenso, que fue desde los 25.000 hasta los 12.000 años antes del presente, los hielos se extendieron, usando los Andes como columna vertebral, desde Magallanes hasta la Región de Los Ríos. En el resto de Chile, los glaciares de alta montaña crecieron enormemente y las precipitaciones aumentaron de manera notable.





←
Ciclos de Milankovitch.
Ilustración de
Carolina Videla, 2023

→
Volcán Michimahuida,
en las cercanías de
El Amarillo, Región de
Los Lagos. Fotografía
de Guy Wenborne, 2018.
Este estratovolcán,
con una altura de
2.405 m.s.n.m., presenta
una persistente cobertura
de hielo, con lenguas
glaciares que bajan hacia
todos los flancos.



Termas de Porcelana. Fiordo Comau, Hornopirén, Región de Los Lagos. Fotografía de Guy Wenborne, 2014. Esta zona, cuyo nombre se debe a la presencia de blanco caolín, una arcilla con la cual se elabora la porcelana, acoge un conjunto de géiseres y manantiales de agua caliente.



Pancorita de Chiloé (*Aegla chilota*), Chiloé, Región de Los Lagos. Fotografía de Darío de la Fuente, 2019.



Chungungo (*Lontra felina*). Isla Las Hermanas, Región de Aysén. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2019. La principal amenaza de esta especie, considerada como el mamífero acuático más pequeño del mundo, es la degradación de su hábitat debido a la extracción de algas.

Sin lugar a duda, estos procesos glaciales tienen consecuencias sobre la biota (seres vivos). En efecto, la biota chilena respondió desplazándose de sur a norte, moviéndose los cinturones vegetacionales y, con ellos, la fauna. De esta forma, la fauna se vio empujada desde sus hábitats interglaciales hacia zonas a donde los hielos no llegaron, denominadas refugios glaciales. Las diversas poblaciones de una misma especie, al refugiarse en lugares distintos, sufrieron una marcada diferenciación que en muchos casos llevó al surgimiento de nuevas especies. Este es el caso de la especie austral de roedor sigmodontino *Oligoryzomys yatesi*, el colilargo de Yates, que habita la isla Harrison en los canales y fiordos del extremo austral de Chile, y que se originó, por aislamiento debido a las glaciaciones, a partir de su especie ancestral, el colilargo común continental. También ocurrieron cosas muy azarosas, pero que muestran la complejidad de la naturaleza de nuestro territorio. Por ejemplo, en las cercanías de Chaitén, en la Región de Los Lagos, están las termas El Amarillo, que presentan afloramientos de agua a una temperatura promedio de 52° C; los sistemas de agua

de esa zona tienen, entonces, una temperatura muy alta comparada con la temperatura promedio actual de la zona, y más aún en comparación con el período glacial. Justamente, en esos sistemas de ríos y lagos habita el crustáceo de agua dulce *Aegla alacalufi* o pancora. Los estudios genéticos de esta especie mostraron que, durante la última glaciación, la pancora se «refugió» en las aguas termales de El Amarillo, pudiendo permanecer en ese lugar sin tener que migrar a pesar de la presencia de glaciares.

De esta forma, podemos decir con mucha certeza que nuestra fauna es extremadamente excepcional en el contexto de la fauna hiperdiversa de Sudamérica. A pesar de que, en muchos grupos de animales, Chile posee una cantidad proporcionalmente pequeña a la que se observa en otros países de la región, nuestra fauna es única por el efecto diferencial y el conjunto de los procesos que hemos

desarrollado brevemente en este capítulo. No debemos olvidar que estos procesos han generado un «escenario» en donde las especies deben desarrollar sus actividades. En ese desarrollo, muchos otros procesos tienen también una fuerte influencia en cuáles serán las especies que permanecerán o se extinguirán en el territorio; entre ellos, y de forma muy negativa, la acción humana sobre los sistemas naturales está siendo actualmente la preponderante. Antes de nuestra actividad, la depredación, la competencia, las fuertes perturbaciones naturales como el vulcanismo y los terremotos eran los eventos que determinaban el resultado de la lucha por la existencia. Lamentablemente, nuestras acciones han generado que la velocidad a la que se extinguen los seres vivos sobrepase su capacidad de desarrollarse, de manera que lo que tomó millones de años en formarse hoy lo estamos perdiendo en unas cuantas décadas. ❖











El norte árido: donde el desierto impera

Claudio Correa

Dominada por el desierto de Atacama, uno de los lugares más secos de la Tierra, la macrozona norte de Chile cuenta en su accidentada geografía con hábitats extremos donde, pese a todo, la vida prevalece.

El contexto físico y climático

La macrozona norte, que corresponde a las regiones de Arica y Parinacota, Tarapacá, Antofagasta y Atacama, está dominada por el desierto de Atacama, el cual se extiende por el interior de esas regiones desde el límite con Perú (18°20' S) hasta aproximadamente los 27° S por el sur. El desierto de Atacama es uno de los lugares más secos de la Tierra, con zonas donde no cae lluvia desde hace siglos. Uno de los factores que determinan su extrema aridez es la cordillera de los Andes, que constituye su borde oriental y que actúa como biombo climático, bloqueando los sistemas nubosos que provienen del este durante el verano (el «invierno boliviano» o «altiplánico»). Así, las lluvias se restringen a la zona alta de los Andes, que en el extremo norte incluye una zona más o menos plana, ubicada entre los 3.700 y los 4.000 metros aproximadamente, conocida como el Altiplano. Sin embargo, allí las precipitaciones no superan los cuatrocientos milímetros anuales, cantidad que va disminuyendo gradualmente hacia el sur a lo largo de la cordillera.

Muchos sistemas hídricos se originan en las vertientes occidentales de los Andes, alimentados por las lluvias de verano, pero pocos logran llegar de forma continua hasta la costa. La mayoría da lugar a quebradas intermitentes que atraviesan el desierto o se desvanecen en medio de él, mientras que los únicos que son continuos o casi continuos en toda su extensión son el río Lluta, en el extremo norte de la Región de Arica y Parinacota; el río Loa, que se encuentra en el extremo norte de la Región de Antofagasta y es el más largo de Chile; y los ríos Copiapó y Huasco, ubicados en la Región de Atacama. Todas estas quebradas y ríos constituyen verdaderos oasis que albergan una rica flora y fauna y que, por lo mismo, concentran la mayoría de los asentamientos humanos y actividades productivas en el norte de Chile.

En gran parte de su extensión, el litoral del norte cuenta con una planicie costera muy estrecha, ya que el terreno se eleva abruptamente, formando cerros que en algunos puntos superan los mil metros. Estos cerros atrapan la neblina costera, conocida en esta zona como camanchaca, permitiendo que en la planicie y las laderas se desarrolle una vegetación abundante y variada en comparación con la planicie desértica interior, donde prácticamente no crecen plantas. A medida que se avanza hacia el sur, la cordillera de la Costa va disminuyendo en altitud y la planicie costera se amplía en algunos sectores, pero lo más importante es que los niveles de precipitación van aumentando hasta alcanzar cerca de sesenta milímetros anuales en la zona costera del sur de la Región de Atacama. Ocasionalmente, en esta misma zona se producen lluvias más intensas de lo normal, que provocan la aparición súbita de muchas plantas y fauna asociada en un corto tiempo, lo que se conoce como «desierto florido».



Flamencos chilenos (*Phoenicopterus chilensis*). Laguna Chaxa, San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2011. Esta es una de las seis especies de flamencos que existen en el mundo y una de las tres especies que hay en Chile.



Sector Pukará, Copaquilla, Región de Arica y Parinacota. Fotografía de Guy Wenborne, 2022. La naturaleza siempre se abre camino.







Altiplano y Puna

Una de las características del extremo norte de Chile es que las laderas de los Andes que bordean por el este al desierto empiezan a cubrirse gradualmente de vegetación a medida que aumenta la altura. Por ejemplo, a lo largo de las regiones de Arica y Parinacota y Tarapacá, a partir de los dos mil metros aproximadamente se da una sucesión de pisos vegetacionales que culminan con una vegetación de tipo andino en el Altiplano, donde predominan pastizales y arbustos. En el Altiplano, que se extiende hasta el norte de la Región de Antofagasta, la flora y la fauna se concentran principalmente alrededor de los abundantes sistemas hídricos, como lagos, lagunas, salares, ríos, arroyos y humedales, estos últimos conocidos en la zona como bofedales. La zona andina al sur del Altiplano, donde las precipitaciones son más escasas y, por ende, hay una menor diversidad de plantas y animales, se conoce como Puna.

A pesar de las condiciones climáticas extremas, el Altiplano posee una fauna diversa y abundante. Debido a que la vegetación es de baja altura, es posible observar con cierta facilidad animales de gran tamaño como guanacos (*Lama guanicoe*), vicuñas (*Vicugna vicugna*) y ñandúes o suris (*Rhea pennata*); también la taruca o huemul del norte (*Hippocamelus antisensis*), pero es mucho menos abundante y en Chile se restringe principalmente a la precordillera de la Región de Arica y Parinacota. Estos grandes herbívoros conviven con dos variedades de camélidos domesticados a partir del guanaco y la vicuña: la llama y la alpaca, los cuales constituyen un elemento importante de la economía de las comunidades de la zona. Todas estas especies son presas del puma (*Puma concolor*), el felino de distribución más amplia en América y Chile y el mayor depredador terrestre de nuestro país.

Los sistemas hídricos también constituyen el hábitat de una gran variedad de aves, entre las que destacan, por su tamaño y bello colorido, las tres especies de flamencos: el chileno (*Phoenicopterus chilensis*), la parina grande (*Phoenicoparrus andinus*) y la parina chica (*Phoenicoparrus jamesi*), estas dos últimas distribuidas en Chile sólo en el norte. En lagos y lagunas pueden encontrarse otras especies acuáticas como guayatas o piuquenes (*Oressochen melanopterus*), taguas gigantes (*Fulica gigantea*), patos puna (*Spatula puna*), chorlos de la Puna (*Charadrius alticola*), caitíes (*Recurvirostra andina*) y gaviotas andinas (*Chroicocephalus serranus*). Entre las aves terrestres destacan la perdiz cordillerana (*Nothoprocta ornata*), pariente del ñandú y que tampoco vuela, y el pitío del norte (*Colaptes rupicola*), un carpintero que anida en paredes naturales de tierra.

←
Pato puna (*Anas puna*).
Vado del río Putana,
Región de Antofagasta.
Fotografía de Jean Paul
De la Harpe Z., 2017.
Al contrario de muchas
otras especies de patos,
es confiado, por lo que evita volar.

Gaviota andina
(*Chroicocephalus serranus*).
Parque Nacional Lauca,
Región de Arica y Parinacota.
Fotografía de Rodrigo Moraga, 2011.
En Chile nidifica en la alta cordillera,
en nidos que ubica en medio de lagunas,
comúnmente sobre piedras,
islotas o nidos de tagua.





Carancho cordillerano
(*Phalcoboenus megalopterus*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2017.
Ave solitaria y tímida, rehúye la presencia
del ser humano; sin embargo, en la zona norte
es posible verla comiendo de los basurales
cerca de las casas.

Vizcachas (*Lagidium viscacia*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2022.
Esta especie puede vivir hasta los 5.000
m.s.n.m. en terrenos secos y pedregosos,
lugares en los que hay menos depredadores
y es más fácil esconderse.



Además, hay numerosos pájaros, como el picaflor de la Puna (*Oreotrochilus estella*), la tortolita de la Puna (*Metriopelia aymara*), el cometocino del norte (*Phrygilus atriceps*), el chirihue cordillerano (*Sicalis uropygialis*) y el minero de la Puna (*Geositta punensis*), que se distribuyen casi exclusivamente en esta zona, aprovechando la abundancia de semillas, flores e insectos.

Otras dos especies típicas del Altiplano y la Puna son la vizcacha (*Lagidium viscacia*), un roedor de gran tamaño que habita principalmente en los roqueríos, y el quirquincho de la Puna (*Chaetophractus nationi*), un mamífero acorazado y cavador que prefiere zonas más abiertas. También hay numerosos mamíferos pequeños, como la yaca del norte (*Thylamys pallidior*), el cuy serrano (*Galea musteloides*), el ratón chinchilla de cola corta (*Abrocoma cinerea*), el tuco-tuco de la Puna (*Ctenomys opimus*), el ratón andino (*Abrothrix andinus*), el ratón orejudo boliviano (*Auliscomys boliviensis*) y el soco (*Octodontomys gliroides*), que son





menos conocidos debido a su conducta sigilosa o porque son nocturnos. Muchas de estas especies son presas de diversos depredadores diurnos o nocturnos como el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*), el gato andino (*Leopardus jacobita*), el quique (*Galictis cuja*), el chingue de la Puna (*Conepatus chinga rex*), el aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*), el carancho cordillerano (*Phalcoboenus megalopterus*), el halcón perdiguero (*Falco femoralis*), el pequén (*Athene cunicularia*) y el tucúquere (*Bubo magellanicus*), entre los cuales el gato andino y el chingue de la Puna sólo se encuentran en la zona norte.

Los vertebrados acuáticos son poco diversos, pero hay varias especies que sólo se encuentran en la zona altiplánica chilena y que tienen distribuciones muy restringidas; es el caso de la mayoría de

las especies de ranas del género *Telmatobius*, las cuales son completamente acuáticas. Los otros anfibios de esta zona son el sapo espinoso (*Rhinella spinulosa*), que también se encuentra en los Andes de Chile centro-sur, y el sapito de cuatro ojos del norte (*Pleurodema marmoratum*), ambos presentes en países limítrofes. Los peces son, en general, de pequeño tamaño y se conocen como bagrecitos (tres especies del género *Trichomycterus*) y karachis (géneros *Orestias* y *Pseudorestias*, con ocho especies en total). Dos especies de *Trichomycterus*, seis de *Orestias* y la única de *Pseudorestias* sólo se encuentran en Chile. Lamentablemente, la mayoría de ellas están amenazadas por la trucha arcoíris (*Oncorhynchus mykiss*), la cual fue introducida en muchos sistemas hídricos del norte para actividades como acuicultura y pesca deportiva.



El desierto y sus quebradas

En el interior del desierto de Atacama prácticamente no hay vegetación, por lo que la fauna ahí es muy escasa. En estos lugares apenas se encuentran unos pocos lagartos como los dragoncitos (*Liolaemus reichei* y *L. torresi*) y un gekko (*Phyllodactylus gerrhopygus*), que se alimentan principalmente de pececillos de plata (*Lepisma saccharina*), pseudoescorpiones y arañas del género *Sicarius*. Estos lagartos, a su vez, son presa de los escasos zorros culpeos y aves rapaces que deambulan por ahí. Los pececillos de plata, pequeños insectos sin alas que pertenecen al orden Zygentoma, son uno de los pocos artrópodos que logran sobrevivir en el ardiente suelo del desierto. Un estudio de 2019 mostró que otro de estos insectos, del género *Maindronia*, es el único organismo que se puede encontrar en algunos sitios superáridos de Atacama. Otros habitantes extraordinarios del desierto son algunas aves

marinas que se han adaptado para reproducirse en las zonas más áridas.

El núcleo más árido del desierto de Atacama es interrumpido por profundas quebradas que nacen en las faldas occidentales de los Andes. En el extremo norte sólo dos de estas quebradas llegan al mar, las de los ríos Lluta y Loa, ya que el resto presentan cursos de agua intermitentes, como las quebradas de Azapa, Camarones, Tana y Tarapacá, mientras que en la costa persisten pequeñas aguadas permanentes y semipermanentes. Todas estas quebradas y aguadas aumentan sus caudales esporádicamente durante el «invierno boliviano» o con las lluvias ocasionales que riegan la costa y constituyen verdaderos oasis, por lo que también concentran la presión ejercida por las actividades agropecuarias y mineras.



┆
Cordillera de la Sal,
San Pedro de Atacama,
Región de Antofagasta.
Fotografía de Jean Paul
De la Harpe Z., 2015.
Una belleza de la naturaleza
chilena que data de hace
millones de años, la cordillera
de la Sal fue formada por los
mismos movimientos que
dieron lugar a la cordillera
de los Andes.

→
Gekko (*Garthia gaudichaudii*).
Fotografía de Jean Paul
De la Harpe Z., 2014.
Las hembras pueden poner
de uno a dos huevos en
puestas grupales, los cuales
eclosionan en unos dos meses.
Estos son semiesféricos y de
cubierta calcárea.





Izq.: Mataballos (*Crotophaga sulcirostris*).
 Valle de Lluta, Región de Arica y Parinacota.
 Fotografía de Guillermo Feuerhake, 2018.
 Esta especie debe su nombre a su tipo de
 alimentación, consistente en insectos y parásitos
 que los animales (vacunos y cabalares) llevan en sus
 cuerpos y a la creencia de que estas aves, al estar
 posadas sobre ellos, les provocaban heridas.

Der.: Saca-tu-real (*Pyrocephalus rubinus*).
 Valle de Lluta, Región de Arica y Parinacota.
 Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2018.
 Los vivos colores del macho lo hacen inconfundible.

Picaflor de Arica (*Eulidia yarrellii*).
 Valle de Chaca, Monumento Natural
 Picaflor de Arica. Región de Arica y Parinacota.
 Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2012.
 Es la especie de ave del Cono Sur con la distribución
 más restringida de todas las que se conocen,
 limitándose su presencia a tan sólo dos pequeños
 oasis en el norte de Chile.



Las quebradas más septentrionales (Lluta, Azapa y
 Camarones), por su amplia superficie, abundante vegeta-
 ción y ubicación geográfica, presentan una fauna numerosa,
 variada y particular, con muchas especies con afinidades tro-
 picales que no se encuentran más al sur en Chile. Este es el
 caso de aves como el cazamoscas pico chato (*Myiophobus*
fasciatus), la corbatita (*Sporophila telasco*), el mataballos
 (*Crotophaga sulcirostris*), el negrillo (*Volatinia jacarina*), el pi-
 caflor del norte (*Rhodopsis vesper*), la pizarrita (*Xenospingus*
concolor), el saca-tu-real (*Pyrocephalus rubinus*) y el vencejo
 chico (*Aeronautes andecolus*), que en esa zona se encuen-
 tran con especies más comunes en el resto del país. Una
 mención especial merece el picaflor de Arica (*Eulidia yarre-
 llii*), el ave más pequeña de Chile, cuyas poblaciones han
 disminuido en las últimas décadas debido probablemente a
 la intensificación de las actividades agrícolas.



Hay otros grupos cuya riqueza también es mayor en el extremo norte. Por ejemplo, hay cuatro especies de culebras restringidas a esa zona (*Incaspis simonsii*, *I. tachymenoides*, *Pseudalsophis elegans*, *Tachymenis peruviana*), entre las cuales sólo la última, la culebra de cola corta peruana, tiene una distribución más amplia hacia la precordillera y hasta la Región de Antofagasta por el sur. Algo similar ocurre con los murciélagos, cuya diversidad en Chile va disminuyendo de norte a sur. Las especies que se encuentran exclusivamente en las regiones de Arica y Parinacota y/o Tarapacá son el murciélago de hocico largo (*Platalina genovensium*),

el murciélago de Schnabel (*Amorhochilus schnablii*), el murciélago coludo de Kalinowski (*Mormopterus kalinowskii*) y el *Promops davisoni*, este último reportado para nuestro país recién en 2018. En la Región de Arica y Parinacota hay otras cinco especies de murciélagos, entre las que se encuentran el murciélago oreja de ratón del norte (*Myotis atacamensis*), con una amplia distribución en el norte de nuestro país, y el piuchén (*Desmodus rotundus*), uno de los tres murciélagos del mundo que se alimenta de sangre y que en Chile se encuentra principalmente en la costa, desde el extremo norte hasta la Región de Valparaíso.





En las desembocaduras de las mayores quebradas del norte se forman humedales que congregan una cantidad importante de especies, particularmente aves. El más importante de ellos es la desembocadura del río Lluta, ubicado al norte de Arica y que en 2009 fue declarado Santuario de la Naturaleza. Ahí se han registrado más de ciento cuarenta especies de aves, incluyendo residentes y migratorias, entre las que destacan las acuáticas como patos, chorlos, garzas, playeros, pilpilenes, pitoitoyes, pollitos de mar, taguas y zarapitos. Muchas de estas especies se distribuyen a lo largo de toda la costa del norte, donde también se encuentra una pequeña ave típica de playas rocosas, el churrete costero (*Cinclodes nigrofumosus*). En esos mismos ambientes rocosos, desde el límite con Perú hasta la Región de Antofagasta, habita un lagarto conocido como corredor de cuatro bandas (*Microlophus quadrivittatus*).

1

Churrete costero
(*Cinclodes nigrofumosus*).
Caleta Chañaral de Aceituno,
Freirina, Región de Atacama.

Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2016.

En periodos reproductivos se comunica
vocalizando y batiendo las alas llamativamente.



Taguas (*Fulica armillata*).
Bofedal de Parinacota, Región de Arica y Parinacota.
Fotografía de Guy Wenborne, 2016.

Esta especie habita cualquier formación
de agua dulce con o sin vegetación:
pantanos, lagunas y lagos, y rara vez vuela.



Región de Atacama

A medida que se avanza hacia el sur, el desierto absoluto va cubriéndose gradualmente de unas pocas hierbas, cactus y arbustos. La aparición de esta vegetación coincide con el límite norte que alcanzan las lluvias invernales provenientes del Pacífico y que determinan el clima mediterráneo de Chile central. Esta zona de transición entre el desierto de Atacama y la región más influenciada por el clima mediterráneo se encuentra en la Región de Atacama, si bien desde un punto de vista climático y vegetacional la franja costera del sur de la Región de Antofagasta también se puede considerar parte de esta zona de transición mediterránea. Otra característica importante de la Región de Atacama es que es atravesada por tres ríos importantes (Salado, Copiapó y Huasco) cuyo caudal es cada vez mayor a medida que se avanza hacia el sur. El aumento de la cobertura vegetal y la presencia de estos sistemas hídricos determinan que haya una mayor riqueza de fauna en esta región.

La zona altoandina conocida como Puna presenta en esta región especies en común con el Altiplano, como guanacos, vicuñas, ñandúes, pumas, gatos andinos, chingues de la Puna, vizcachas, flamencos y guayatas, aunque la diversidad y abundancia de su fauna en general es menor debido a las temperaturas más bajas y a la aridez del clima. Uno de los mamíferos adaptados a estas condiciones extremas es la chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*), considerada extinta a mediados del siglo pasado y redescubierta hace un par de décadas. Entre todas estas especies, sólo el guanaco y su principal depredador, el puma, se encuentran tanto en el interior como en zonas costeras de la región. El clima más seco y riguroso de la Puna también explicaría por qué los anfibios y peces nativos del Altiplano no alcanzan a llegar tan al sur, aunque dos especies de anfibios, el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) y el sapo de Atacama (*Rhinella atacamensis*) tienen



poblaciones en la precordillera, que en el primer caso alcanzan hasta los 3.125 metros de altura.

La Región de Atacama es el límite norte de algunas especies que son más comunes en el centro-sur de Chile. Entre los roedores, por ejemplo, podemos nombrar al ratón chinchilla (*Abrocoma bennetti*), al cururo (*Spalacopus cyanus*) y al degú (*Octodon degus*). Otros micromamíferos se extienden incluso más al norte por la costa, como el ratón colilargo (*Oligoryzomys longicaudatus*), el ratón orejado de Darwin (*Phyllotis darwini*) y la yaca (*Thylamys elegans*), un marsupial endémico de la zona mediterránea central que tiene una población conocida en la desembocadura del río Loa. Algo similar ocurre con las aves, ya que en esta región podemos observar especies como el cernícalo (*Falco sparverius*), la loica (*Leistes loyca*), la rara (*Phytotoma rara*), el sietecolores (*Tachuris rubrigastra*), el tiuque (*Milvago chimango*), la torcaza (*Zenaida auriculata*), el tordo (*Curaeus curaeus*), la turca (*Pterotochos megapodius*) y el zorzal (*Turdus falcklandii*).

1

Sietecolores (*Tachuris rubrigastra*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2014.
Esta especie habita en zonas cercanas a ríos y lagos, donde construye un nido tejido de tiras de juncos secos, formando una taza terminada en punta en la parte inferior y amarrada a una rama de totora.

◀

Humedal del río Huasco, Región de Atacama.
Fotografía de Guy Wenborne, 2018.
Este humedal es el que presenta mayor cantidad de especies de fauna de la región.



Iguana chilena (*Callopiastes maculatus*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2017.
Es el lagarto de mayor tamaño en Chile, pudiendo alcanzar los cincuenta centímetros de longitud.



Sapo de Atacama (*Rhinella atacamensis*).
Carrizal Bajo, Región de Atacama.
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2016.
Sorteando las extremas condiciones climáticas, este anfibio se ha hecho un lugar en uno de los lugares más inhóspitos del planeta.



Pitío del Norte (*Colaptes rupicola*).
Parinacota, Región de Arica y Parinacota.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2013.
El más terrestre de todos los pájaros carpinteros gusta de posarse sobre rocas para vigilar su entorno.

Los reptiles han colonizado exitosamente los ambientes áridos, por lo que la Región de Atacama tiene una alta diversidad de estos organismos. Por ejemplo, las dos culebras más comunes de Chile, la de cola corta (*Galvarinus chilensis*) y la de cola larga (*Philodryas chamissonis*), se pueden encontrar en gran parte de las zonas bajas de la región. Desde el sur de la Región de Antofagasta, también se pueden observar poblaciones de dos especies endémicas de Chile, la iguana chilena (*Callopiastes maculatus*), el lagarto más grande de nuestro país, y el gekko del Norte Chico (*Garthia gaudichaudii*) que, por el contrario, es el reptil más pequeño. También hay varias especies de lagartos y lagartijas del género *Liolaemus*, algunos endémicos de la región, y una especie de lagarto corredor (*Microlophus atacamensis*), que vive exclusivamente en los roqueríos costeros desde el sur de la Región de Antofagasta hasta el norte de la de Coquimbo.

En contraste, la aridez no favorece la presencia de anfibios ni peces dulceacuícolas. Además del sapo de Atacama y el sapito de cuatro ojos, que son capaces de sobrevivir en lugares con presencia intermitente de agua, sólo en el río Huasco, al

sur de la región, hay poblaciones de la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), una especie muy antigua y endémica de Chile, que además es el anfibio más grande de nuestro país. Este río también es el límite norte de dos peces endémicos de Chile, la pocha (*Cheirodon pisciculus*) y el pejerrey (*Basilichthys microlepidotus*).

Cada varios años, particularmente en la zona costera de la Región de Atacama, ocurre el desierto florido, producido por una cantidad inusualmente alta de lluvias asociadas al fenómeno de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Este evento se caracteriza por el crecimiento masivo y la floración de muchas especies de plantas en un corto tiempo. Este súbito aumento de la cobertura vegetal trae aparejado un aumento de la abundancia de todo tipo de insectos y artrópodos,

como mariposas, abejas, escarabajos, saltamontes, arañas y alacranes, entre los cuales destacan las vaquitas del desierto (género *Gyrinosomus*). Este género de coleópteros es endémico de Chile y está compuesto por unas cuarenta especies que se distribuyen entre Paposo y Rancagua (25-34°S), pero su mayor diversidad se encuentra justamente en la zona costera del sur de la Región de Atacama. Las vaquitas del desierto son terrestres y diurnas, y reciben su nombre por las bandas o manchas blancas dorsales que contrastan con el color negro de su cuerpo. La gran abundancia de artrópodos durante el desierto florido atrae a todo tipo de depredadores, como aves, lagartos y zorros, por lo que durante un corto tiempo esta zona desértica se cubre de flores de distintos colores y se llena de vida. ❖












La rana del Loa

Una especie andina al borde de la extinción

Claudio Correa

Las especies del género *Telmatobius* conforman uno de los grupos de anfibios más característicos y diversos de las zonas altas de los Andes centrales. Actualmente se reconocen sesenta y una especies que se distribuyen en Ecuador, Perú, Bolivia, Chile y Argentina. Una característica notable de este género es que los adultos de la mayoría de las especies son completamente acuáticos, compartiendo algunos rasgos externos como piel lisa, pliegues de piel en los costados, membranas interdigitales desarrolladas en las patas traseras y ojos prominentes, orientados más hacia adelante que en otros anfibios.

En Chile, las ranas del género *Telmatobius* se distribuyen exclusivamente en el extremo norte del país, en el Altiplano y la Puna, entre Visviri (17°36' S, Región de Arica y Parinacota) y el río Vilama (22°52' S, Región de Antofagasta). Las siete especies presentes en Chile son estrictamente acuáticas y habitan en bofedales, arroyos, ríos y lagunas por encima de los dos mil metros. Cinco de ellas son endémicas y con distribuciones muy reducidas, razón principal por la cual todas son consideradas en peligro o en peligro crítico por la legislación nacional (Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente).



Rana del Loa
(*Telmatobius halli*),
Las Cascadas, río Loa,
Región de Antofagasta.
Fotografía de Andrés
Charrier, 2015.

Una de dichas especies endémicas de Chile es la rana del Loa (*Telmatobius halli*), la cual estuvo sin poder ser localizada desde 1935, hasta que finalmente se demostró que era la misma que otras dos especies cercanas, *T. dankoi* y *T. vilamensis*, halladas sólo en dos localidades andinas de la Región de Antofagasta: Las Cascadas (inmediaciones de Calama) y río Vilama (cerca de San Pedro de Atacama), respectivamente.

La rana del Loa se hizo popular en los medios de comunicación y redes sociales en 2019 debido al precario estado en que se encontró la única población conocida en ese tiempo. Todo comenzó cuando un grupo de investigadores que llevaban tiempo estudiando las poblaciones de *Telmatobius* de la zona de Antofagasta se percataron de que el único sitio donde existía la rana del Loa (en ese tiempo, *T. dankoi*), un canal paralelo al río del mismo nombre en el sector de Las Cascadas, estaba prácticamente seco. Los pocos individuos que quedaban estaban en pésimas condiciones de salud, por lo que se llevó a cabo un complejo operativo para rescatarlos. Algunos se trasladaron a un lugar cercano (Ojo de Opache) y otros, al Zoológico Nacional de Santiago, donde después de muchos esfuerzos se logró su reproducción.

Paralelamente, se publicaron dos estudios científicos en 2018 y 2020 que anunciaban independientemente el redescubrimiento de la rana de Hall (*T. halli*) en dos lugares distintos, pero que, de acuerdo con la información disponible hasta ese momento, no correspondían a la misma especie. Más adelante, dos estudios de 2021 aclararon esa controversia y demostraron que el sitio donde se había descubierto originalmente la rana de Hall en 1935 era Miño,

un campamento minero abandonado ubicado en el origen del río Loa. Uno de dichos estudios describió que allí había una abundante población, además de demostrar que *T. halli*, *T. dankoi* y *T. vilamensis* eran la misma especie, sugiriendo unificarlas bajo el nombre de rana del Loa. El redescubrimiento de la población de Miño adquirió de este modo una enorme relevancia por el crítico estado de la localidad de Las Cascadas, prácticamente destruida en la actualidad, y de la única otra localidad conocida de la especie, el río Vilama, donde no se han podido localizar individuos desde 2016, cuando un aluvión arrasó el lugar.

El caso de la rana del Loa ilustra la influencia que pueden tener los medios de comunicación en la conservación de las especies, ya que la alarmante situación de la población de Las Cascadas provocó el anuncio por parte del gobierno de un plan de conservación para la especie e incluso llamó la atención del actor y activista Leonardo DiCaprio, quien felicitó a todos los involucrados en el rescate de las ranas. También demuestra la importancia de la crianza *ex situ* como estrategia alternativa de conservación y el rol que pueden cumplir instituciones como el Zoológico Nacional para aumentar el número de individuos de especies amenazadas. Asimismo, muestra la relevancia de la investigación básica sobre la diversidad de estos organismos, ya que se aclaró que tres especies que se conocían en tres sitios distintos eran la misma. En este contexto, el redescubrimiento de la población de Miño, que se encuentra en un área con muy poca intervención humana por su difícil acceso, arroja una luz de esperanza para la sobrevivencia de esta especie.

→
Rana del Loa
(*Telmatobius halli*).
Las Cascadas, río Loa,
Región de Antofagasta.
Fotografía de Andrés
Charrier, 2012.





Chinchillas

Explotadas, exportadas y casi exterminadas

Claudio Correa

Desde tiempos inmemoriales el ser humano ha utilizado a los animales para obtener alimento, pieles, fibras y otros productos. Muchas de las especies explotadas fueron domesticadas, mientras que otras fueron cazadas hasta la extinción o reducidas hasta casi desaparecer. Entre los productos derivados de los mamíferos figuran las pieles, usadas por el ser humano por su capacidad de aislamiento para vestimenta, protección y construcción y que en algunas culturas han sido especialmente valoradas como símbolo de estatus. Afortunadamente, en gran parte de Occidente han emergido movimientos de rechazo del uso de las pieles como vestimenta de lujo, lo cual se ha traducido en la recuperación de algunas especies que estuvieron amenazadas por esa industria.

En Sudamérica se han explotado diversas especies para obtener pieles, entre las que destacan las dos especies de chinchillas (género *Chinchilla*) que, junto con las vizcachas (géneros *Lagidium* y *Lagostomus*), componen la familia Chinchillidae, que se distribuye en el suroeste de Sudamérica, incluyendo los Andes. De las dos especies, la chinchilla de cola corta (*Chinchilla chinchilla*) tuvo la distribución histórica más amplia, abarcando parte de los Andes de Perú, Bolivia, Chile y Argentina. En cambio, la chinchilla de cola larga o chilena (*Chinchilla lanigera*) es endémica de nuestro país, con una distribución histórica que se extendía entre la Región de Antofagasta y Talca.

Las chinchillas son roedores sociales que forman colonias de hasta cientos de individuos. Son nocturnos y viven en madrigueras en zonas rocosas, alimentándose principalmente de materia vegetal y ocasionalmente de insectos. Su tasa reproductiva es baja, con usualmente dos camadas al año formadas por una o dos crías. Los principales depredadores en su ambiente natural son el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el tucúquere (*Bubo magellanicus*), el cual depreda principalmente juveniles.

Chinchilla de cola larga (*Chinchilla lanigera*). Reserva Nacional Las Chinchillas, Región de Coquimbo. Fotografía de Yamil Hussein, 2005.

Las chinchillas fueron ya explotadas por los pueblos prehispánicos para obtener piel y carne; por ejemplo, los nobles incas y de los pueblos del norte de Chile confeccionaron abrigos y otras prendas de vestir con estas pieles. Los españoles también apreciaron la belleza y suavidad de estas pieles (las más densas del mundo entre los mamíferos) y las exportaron en baja cantidad, hasta que después de la Independencia comenzó en Chile su explotación comercial a mayor escala. A fines del siglo XIX y principios del XX la cacería de las dos especies de chinchillas alcanzó su apogeo, llegándose a exportar más de doscientas cincuenta mil pieles declaradas al año. Esta lucrativa industria colapsó después de 1910 debido a que ambas especies se volvieron muy escasas, al punto que se consideró que la chinchilla de cola corta se había extinguido a mediados del siglo pasado.

Paralelamente a la declinación de las poblaciones naturales de chinchillas, en 1923 un norteamericano realizó los primeros intentos para criar chinchillas de cola larga a partir de unos pocos individuos capturados en el norte de Chile. Apenas dos décadas más tarde, ya había cerca de doscientos mil individuos en Estados Unidos y el negocio pronto comenzó a expandirse a otros países. Aunque la mayoría de los criaderos a nivel mundial han sido de chinchilla de cola larga, también existieron unos pocos centros de crianza de chinchillas de cola corta en el norte de Chile y países vecinos. Actualmente, en Chile persisten criaderos legales de chinchillas de cola larga para producir pieles y vender individuos como mascotas.

Considerando las enormes cantidades de ejemplares cazados a principios del siglo pasado, es increíble que hayan podido persistir poblaciones de ambas especies. A mediados de la década de los setenta se descubrió una población de chinchilla de cola larga en la Región de Coquimbo, al norte de Illapel, la cual fue protegida por la creación de la Reserva Nacional Las Chinchillas en 1983. Más tarde, se reportaron otras poblaciones en el norte de la Región de Coquimbo (1996), al norte de Copiapó, en la Región de Atacama (2014), y al norte de Paposo, en la costa del sur de la Región de Antofagasta (2021). Algo similar ha ocurrido con la chinchilla de cola corta en Chile. Desde 1998 hasta 2021 se redescubrió la especie en varias localidades nuevas de la cordillera de las regiones de Antofagasta y Atacama. En 2018 también se redescubrió a la especie en Bolivia, pero en Perú y Argentina no hay registros recientes y se desconoce si aún persiste.

La historia de las chinchillas ilustra de forma dramática uno de los factores que están contribuyendo a la actual crisis de la biodiversidad, la sobreexplotación. Aunque se hayan descubierto poblaciones de ambas especies de chinchilla en las últimas décadas en Chile, representan una fracción mínima de la distribución original y se desconoce cuántos individuos las componen. Además, pocas de estas localidades se encuentran en áreas protegidas y en muchos casos se localizan cerca de zonas de explotación minera. De este modo, los hallazgos en nuestro país nos convierten actualmente en el principal responsable de proteger este tesoro natural del desierto de Atacama y los Andes.

Chinchillas de cola larga
(*Chinchilla lanigera*).
Reserva Nacional
Las Chinchillas,
Región de Coquimbo.
Fotografía de
Jorge Herreros de
Lartundo, 2013.



El picaflor o colibrí: **UNA DEIDAD ATACAMEÑA**

Carlos Aldunate del Solar

Los juicios de extirpación de las idolatrías, parte de la misión evangelizadora llevada a cabo por la Iglesia para suprimir la veneración de los pueblos originarios a sus deidades en la América hispana, son una fuente de información relevante para conocer las ideologías de las culturas dominadas.

Entre esos procesos, destacan aquellos juicios que se refieren a los pueblos andinos acerca de la adoración del picaflor o colibrí, que en los Andes centrales era idolatrado como un aviador hacia la fertilidad de la tierra. En efecto, son conocidas las imágenes de estas aves en la cultura Nazca del sur del Perú. En lengua quechua, al picaflor se le conoce como *quenti*.

Del mismo modo, en Atacama se veneraba al colibrí (*Rhodopis vesper*),¹ al que identificaban con el nombre de *sotar* o *sotar condi* («el colibrí de la gente») en lengua kunza. De acuerdo a la cosmología atacameña, esta ave se asociaba al punto cardinal oeste, el lugar de los muertos, y evocaba la resurrección de la tierra en primavera. Esto se debía a que el picaflor, en el proceso de hibernación, «muere» en invierno y «renace» en primavera. Esta parte del comportamiento (etología) de estas especies sin duda contribuyó a la idolatría y a los atributos que se le asocian, como el ser mediador entre la vida y la muerte.

Por su parte, los mapuche llaman al colibrí *pinda* y la consideran un ave de mal agüero.²



Botella con asa puente polícroma y diseño de colibríes y flores.
Alfarería área andina Nazca, 200-600 d.C.
Fotografía de Fernando Maldonado, 1990.
Colección Museo Chileno de Arte Precolombino.



LOS FÉLIDOS

en la ideología de los pueblos precolombinos

Carlos Aldunate del Solar

Los félicos o felinos americanos representaron un importante rol dentro de la ideología de los pueblos precolombinos. El puma, el jaguar, el ocelote, el tigrillo y varias especies de gatos fueron animales de importante significado simbólico desde épocas pretéritas.

La fuerza, agilidad, visión y ferocidad, la caza sigilosa típica de estos animales y demás atributos de esta especie, así como su amplia distribución en América, hicieron que las culturas amerindias la consideraran dentro de las más importantes figuras de veneración, intentando apoderarse de sus propiedades mediante su representación en el arte o, lo que era muy común, en figuras humanas con atributos felínicos. Esta apropiación simbólica se ha llamado «magia simpática». En la representación de estas especies siempre se resaltaba la ferocidad de los félicos, destacando sus fauces, colmillos y garras por sobre sus otros atributos.

Es así como en Sudamérica, y en especial en las culturas andinas, ocuparon un lugar de principal importancia en el arte desde al menos cinco milenios antes del presente. En las magníficas representaciones en textiles y cerámica de las antiguas culturas panandinas como Chavín, Warí o Tiwanaku, las icónicas y complejas figuras de hombres con enormes colmillos y garras, a veces acompañadas por rasgos de

aves rapaces, serpientes o peces, son representaciones que trasuntan el poder que de ellas emana.

En el territorio chileno es muy común que el puma, el ocelote y el jaguar se representen en el arte rupestre del norte, a menudo asociados a figuras de camélidos, lo que ha dado pie para pensar que había una probable idea de protección de estos animales hacia el ganado.


En las excepcionales tabletas para aspirar alucinógenos de San Pedro de Atacama aparece este felino, a veces de forma naturalista; otras, sobre todo en la fase Quitor, es una figura antropomorfa con atributos felínicos. Por las circunstancias de los hallazgos de estas figuras y por el hecho de haber una estrecha relación entre la función de las tabletas con los felinos representados, se ha interpretado que en ritos o ceremonias chamánicas se aspiraban alucinógenos, produciendo alteraciones de conciencia en las que era frecuente la visión de estos animales y la probable trasmisión de sus atributos al chamán y los que participaban.

Más al sur, entre los mapuche, el puma, llamado *pangui* y a veces *nahuel*, es un importante patronímico que distingue a muchos linajes de esta etnia.



↑
Cabeza de puma modelada en cerámica de un
sahumador o incensario hallado en el sitio de
Lukurmata, una de las principales ciudades de
la época clásica de la civilización de Tiwanaku.
Fotografía de Fernando Maldonado, 2000.
Colección Museo Chileno de Arte Precolombino.





Animalidad y humanidad en el arte rupestre de la antigua Atacama

José Berenguer R.

A lo largo del tiempo, las sociedades atacameñas coexistieron con animales de muy diferentes especies, estableciendo con ellos relaciones de diversa índole. En el arte rupestre han quedado plasmadas las múltiples maneras en que concibieron y expresaron sus relaciones con los otros miembros del reino animal.



Parque Nacional Salar de Huasco, Región de Tarapacá. Fotografía de Guy Wenborne, 2014. Reconocido como uno de los humedales más prístinos del Altiplano, constituye un hábitat esencial para el desarrollo de la biodiversidad de la zona, así como un escenario de relevancia en una de las rutas migratorias de aves más importantes.



Geoglifos de Pintados, Pampa del Tamarugal, Región de Tarapacá. Fotografía de Guy Wenborne, 2008. Construidos por pueblos prehispánicos entre los años 700 y 1500 d.C., se estima que fueron realizados para cumplir funciones de guía en las rutas, útiles para las caravanas de viajeros, o también para señalar flujos de agua, acompañar ritos locales o representar pertenencia.

Con cerca de ciento cincuenta milímetros de precipitaciones anuales, que es casi la mitad del monto por debajo del cual se definen las zonas áridas en el mundo, Atacama (básicamente, la actual región de Antofagasta) presenta un ciclo hidrológico en que la tierra pierde más agua de la que capta. Pese a que este déficit induce a pensarla como una región inhóspita para los organismos, hay mucha vida que se ha adaptado a ella, incluyendo la humana. El agua es, por supuesto, un elemento indispensable, pero también sin otras formas biológicas habría sido imposible la existencia de *Homo sapiens* en estos territorios, así como los



cambios culturales que sus poblaciones experimentaron durante sus trayectorias de desarrollo. A lo largo del tiempo, las sociedades atacameñas coexistieron con animales de muy diferentes especies, estableciendo con ellos relaciones de diversa índole.¹ Por alrededor de diez mil años, y seguramente más, esos animales fueron cazados, pescados o recolectados para alimentarse o para emplearlos como materia prima en la confección de tocados, ropa, calzado, adornos y una variedad de utensilios de uso diario u ocasional. En algunos casos fueron capturados para


amansarlos, domesticarlos e incorporarlos a sus grupos sociales como siervos, fuente estable de fibras y proteínas, mascotas o víctimas sacrificiales. También fueron utilizados como metáforas de la vida social, como acompañantes de los difuntos en las tumbas y como ingredientes o componentes rituales en las ceremonias. Es en el arte rupestre, sin embargo, donde han quedado quizás más claramente plasmadas las múltiples maneras en que los antiguos habitantes de la región concibieron y expresaron sus relaciones con los otros miembros del reino animal.



Sobre el arte rupestre atacameño

Los geoglifos, pinturas y grabados rupestres del desierto parecen haber tenido diferentes propósitos. Se piensa que fueron usados para expresar la identidad de los grupos humanos que vivían o circulaban por esos espacios y, en general, para intercambiar información visual con otros colectivos sociales. Sin embargo, dada la cosmovisión animista que los caracterizaba, se cree que también los emplearon como dispositivo simbólico para establecer relaciones transaccionales con animales, así como con entidades no biológicas tales como la tierra, las rocas, los ríos, los manantiales, las cuevas, las minas, las lagunas, los cerros, el mar y la bóveda celeste.

Un rasgo notable de este arte es su carácter icónico o figurativo. En él, las relaciones entre la forma del motivo y su contenido temático se basan en una fuerte semejanza con sus referentes o modelos en el mundo circundante. Se trata de imágenes que impactan muchas veces por su belleza, pero que son demasiado interesantes como para apreciarlas desde un punto de vista exclusivamente estético o como para estudiarlas sólo como obras artísticas. Para la arqueología, esta cualidad icónica del arte rupestre de Atacama y de todo el Norte Grande de Chile es una rica fuente de información: por ejemplo, las figuraciones zoomorfas muestran que, por lo general, no son mistificaciones de una fauna exótica a la región, sino representaciones congruentes con la fauna nativa. Evidentemente, la manera en que los artistas ejecutaban los motivos variaba según el estilo de arte rupestre que manejaban, facilitando o dificultando la identificación de los animales representados. En el repertorio estilístico regional se observa un *continuum* de modos de expresión que varía a lo largo del tiempo y a través del espacio, desde manifestaciones llamadas naturalistas, porque sus creadores buscaban plasmarlas con cierto grado de realismo, a esquemáticas, ejecutadas con trazos simplificados y convencionales que no pretendían ser realistas, pasando por diversos grados intermedios entre ambos extremos.



Petroglifos de Arikuida,
Región de Tarapacá.
Fotografía de Guy Wenborne, 2010.
Las manifestaciones de arte rupestre de
Arikuida, a menudo enigmáticas,
lo convierten en uno de los lugares más
fascinantes del desierto de Atacama.

La identificación de animales en el arte rupestre

Para identificar animales en el arte rupestre, los investigadores suelen enfocarse en sus «propiedades intrínsecas», es decir, en aquellas características distintivas de forma y postura a partir de las cuales los humanos nos formamos una imagen mental de un animal.² En el artista hay un proceso que primero transforma esos rasgos intrínsecos en una imagen mental y luego, en una figura, lo que siempre implica una condensación de infinitas características anatómicas del animal en unas pocas líneas y formas. Intervienen en este proceso la selectividad idiosincrática del artista y los códigos visuales de su cultura, que en último término determinan el grado de realismo de la figura.

→
Camélidos en Parque Nacional Pan de Azúcar, Región de Antofagasta.
Fotografías de Guy Wenborne, 2014.

↓





Otra manera empleada por los investigadores para identificar animales, complementaria con la anterior, es usar «criterios extrínsecos», esto es, ciertos argumentos indirectos o esencialmente externos a la figura,³ como la presencia o ausencia de amarras o cargas para diferenciar entre camélidos silvestres y domesticados. Por supuesto, la imagen que un observador se forma de un animal varía conforme a su cultura, profesión u oficio, según se trate de cazadores, pastores, arqueólogos, etólogos, zoólogos o aficionados, pero también de acuerdo a la propia experiencia de cada persona.

Determinar qué animal está representado en el arte rupestre es rara vez una tarea fácil y menos una directa, aunque parezca lo contrario. De hecho, no pocas veces se cometen errores de lectura del motivo o esta resulta ser imprecisa, equívoca, incluso

inviabile, al punto que puede llevar al analista a clasificarlo según categorías tan genéricas como «ave» o «cuadrúpedo» o, más aún, a derivarlo a categorías residuales tales como «indeterminado» o «no identificable». Es cierto que hay estilos realistas que facilitan mucho las cosas, pero no se debe olvidar que las imágenes son sólo modelos de realidad, independientes del nivel de realidad que posean.⁴ Las figuras pueden haber sido realizadas con perfecta continuidad del contorno y gran fidelidad respecto del referente, pero el resultado es, por lo general, una silueta, lo que supone un fuerte grado de simplificación y reducción de las características formales de los animales. Los estilos Taira en el Loa y Médano en Taltal, por ejemplo, que se consideran los más «realistas» del norte de Chile, no superan el grado 4 de iconicidad en una escala de 1 a 10, o sea, su nivel de realidad es sólo de «pictograma».⁵



La dificultad se incrementa cuando el artista elimina rasgos, incorpora atributos ajenos a una especie o introduce simplificaciones que vuelven incierta o sencillamente imposible la correcta identificación. Más que a impericia, es posible que estas modificaciones obedezcan a la intención de no representar en absoluto animales zoológicamente reales, es decir, que el artista persiga de modo deliberado producir imágenes ambiguas de la fauna, combinando atributos de diferentes especies o creando formas limítrofes entre dos o más de ellas. Para dificultar todavía más las cosas, está el fenómeno de la teriantropomorfosis, que es la transformación total o parcial de un ser humano en otro animal, y su inverso aproximado, la antropomorfosis, que es la personificación o atribución de propiedades humanas a un animal, ambos documentados en mitos e imaginarios de todo el mundo. Discernir entre estas situaciones en el arte rupestre prehispánico puede ser sumamente incierto.

En suma, la identificación científica de los animales representados en el arte rupestre tiene sus complejidades, especialmente cuando se intenta hacerlo a nivel de familia, género y especie. Por eso, las identidades zoológicas que se proponen a continuación deben considerarse sólo como tentativas y, por lo tanto, sujetas a posteriores revisiones.

←
Río San Pedro, a los pies de los volcanes
San Pedro y San Pablo, al noreste
de Calama, Región de Antofagasta.
Fotografía de Guy Wenborne, 2009.

Parque Nacional Volcán Isluga.
Región de Tarapacá.
Fotografía de Guy Wenborne, 2014.
Las vicuñas y otros camélidos han
interactuado con los pueblos altiplánicos
desde tiempos inmemoriales.
↓





Camélidos salvajes

El énfasis temático del arte rupestre en Atacama se concentra de modo abrumador en camélidos salvajes como el guanaco (*Lama guanicoe*) y la vicuña (*Lama vicugna* o *Vicugna vicugna*) y en camélidos domésticos como la llama (*Lama glama*). Alrededor de nueve de cada diez motivos rupestres corresponden a estos miembros sudamericanos de la familia Camelidae. Su presencia en hábitats naturales, su cercanía a vegas, pastizales y fuentes de agua, su proximidad a rutas de tráfico e intercambios y su contigüidad a depósitos arqueológicos que muestran diferentes utilizaciones de ellas revelan que su representación en el arte rupestre fue en gran medida producto de la preocupación de las comunidades por un recurso animal que desempeñaba un rol central en su subsistencia y en su sistema de creencias.

Son pocas las imágenes que muestran la caza de camélidos salvajes. Para encontrarlas hay que trasladarse a la costa del Pacífico: en la quebrada del Médano, cerca de Taltal, junto a pinturas de temática mayoritariamente marítima, hay alrededor de un diez por ciento de escenas de guanacos, unas cuantas de las cuales representan a cazadores enfrentando con un arco a una manada de camélidos y, en algunos casos, mostrando la flecha clavada en el

pecho de uno de los animales. Dado que el hábitat de la vicuña se restringe a la alta cordillera, mientras que el del guanaco es mucho más amplio, encontrándose reductos de ellos en el litoral, puede asumirse por descarte que se trata de esta última especie. Una particularidad de una de esas escenas es que algunos ejemplares parecen llevar representado el órgano sexual masculino, lo que permitiría diferenciar entre machos y hembras.⁶ Quizás posibilitaría también distinguir entre grupos de hembras y crías conducidas por un macho alfa o dominante, y grupos de machos solos, integrados por jóvenes expulsados de la manada al cumplir un año de vida.

Internándonos en las zonas andinas del desierto, los estilos de arte rupestre hasta ahora más antiguos de la región, como los grabados de Kalina en el Alto Loa y de Puripica en el salar de Atacama, no representan escenas de caza y tampoco incluyen figuras humanas. Parece que para esos artistas los camélidos eran a tal punto el centro de su existencia, que encontraban innecesario representarse a ellos mismos. En Kalina las imágenes evidencian, más bien, una preocupación por la fecundidad de las manadas. En escenas que, más que imágenes de rayos X, semejan ecografías obstétricas, las hembras representadas en este estilo muestran fetos dentro

de su vientre o vuelven la cabeza hacia atrás, un gesto típico de estos animales durante el alumbramiento. Puesto que los guanacos dan a luz en los meses de verano, que es cuando los recién nacidos gozan de temperaturas más gratas y las madres disfrutan de los tiernos «pastos de lluvia» del llamado invierno altiplánico, la representación en ciertos paneles de hembras en avanzado estado de gravidez pareciera revelar un tiempo cercano al comienzo del estío.

Como un ejemplo de los reparos que deben sortear interpretaciones como estas, digamos que la identificación de estas imágenes como guanacos es no obstante insegura. Las investigaciones arqueológicas sugieren que en los tiempos de Kalina y Puripica (2.500 a 1.500 a.C.) ya había camélidos domesticados en Atacama, proceso que se habría generado paulatinamente mediante la captura, amansamiento y mantenimiento de guanacos en cautiverio.⁷ Así, en lugar de manadas de guanacos, los artistas pueden haber estado grabando los primeros rebaños de llamas de la región.

Las ambigüedades se extienden a las representaciones de camélidos en Confluencia, un estilo de pinturas de la cuenca alta del río Salado, pero esta vez con formas mixtas de camélidos y seres humanos. El Alero El Pescador, en el valle del río Caspana, muestra los límites difusos que caracterizan las relaciones entre animalidad y humanidad, mostrando una figura con cabeza y cuello de camélido, cuerpo indescifrable, piernas humanas y pies hendidos como los camélidos. Algo de estas situaciones limítrofes parece haber en los grabados de dos recipientes de piedra encontrados al sur del salar de Atacama, en un templete de la quebrada de Tulán, donde «un camélido humanizado se advierte en actitud de cópula con un camélido propiamente tal».⁸

Confluencia ha sido interpretado como un arte cuyos autores practicaban la caza de camélidos por rodeo en tiempos del período Formativo temprano, cuando ya había pastores y camélidos domesticados en la región. Es el caso de esta cacería pintada en rojo, ocre y amarillo en las paredes de un abrigo rocoso de la cuenca alta del río Salado, donde aparecen en acción más de una docena de individuos portando propulsores y dardos, rodeando a una treintena de camélidos salvajes. En otro panel de pinturas atribuidas en parte a este estilo en una cueva de la localidad de Peine, en el confín meridional del salar, se observan escenas de camélidos salvajes siendo capturados con cuerdas, cazadores blandiendo armas arrojadas contra otros ejemplares y, según algunos autores, varios de ellos abatidos por dardos, mientras que en el sector derecho del mismo panel se visualizaría una iconografía más acorde con prácticas de pastoreo.⁹



1

Escena de caza de camélidos, estilo Confluencia. Alto Salado, Caspana. Región de Antofagasta. Fotografía de Pablo Maldonado, 2016.

←

Hembras de camélidos con fetos en sus vientres, estilo Kalina. Alero San Antonio, Alto Loa, Región de Antofagasta. Fotografía de Fernando Maldonado, 2017.

Camélidos domesticados

En virtual contemporaneidad con Confluencia, se desarrolló en Atacama el estilo Taira, sobre el cual hay pocas dudas de que descende de los estilos Kalina y Puripica. A diferencia de estos últimos, no obstante, el estilo Taira es claramente un arte rupestre de pastores y tiene que ver con ritos ganaderos. Taira y sus variantes estilísticas proliferan en las quebradas de Atacama, casi siempre por sobre los 2.500 a 3.000 metros de altura, en un arco de más de 330 kilómetros, que se extiende desde Bajada del Toro, en el curso superior del río Loa, hasta la quebrada de Tulán, en el sur del salar de Atacama, pasando por río Salado, Yervas Buenas, río Chuschul y quebrada Quezala, incluso por lugares tan al oriente como el salar del Rincón, en la puna de Salta. En este artículo, nos focalizaremos principalmente en el arte rupestre del Alero Taira en el Alto Loa.

Las figuras fueron hechas mediante pintura, grabado o una combinación de ambas técnicas denominada «pictograbado». La gran mayoría de los motivos corresponde a llamas, unas de gran tamaño y una infinidad de otras más pequeñas. Casi todas son

representaciones de llamas adultas, algunas preñadas y otras junto a crías de pocas semanas de vida. Si bien algunos detalles revelan cierta preocupación por el realismo, las imágenes no son retratos fieles de los originales. En todos los casos, las llamas han sido representadas de perfil y prácticamente siempre con sus cuatro extremidades a la vista, como si los artistas quisieran representarlas de lado y de atrás al mismo tiempo. Generalmente, omiten las patas, aunque al menos en un caso estas fueron dibujadas claramente hendidas para representar los pies de dos dedos de estos animales. Siguen en frecuencia las líneas y orificios, que abundan en el sector inferior de los paneles. Menos numerosas son las figuras humanas, las que han sido representadas en los sectores medio y superior de algunos paneles, a veces portando varas, tocados, túnicas o tambores. La representación de vulvas y aves son muchísimo más escasas, aunque parecen ser elementos protagónicos en las composiciones. Hay imágenes de parinas (*Phoenicoparrus* sp., o *Phoenicopterus chilensis*), suris (*Rhea pennata*) y kiulas (*Tinamotis pentlandii*), correspondientes respectivamente a flamencos,



avestruces y perdices andinas. También hay aves que según el ornitólogo Jurgen Rottmann no existen en la naturaleza. La más baja frecuencia la tienen las representaciones del puma o león de montaña (*Puma concolor*) y de un desconocido cuadrúpedo de cuerpo rayado o atigrado, que puede corresponder a un animal que no ha sido aún registrado por los zoólogos, que existió antiguamente pero desapareció, o bien, que existió únicamente en el mundo sobrenatural de la gente de entonces.

Dos de los rasgos que llaman la atención en el Alero Taira son, por una parte, la yuxtaposición, y a veces superposición de figuras de aves y camélidos, y por otra, la proximidad del sitio a manantiales. En los actuales pueblos andinos, las aves y los camélidos son parte de una cosmogonía pastoril. A las llamas (también a las alpacas) los pastores suelen ponerles nombres de aves, tales como *chullumpi*, *suri*, *kiula*, *parina* o *wallata*.¹⁰ Los actuales pastores del altiplano de Tarapacá sostienen que el *chullumpi* es el alma de la llama, que esta «vive» en ella y que es buena para la multiplicación de su ganado.¹¹ Acostumbran poner ejemplares embalsamados de estos pájaros en los costados de la mesa ritual que despliegan en las ceremonias de marcado de los rebaños.

Alero Taira,
Región de Antofagasta.
Fotografía de Tomás Munita, 2018.





Es más, una de las principales constelaciones de «nubes oscuras» o de polvo interestelar de la astronomía quechua es, precisamente, Yutu, la *kiula* o Perdiz Celeste, la que se encuentra espacial y conceptualmente muy próxima a Yakana, la llama que amamanta a su cría, otra prominente constelación oscura del *Mayu* o Vía Láctea andina.¹² En otra publicación hemos mostrado de qué manera estos conocimientos etnoastronómicos andinos eran ya manejados por los pastores de Taira y cómo las imágenes rupestres de este sitio y la propia disposición de sus rocas «interactuaban» con ciertos fenómenos de la bóveda celeste.¹³

Los manantiales, en tanto, también forman parte de las creencias de los actuales pastores andinos. Puesto que la producción de fibras es más alta cuando las llamas y alpacas se alimentan en pastizales húmedos y la conversión simbólica del pasto en lana es una noción que se halla en diversos pueblos de los Andes,¹⁴ existe una vinculación entre la lana de los camélidos domésticos y la humedad generada por los manantiales. De hecho, en ciertos lugares, los rituales de «floreo» o marcado del ganado están directamente asociados a manantiales. Estos «ojos de agua» son concebidos como agujeros creacionales, de cuyas profundidades surgen en la noche los *chullumpis*, aves que al despuntar el día se convierten en llamas.¹⁵ La mayor concentración de estos «ojos de agua» en todo el valle del río Loa se encuentra en la localidad de Taira, donde hay dieciséis. Se puede decir, por lo tanto, que en los manantiales de Taira «nacían» las llamas y la conjunción de figuras humanas, camélidos, aves, vulvas y orificios que hay en el arte rupestre de este lugar,



Representaciones de parina, suri y kiula. Alero Taira, Región de Antofagasta. Fotografía de Fernando Maldonado, 2017.



Pictograbado de llama amamantando a su cría, estilo Taira. Alto Loa. Región de Antofagasta. Fotografía de Fernando Maldonado, 1985.



era probablemente parte del trabajo simbólico que hacían los pastores de hace más de 2.500 años para asegurar la fertilidad y multiplicación de sus rebaños domésticos.

Al igual que en el Alero Taira, muchos de estos sitios, particularmente aquellos que incluyen representaciones de camélidos y aves, se hallan cerca de vegas y manantiales, por lo que deben haber obedecido a los mismos conocimientos y rituales ganaderos de Taira.

Pese al realismo que caracteriza al estilo Taira, la quebrada de Kezala, en el salar de Atacama, presenta un pictograbado de este estilo que involucra a dos especies. De paso, proporciona una pista para entender por qué los pastores andinos ven una relación de identidad entre aves y camélidos.

A la izquierda, el panel muestra a dos camélidos dándose mutuamente la espalda y erguidos sobre sus patas traseras; al centro, un ave parecida a un suri; y a la derecha, una figura híbrida, con cuerpo de suri y cuello bipartito, uno terminado en una cabeza de suri y el otro en la de un camélido. En cualquier dirección que se lea esta composición muestra un proceso de transformación, ya sea de ave a camélido, o viceversa. Sabemos bien que las metáforas en el simbolismo animal no siempre responden a similitudes formales, pero cualquiera que haya observado detenidamente un rebaño de llamas pastando en un lugar abierto, habrá notado que cuando se miran de frente dan la impresión de tener solo dos patas, las que junto con su cuerpo rechoncho y su cuello largo, inducen a visualizarlas como aves con cabeza de camélido.¹⁶

Guardianes de los animales

Un notable caso de teriantropomorfismo es el llamado «Señor de los Camélidos», una de cuyas manifestaciones más conocidas se encuentra en un grabado de la localidad de La Isla, en el curso superior del río Loa.¹⁷ Consiste en un personaje con cabeza de felino (o tal vez de un félido), apéndices o plumas que irradian de la cabeza, brazos doblados en «V», elementos parecidos a espigas en las manos y en lugar de piernas, un camélido de dos cabezas. Por debajo de las patas pasa más de una docena de camélidos seguidos por un puma u otro felino similar que no se alcanza a ver en la fotografía. Por lo general, el camélido de dos cabezas se ha interpretado como un «trono de llamas bicápite», pero parece más apropiado entenderlo como parte de la «animalidad» del personaje. De hecho, en otras versiones sus manos y pies se representan divididos, aludiendo al característico pie hendido de los camélidos.

Manifestaciones diversas de esta figura se encuentran en sitios de arte rupestre de una amplia área del Norte Grande de Chile, desde Arikuida en la región de Tarapacá, pasando por Tamentica en la quebrada de Guatacondo, hasta Socaire en el salar de Atacama, alcanzando incluso localidades trasandinas como el salar del Rincón en Salta. El ícono presenta múltiples versiones y ha sido plasmado en diferentes modos y medios de expresión, siendo aquella con camélidos de dos cabezas prácticamente exclusiva de La Isla. De hecho, la versión más común en arte rupestre, piezas textiles y cestos lo muestra sin camélidos, de cuerpo entero y vistiendo un faldellín, lo que, entre otras cosas, ha llevado a decir que quizás la característica más definitoria de este personaje sea que es uno y muchos a la vez.¹⁸ Aclaremos incidentalmente que no hay evidencia sólida que permita pronunciarse por su identidad de género.





Puede haber sido tanto un Señor como una Señora de los Camélidos, incluso puede que ni siquiera haya estado sujeta a ese dualismo y haya sido ambas cosas a la vez, o ninguna de ellas.

Puesto que este ícono aparece generalmente en ambientes de pastoreo y de tráfico de caravanas, se conjetura que fue tanto un guardián de las manadas de camélidos salvajes como de los rebaños de llamas, tal como después lo serían Coquena, Yastay, Huasa Mallku y otros espíritus que acompañan a Pacha Mama en el mundo sobrenatural de las actuales comunidades indígenas.¹⁹ Después de todo, Coquena, en decidida analogía con el personaje de La Isla, es descrito a veces como un ser con torso humano y cuerpo de camélido.²⁰ El puma, en tanto, posicionado en la retaguardia de los camélidos en esta escena, como igualmente en Taira, o entremezclado con ellos en las quebradas de Kezala y Tulán, subraya la doble función de protector y predador que los pastores andinos acostumbraban y todavía acostumbran atribuir a carnívoros felinos como este, rol que también parece haber ejercido sobre las caravanas de llamas que desde hace unos tres milenios traficaban a lo largo y ancho de la región.

1

Petroglifos de Arikuida.
Quebrada de Aroma, Región de Tarapacá.
Fotografía de Guy Wenborne, 2009.

←

Señor o Señora de los Camélidos,
estilo La Isla. Alto Loa, Región de Antofagasta.
Fotografía de Fernando Maldonado, 1986.
Sobre la llama de dos cabezas, un personaje
mitad ser humano, mitad animal, parece ser
un espíritu vinculado con la fertilidad de las
llamas, los manantiales y la lluvia.



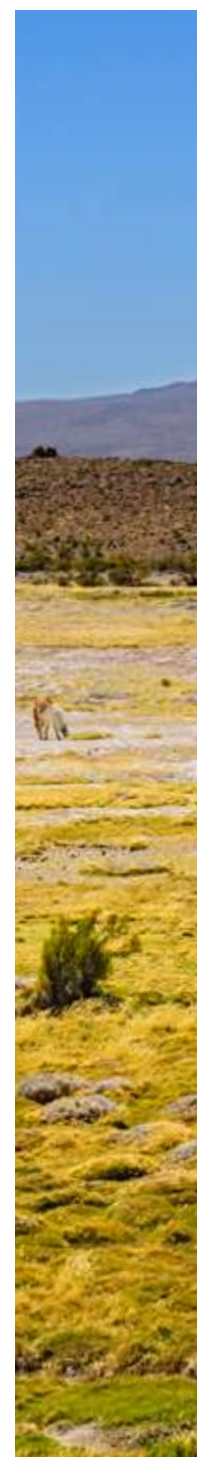
Llamas de rebaño y llamas de recuas

Se conoce como tráfico de caravanas a las expediciones que los llameros y sus recuas efectuaban entre diversas zonas localizadas a diferentes distancias, elevaciones y nichos ecológicos. Su objetivo principal era transportar artículos producidos en su comunidad u obtenidos en el trayecto, para intercambiarlos por bienes no disponibles en su aldea o caserío de origen. Esta actividad requería la generación de excedentes de producción almacenables, transportables e intercambiables, así como la existencia de un medio de transporte basado en la llama como animal de carga y una infraestructura apropiada de huellas troperas y de lugares para pernoctar a lo largo de la ruta, más conocidos como *paskanas*.²¹

La transformación de la llama en una bestia de carga fue producto de un doble proceso. En primera instancia requirió ser domesticada a partir de un ancestro salvaje —el guanaco— para así transformar las manadas silvestres en rebaños de llamas, y luego hubo que desarrollar un morfotipo fuerte y resistente de llama para conformar recuas. Algunos autores piensan que al diferenciar entre rebaño y recua los pastores reprodujeron en parte la organización social del guanaco.²² Por una parte, separaron a las hembras y sus crías de la agresividad de los machos, dejándolas con un único semental, en equivalencia al macho alfa de la manada salvaje. Y por otra, castraron al resto para obtener animales más dóciles y fuertes, originando

un grupo análogo al de los machos solos o inmaduros. Reduciendo la agresividad, los pastores pudieron controlar selectivamente los rebaños y al mismo tiempo especializar a un grupo para el transporte de carga. Desde entonces, el «caravaneo» tuvo una larga historia en los Andes y en la propia Atacama, participando de amplias redes de tráfico de corta, media y larga distancia que marcaron su desarrollo cultural.

A principios del segundo milenio de nuestra era empieza a practicarse una modalidad más esquemática de representar a los camélidos en el arte rupestre. Se caracteriza por figuras de postura rígida, trazado rectilíneo, gran síntesis formal y unos quince a veinte centímetros de alto. Debido a la época tardía en que aparecen, a los lugares donde se les encuentra y a las figuras que las acompañan, se asume que se trata de llamas. Por ejemplo, en un panel de la *paskana* de Santa Bárbara, en el Alto Loa, se han grabado diferentes escenas ejecutadas al parecer bajo diversas firmas estilísticas, pero que en conjunto evidencian un repertorio iconográfico pastoril, incluidas cinco emblemáticas versiones tardías del tema de la Yakana o llama y su cría, tres de ellas en posiciones de amamantar. No son situaciones de caza de camélidos silvestres, sino escenas —reales o míticas— de pastores con sus llamas, como en el caso de aquel que está delante de una llama y su retoño, precedido arriba por un animal parecido a un quirquincho o armadillo (*Euphractus*



[*Chaetophractus nationi*] y abajo por un cánido que pareciera ladrar para dar la alarma o ahuyentar a predadores e intrusos. Más arriba a la izquierda, se encuentra grabado un pequeño felino moteado de cola larga y en el vértice superior derecho otros cuatro, todos en su ya comentado rol dual de predadores y custodios de los animales. Más que de especies exóticas, como podría ser el jaguar (*Panthera onca*), puede tratarse de *Leopardus colocolo* o *Leopardus jacobita*, gatos silvestres locales cuyos cuerpos disecados los pastores andinos suelen poner en sus mesas rituales. A la derecha en el panel, junto a un camélido, a varios individuos humanos y a una posible lagartija (*Liolaemus nigriceps*) mostrada en proyección cenital, hay dos franjas verticales decoradas con grecas tiwanacoides que sugieren una amplia esfera de intercambio de información visual. Finalmente, en el vértice inferior derecho se aprecia una hilera de tres llamas con bultos en el lomo, unidas entre sí por líneas y seguidas por una figura antropomorfa.

←
Cosmovisión de los pastores y caravaneros en grabados de estilo Santa Bárbara. Alto Loa, Santa Bárbara, Región de Antofagasta. Fotografía de Fernando Maldonado, 1986.

Parque Nacional Volcán Isluga, Región de Tarapacá. Fotografía de Guy Wenborne, 2012.





←
Arriba: Caravaneros con indumentaria de transformación en *paskana* (refugio caravanero). Santa Bárbara, Región de Antofagasta.

Abajo: Caravanas y caravaneros en grabados de estilo Santa Bárbara. Región de Antofagasta.

Fotografías de Fernando Maldonado, 1986.

La imagen del tráfico de caravanas

No hay forma en el arte rupestre de distinguir entre una llama perteneciente a un rebaño y otra a una recua basándose exclusivamente en las propiedades intrínsecas del camélido. Por eso, la identificación de llamas cargueras en geoglifos, grabados y pinturas rupestres del norte de Chile se ha valido de criterios fundamentalmente extrínsecos o externos al animal. Los investigadores coinciden en que la imagen del tráfico se encuentra condensada en el tema de la «caravana de llamas»: en particular, en las variantes 1) hilera de llamas ordenadas en una dirección, 2) hilera con un individuo humano que las guía, 3) hilera con uniones o cordeles entre llamas y 4) llamas con promontorios o configuración de cargas.²³

A pesar de que estos criterios funcionan bastante bien, persisten ciertas interrogantes. No es claro por ejemplo por qué si son llamas cargueras a veces se representan sin carga. Tampoco es claro por qué están formadas en hilera y en algunos casos unidas con cuerdas, cuando, salvo en las cuevas y en senderos estrechos, donde efectivamente tienden a marchar en fila india, los animales de las recuas etnográficas se desplazan por lo general en grupos compactos y nunca atados entre sí. Una posible explicación es, sencillamente, que en tiempos prehispánicos las llamas de las caravanas hayan circulado en hilera y amarradas, y que los autores del arte rupestre se hayan enfocado en representarlas en dos instancias: a lo largo del trayecto o en la *paskana*, lugar donde se les sacaba la carga y las

amarras para que pastearan libremente. Nótese a este respecto que la raíz de la palabra *paskana* en quechua (*paska*) significa precisamente desatar o desamarrar. Así, podría interpretarse que la imagen del tráfico era plasmada alternativamente de tres distintas maneras: a) como una recua de llamas en pleno viaje con su carga y atadas entre ellas, b) como una recua ya arribada a la *paskana*, sin carga pero con las llamas aún atadas entre sí dirigiéndose hacia los pastizales y c) como una recua en la zona de pasteo, sin cargas ni ataduras.

Algunos personajes de esta época —supuestamente caravaneros, guerreros o ambas cosas a la vez— que se hallan representados en grabados rupestres de Santa Bárbara, exhiben una indumentaria de transmutación confeccionada con pieles de jaguar u otro carnívoro de piel manchada. Incluso hay representaciones de pieles extendidas de este animal. El tráfico hacia Atacama de pieles de animales propios de las selvas orientales está confirmado por el hallazgo en María Elena de un carcaj confeccionado con piel de jaguar, así como por corazas como la encontrada en un cementerio de Lasana, hecha de cuero de caimán y decorada con recortes de piel de mono.²⁴ Al parecer, la metamorfosis de ciertos individuos en sus animales tutelares operaba también a través del uso de accesorios exóticos cuya animalidad modificaba su identidad corporal. Mediante esos «cambios de piel» (de envoltura, de ropa), se impregnaban de ciertos comportamientos y cualidades propias de los grandes y poderosos predadores.²⁵



Animales silvestres como «cargueros»

Subsisten, sin embargo, dudas que podrían cuestionar que las representaciones de camélidos en hilera correspondan efectivamente a llamas. Ocurre que en los Andes cada animal doméstico (al igual que cada planta cultivada) tiene su *k'ita* o doble salvaje en el mundo de las deidades o en el de los *achachilas* (antecesores), *chullpas* o «gentiles» de la humanidad anterior a la actual.²⁶ Así como el puma, el zorro, la pisaqa (perdiz), el leqe leqe, el añathuya (zorrino), etc., son, respectivamente, el «gato», el «perro», la «gallina», el «gallo» y el «chancho» de estas entidades, así también el guanaco, la vicuña y la taruka constituyen su «ganado». En otras palabras, existen escenarios

cosmológicos distintos para animales domésticos y animales salvajes, conocimiento que por lo demás está vigente en las actuales poblaciones andinas de Atacama, donde la diferencia se conceptualiza como animales «criados» y animales «libres».²⁷ De hecho, Coquena es descrito como un personaje que conducía caravanas de vicuñas, siendo que estas son camélidos salvajes y que, al igual que los guanacos, jamás se usan como bestias de carga. Por lo tanto, cabe la posibilidad de que las imágenes de caravanas en el arte rupestre no sean reales, sino míticas, aludiendo más bien a un personaje similar a Coquena y su recua de camélidos silvestres.

La vicuña no es el único animal salvaje que es conceptualizado como «carguero». En Atacama se menciona también al armadillo, la lagartija y el cóndor.²⁸ Respecto a este último, es sabido que Huasa Mallku —dueño de los animales silvestres y de las riquezas metalíferas— toma a veces la forma de un inmenso cóndor (*Vultur gryphus*), al que las vicuñas le sirven de bestias de carga y el zorro (*Lycalopex sp.*) es su centinela. También es sabido que Coquena, que parece ser el nombre de Huasa Mallku en Atacama, puede aparecerse en los caminos transformado en un cóndor blanco. De ahí que no sea raro encontrar representaciones de este vultúrido en lugares de tráfico de caravanas como Ariqueilda, Tamentica y Santa Bárbara. Se le representa con la cabeza de perfil, el cuerpo visto de frente y una o las dos alas medio abiertas o totalmente desplegadas. En algunos casos se le abstrae al máximo, mostrando sólo un motivo pectiniforme a modo de alas extendidas; en otros, se le representa con forma y postura antropomorfa, hibridación que es conocida en arqueología como «hombre-cóndor». Es más, el propio personaje de cabeza radiada, brazos en «V» y faldellín, que antes hemos mencionado en conexión con los guardianes de los camélidos, ha sido asimilado por algunos arqueólogos a este híbrido entre humanos y cóndores.²⁹

Junto al sendero tropero de acceso oriental a la zona de los baños de Taira, hay varias representaciones grabadas de cóndores. La más destacable, no obstante, por su enorme tamaño y complejidad, es una pintura en rojo superpuesta a grabados de camélidos de estilo Taira. Se trata de un camélido de dos cabezas con sus cuellos convertidos en torsos antropomorfos, de los cuales se desprende un brazo en forma de ala de cóndor y otro brazo humano terminado en dos dedos. Ambas flanquean a otros dos seres más pequeños y difíciles de descifrar. Aguas abajo de Taira, en el Alero Zurita se encuentra una pintura en rojo que muestra a un cóndor humanizado: su extremidad superior derecha es un ala medio abierta y la izquierda un brazo humano con dos dedos a modo de pie de camélido. La parte baja del panel muestra la pintura en negro de un llamero conduciendo una recua de cuatro llamas atadas entre sí. Estas asociaciones entre figuras de cóndores, camélidos y caravanas, y su emplazamiento en rutas de tráfico, sugieren que la conceptualización etnográfica de estas aves como animales cargueros arranca de tiempos prehispánicos.



1
Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*).
Socaire, Región de Antofagasta.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2014.
El zorro era considerado el guardián
de la deidad aimara Huasa Mallku.

←
Vuelo del cóndor, Ariqueilda.
Quebrada de Aroma, Región de Tarapacá.
Fotografía de Guy Wenborne, 2009.
Este vultúrido es representado con
la cabeza de perfil, el cuerpo visto de frente y
las alas totalmente desplegadas.

Del cóndor al picaflor

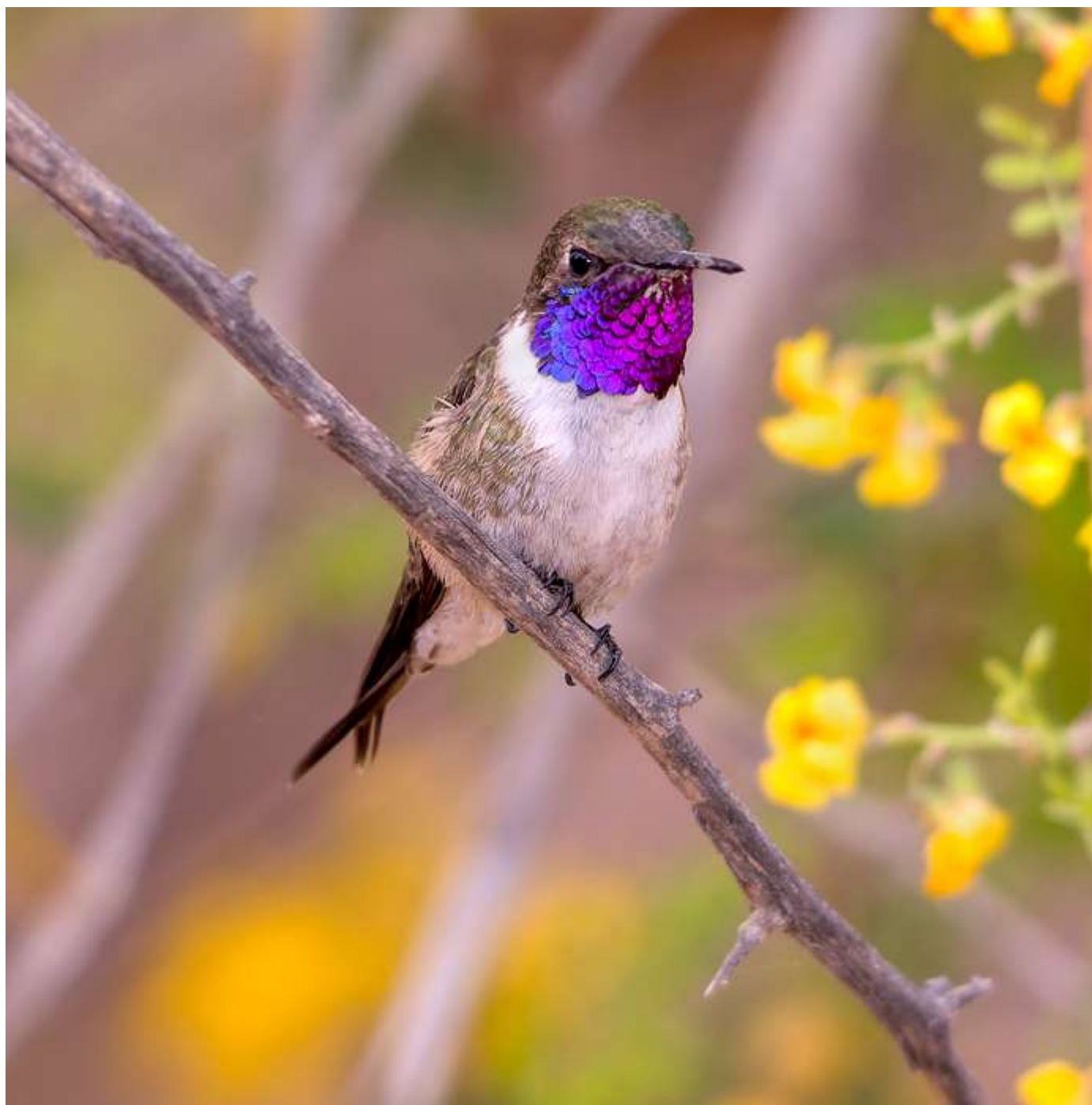


Cóndor (*Vultur gryphus*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2018.

Picaflor de Arica (*Eulidia yarrellii*).
Valle de Chaca, Monumento Natural Picaflor
de Arica, Región de Arica y Parinacota.
Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo,
2012. Denominado genéricamente *quenti*
en quechua y *sotar* en kunza, esta ave
alcanzó en Atacama una dimensión social
como *Sotar Condi* («el picaflor de la gente»).



Tan potente parece haber sido la imagen del cóndor que un grabado suyo junto a dos micos en un paredón del Alto Loa fue violentamente rayado con cruces cristianas, seguramente con motivo de las campañas de extirpación de idolatrías realizadas en la región durante la Colonia. Es conocido que las representaciones zoomorfas eran especialmente perseguidas por su oposición a la antropomorfización de las imágenes cristianas, pues se manifestaban en una variedad de situaciones relacionadas con actividades consideradas «paganas», ya sea en vasos, puertas, textiles u otras representaciones proscritas.³⁰





La cercanía y visibilidad de la imagen de este vultúrido en el valle debe haber motivado su «cristianización»; en cambio, la lejanía y aislamiento de un grabado de picaflor o colibrí encontrado en la quebrada de Los Arrieros, treinta kilómetros al suroeste de San Pedro de Atacama, probablemente permitió su conservación incólume hasta nuestros días.³¹ Analizada la figura por el ornitólogo cusqueño José Luis Venero, se trataría de una hembra de colibrí observada en el cortejo al macho, correspondiente a cualquiera de las siguientes especies: *Amazilia chionogaster*, *Myrtis fanny*, *Rhodopis vesper* o *Thaumastura cora*. Denominado genéricamente *quenti* en quechua y *sotar* en kunza, esta ave alcanzó en Atacama una dimensión social como *Sotar Condi* («el picaflor de la gente»), siendo descrita en un texto de extirpación de idolatrías del siglo XVII como aquel a quien «todos los indios de estas Provincias teníamos por Dios,

teniéndolo nuestro Padre en las manos bestido de *cumbi* [tejido fino], con su *pillo* [cintillo] y plumas en el de oro y pájaro flamenco».³² A causa del letargo en que esta ave se sume durante el invierno y a la reanimación que experimenta con la primavera, característica que ha llevado a denominarlo actualmente «pájaro resucitado» o «pájaro que renace», el picaflor concentra profundas significaciones relacionadas con la fertilidad de los campos y cultivos, con la buena suerte, la luz, el relámpago y el arcoíris, así como con la riqueza, el colorido y la capacidad de transformación de los metales. Más allá de sus significaciones agrícolas, mineras y metalíferas, no deja de ser relevante el emplazamiento del grabado en una ruta de tráfico e interacción entre importantes nodos mineros y agrarios, como si estuviera allí para propiciar buenos augurios a quienes se dirigían hacia el desierto absoluto.³³



Animales del mar

Regresando de los Andes al Pacífico, son famosas las pinturas de especímenes marinos en la quebrada del Médano, próxima a Taltal.

Las especies aparecen solas o en grupos, a veces esquivando redes de pesca o atrapadas por ellas y en ocasiones arponeadas y arrastradas por diminutas balsas de cuero de lobo, en escenas de pesca y caza colectiva en uno de los mares más ricos del planeta. En esta zona del litoral la línea de costa está formada por una serie de puntas rocosas que se proyectan en el océano, dejando entre ellas grandes y pequeñas escotaduras de mar en forma de arco a las que ingresa una gran diversidad de especies marinas. En el pasado, estos lugares parecen haber sido uno de los principales teatros de operación de los grupos que habitaban la costa y el centro de atención de los autores de las pinturas del Médano, finos observadores del paisaje oceánico y diestros en trasladar la forma de las criaturas marinas del mar a la piedra. Como depredadores que observan sin pausa a sus presas, deben haberlas identificado inmediatamente a la distancia gracias al perfil característico de sus contornos; los especímenes muertos y las actividades de faenado, en tanto, deben haber aportado igualmente detallados conocimientos de su anatomía.³⁴ De ahí que las figuras rupestres

muestren un alto grado de similitud con sus modelos o referentes del medio marítimo. Tanto es así, que a menudo han impulsado a los investigadores a pronunciarse sobre su identificación en el nivel de orden o de familia zoológica y, en ocasiones, incluso en el nivel de género o de especie:

Las especies discernibles, aparte de una multitud de peces imposibles de identificar, son cetáceos, especialmente el calderón negro, el cachalote y la ballena; el lobo de mar, el pez espada o albacora; el pez martillo y la tortuga. Una de ellas representa a la llamada tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), propia de los océanos tropicales y visitante ocasional de las costas de América.³⁵

Sólo los lobos marinos son mostrados desde arriba o de lado: las tortugas y rayas lo son únicamente en vista cenital; en cambio, los cetáceos y peces en vista de perfil. Es como si el pintor hubiera querido captar a los animales por el ángulo desde el cual se advierte más claramente su forma característica. En unos pocos casos, lo único representado son las aletas, tal como cuando los pescadores actuales avistan albacoras, orcas o tiburones desde la orilla o desde las embarcaciones. A menos que hayan sido capturadas, las especies aparecen por lo general



en forma animada, flotando en su medio acuático y con el movimiento de su cuerpo congelado en la acción, como si se tratase de una instantánea fotográfica.

Las representaciones de los tripulantes de las balsas, por su parte, suelen ser, además de minúsculas, menos precisas o definidas que la mayoría de los animales, cuestión que, dada la habilidad de los pintores para representar otras figuras, resulta inverosímil atribuirlo a incapacidad para representarlas. Simplemente, las reglas y convenciones estilísticas de los pintores del Médano conducían a trazarlos como simples líneas verticales. Distinto es el caso de los ya referidos cazadores de guanacos, a los que, pese al esquematismo con que se les pinta, incluyen cabeza, brazos y piernas bien diferenciados y, en ocasiones, un tocado similar a un penacho de plumas.

Una posibilidad interesante, si bien difícil de comprobar, es que los lobos marinos pintados en posición vertical representen a seres humanos transfigurados en pinnípedos. O sea, que esas figuras obedezcan a una identificación de la gente de mar con el lobo marino, cosa no demasiado extraña en el mundo. Ambos se desenvuelven entre el mar y la tierra, son predadores de la fauna marina, presentan hábitos gregarios y se desplazan a lo largo de la costa, dividiéndose en pequeños núcleos familiares o reuniéndose en grandes agrupaciones.

A juzgar por el contenido de las pinturas, la subsistencia de los grupos que las plasmaron dependía mayoritariamente de los recursos marinos, aunque complementada con la caza de guanacos. Es posible que estos últimos hayan sido cazados en épocas de escasez de especies marinas. Un viajero del siglo XIX, por ejemplo, nota que cuando el mar permanecía «bravo» o tempestuoso por mucho tiempo y no se podía salir a pescar, a los habitantes de la costa no les quedaba otra cosa que cazar guanacos.³⁶ Es raro, sin embargo, que en este arte rupestre no haya representaciones de aves, moluscos, crustáceos ni equinodermos, toda vez que las basuras en los campamentos muestran que tales recursos integraban el menú de los habitantes costeros. Probablemente, la preocupación de los pintores del Médano no estaba en pintar especies fácilmente disponibles en la zona intermareal; estaba, más bien, en representar aquellas cuya captura era más difícil o azarosa, por el riesgo y esfuerzo que implicaba o porque su esperada aparición en la costa estaba sujeta a ciclos no siempre predecibles.

La desaparición de especies pelágicas durante los años en que se hacen sentir con mayor fuerza los efectos del fenómeno de El Niño puede ser una de las razones que expliquen por qué los autores de este arte rupestre se concentraban en pintar especies de aguas profundas y de mar afuera, como si al hacerlo procurasen asegurar su regreso.



1

Escena de caza de especies oceánicas, estilo El Médano. Taltal, Región de Antofagasta. Fotografía de Fernando Maldonado, 2003.

←

Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2018.

→
Secuencia de transformación de camélidos en aves o viceversa,
estilo Taira. Quebrada de Kezala, Región de Antofagasta,
Fotografía de Fernando Maldonado, 2000.

→
Salar de Aguas Calientes, Parque Nacional Llullaillaco,
Región de Antofagasta. Fotografía de Guy Wenborne, 2013.

Si bien existe mucha vida animal que se ha adaptado a las severas condiciones de aridez de Atacama, sólo una mínima parte ha sido representada en el arte rupestre. Tal es el caso del Médano, cuyas pinturas omiten especies de orilla del mar o de poca profundidad, en favor de especies de mar adentro. Otro tanto ocurre con el arte rupestre del interior de la región, donde se excluye a decenas —quizás cientos— de aves, roedores, reptiles, insectos y arácnidos, privilegiando en cambio a camélidos silvestres y domesticados, cuatro o cinco especies de aves, uno o dos felinos, un par de cánidos y una que otra especie exótica o no endémica, como fé-lidos y monos. Por lo general, esta selectividad no tiene que ver con razones estrictamente utilitarias, sino con valores, convenciones y significados andinos que han sido históricamente procesados en la región dentro de particulares sistemas lógicos de acción y conocimiento, confirmando que la manera en que la gente piensa a los animales y las actitudes que tiene hacia ellos es siempre cultural.

Otro aspecto que es necesario subrayar es que la amplia existencia de imágenes híbridas, que traspasan los límites trazados por las clasificaciones científicas, no sólo hace incierta y desafiante la tarea de identificación zoológica, sino que nos recuerda que tratamos con representaciones elaboradas en marcos ontológicos o planos de realidad muy distintos al nuestro. Por lo tanto, no podemos pretender que las formas nativas de categorizar y representar visualmente la fauna coincidan necesariamente con nuestras «correctas» taxonomías biológicas.

Por último, los varios casos de teriantropomorfismo y antropomorfización que salen a la luz en esta

revisión del arte rupestre atacameño encubren temas de mayor hondura. La típica pregunta —llamémosla «cisonológica» porque nace desde nuestro propio plano de realidad— sobre si se trata de animales humanizados o de humanos animalizados, puede parecernos pertinente en nuestra cultura, donde existe una marcada separación entre humanidad y naturaleza y siempre se busca desambiguar este tipo de situaciones, pero desde una perspectiva digamos «trasontológica» tal pregunta probablemente habría carecido de sentido para esos antiguos atacameños. En muchas culturas no existe una discontinuidad entre animales y humanos; muy por el contrario, dicotomías antropocéntricas como esta tienden a disolverse, existiendo una fluidez que posibilita y hace plenamente reales figuraciones como las de camélidos, felinos, cóndores o lobos marinos hibridados con seres humanos.

Hoy en día existe una gran diversidad de animales en Atacama, más de lo que quizás podría esperarse de un desierto como este. Sin embargo, hace más de diez mil años esa diversidad era bastante mayor y es casi seguro que la especie humana tuvo una responsabilidad en la desaparición de muchas de ellas, como la ha seguido teniendo cada vez más desde entonces en todas partes. En la actualidad, hay una importante cantidad de especies locales que se hallan en diversos grados de vulnerabilidad, incluso en peligro de extinción. De ahí que tenga todo el sentido del mundo preguntarse si, al recorrer la región, tendrán las futuras generaciones la misma suerte que nosotros de ver a esos animales en los cielos, las aguas y las tierras atacameñas o deberán conformarse con sus representaciones rupestres. ❖







LOS CAZADORES DE BALLENAS DE TALTAL

Carlos Aldunate del Solar

En una quebrada casi inaccesible, a más de mil metros de altura, en medio del desierto de Atacama, se encuentran extraordinarias pinturas rupestres que muestran a unos pescadores en escuálidas balsas de cuero de lobo cazando enormes mamíferos marinos. Se trata del sitio El Médano, en las cercanías del puerto de Taltal.

Los arqueólogos dedicados a estudiar estas manifestaciones artísticas de nuestros ancestros han intentado interpretar la existencia de estas figuras y su explicación a nivel cultural. Tratar de identificar taxonómicamente las especies cazadas ha sido una difícil misión al contar con apenas una simple figura delineada y pintada, sin detalles ni escalas que definan el tamaño o las características de la especie, pero la asesoría de especialistas en fauna marina ha creído ver, entre otras figuras, cetáceos como ballenas, cachalotes, calderones negros, lobos de mar, peces espada y tortugas laúd, esta última identificada como *Dermochelys coriacea*.

También hay otras pinturas, si bien en menor cantidad, que representan escenas de caza de guanacos

con arco y flecha y figuras esquemáticas, como triángulos, que podrían ser aletas de tiburón o calderón.

Se cree que estas pinturas fueron obra de los antecesores de los changos, unos pescadores del litoral del norte y centro de Chile que, unos mil quinientos años antes del presente, dominaban el arte de construir balsas de cuero de lobo para internarse en el mar.

El cronista Vásquez de Espinoza, de inicios del siglo XVII, describe con detalle la caza de ballenas en el norte de Chile usando estas embarcaciones. Esto indicaría que esta pesca, por increíble que parezca, era una realidad, a pesar de la fragilidad de las embarcaciones en contraste con las enormes presas. Además, se duda de que con lanzas muy precarias se pudiera herir de muerte a estos mamíferos marinos.

Los investigadores actuales piensan que El Médano era una especie de sitio votivo y que las pinturas de caza marina fueron propiciatorias, elementos mágico-religiosos para invocar a las ballenas y otras presas, indispensables en la dieta por la abundante grasa y proteínas que contenían.



Panel del Médano, Región de Antofagasta.
Fotografía de Fernando Maldonado, 2003.



Yakana: **CREADORA DE LAS LLAMAS**

Carlos Aldunate del Solar

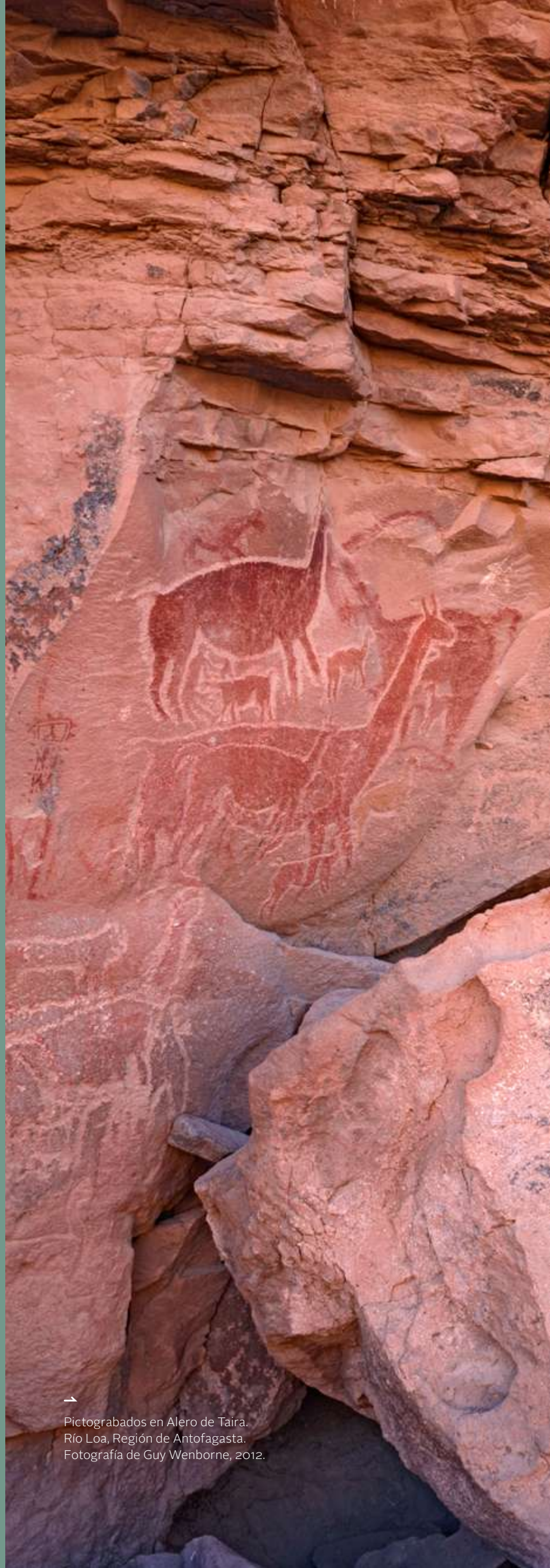
El manuscrito quechua del siglo XVI *Dioses y hombres de Huarochiri* relata el mito de la Yakana, un gigantesco camélido mitológico acompañado por su cría, a la que alimenta, que se mueve de oriente a poniente cruzando el *Mayu*, el río celeste de la Vía Láctea.

De acuerdo a esta narración, la Yakana es la creadora de las llamas y provee de fortuna, en forma de abundancia de lana, a aquellos que la ven.

En el valle del río Loa medio, en la Región de Antofagasta, se encuentra el Alero de Taira, que alberga extraordinarios paneles de arte rupestre fechados entre el 800 y 400 a.C.¹ en los que se representa esta historia mítica. La plasmación en la zona principal de las grandes siluetas que protagonizan el mito es asombrosa, así como la de unas figuras oscuras, que representan a los animales dentro del *Mayu* o río de estrellas.

En efecto, en el centro del panel principal se observa la imagen de una gran llama amamantando a su cría y, bajo la protección de este enorme ser, una fila de seres humanos, que podrían representar a los favorecidos con los dones de la Yakana.

La forma en que se realizaron estas imágenes es bastante novedosa dentro del contexto del arte rupestre regional: se llevaron a cabo mediante una técnica que se ha denominado «pictograbado». El contorno de las figuras está delineado por incisiones efectuadas en la roca, que luego fueron rellenadas con pintura roja. Esta modalidad naturalista, que hoy se conoce como «estilo Taira», produce una impresión de tridimensionalidad de las figuras que provoca la admiración de los que las contemplan, incluyéndolas entre las más excelsas de las representaciones rupestres de la época.



→ Pictograbados en Alero de Taira.
Río Loa, Región de Antofagasta.
Fotografía de Guy Wenborne, 2012.







Región central: zona de matorrales

Viviane Jerez¹ · Juan Carlos Ortiz¹ · Jaime Pizarro-Araya^{2,3,4}

La macrozona centro conforma uno de los treinta y cinco *hotspots* de biodiversidad descritos a nivel mundial, con altos niveles de endemismo de su flora y fauna. Sin embargo, la intensa actividad antrópica ha resultado en una degradación de la vegetación original y en la alteración de sus hábitats, lo que ha afectado a la biodiversidad faunística.



Picaflor gigante (*Patagona gigas*).
Los Molles, Región de Valparaíso.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2019.
Este enorme picaflor es uno de los principales polinizadores de las flores del chagual (*Puya chilensis*) en Chile.

Piuquenes (*Oressochen melanopterus*).
Laguna de Los Patos, San José de Maipo,
Región Metropolitana de Santiago.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2017.
Esta especie no acostumbra nadar, aunque
junto a los polluelos es más común que lo haga
para escapar de los depredadores.



Administrativamente la macrozona centro incluye las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana. Juntas concentran aproximadamente el cincuenta y seis por ciento de la población humana del país; las dos últimas, a su vez, son las regiones más pobladas y afectadas por el uso antrópico. Desde el punto de vista biogeográfico, esta área corresponde a la ecorregión del matorral, en la que predomina el bosque esclerófilo con un paisaje característico de litres, boldos, peumos, quillayes y maitenes, entre otras especies presentes en zonas costeras, valle central y piedemonte de la cordillera de la Costa y de los Andes.⁵



La macrozona centro es parte de la región mediterránea y conforma uno de los treinta y cinco *hotspots* de biodiversidad descritos a nivel mundial, con altos niveles de endemismo de su flora y fauna.⁶ Sin embargo, la intensa actividad antrópica a la que han sido sometidos sus ecosistemas —y que incluye la destrucción de hábitats para proyectos inmobiliarios, contaminación de suelos, tala de la vegetación para combustible o la creación de zonas agrícolas, incendios, etc.— ha resultado en una degradación de la vegetación original y en la alteración de sus hábitats, lo que ha afectado a la biodiversidad faunística en sus patrones de distribución y en sus abundancias.⁷

La fauna actual de vertebrados terrestres en Chile está compuesta por ciento diez especies de mamíferos nativos,⁸ quinientas veintiocho de aves,⁹ ciento treinta y cinco de reptiles¹⁰ y sesenta y tres de anfibios.¹¹ En lo concerniente a invertebrados, tan sólo considerando los insectos y arácnidos terrestres se han descrito aproximadamente trece mil seiscientas especies.¹² Sin embargo, esta diversidad no se distribuye en forma equitativa entre las regiones administrativas, debido a la gran diversidad de ecosistemas que es posible diferenciar a lo largo del gradiente latitudinal y longitudinal de Chile y cuya distribución espacial está modelada regionalmente por factores climáticos.¹³





Región de Coquimbo

Desde el punto de vista biogeográfico, esta región, a pesar de su aridez, es considerada una zona de transición entre el desierto más árido del mundo (el de Atacama) y el centro, con un clima más mediterráneo (es decir, semiárido) y la mayor diversidad florística del país. La zona andina que supera los 4.250 m.s.n.m., conocida como cordillera de Doña Ana, presenta una escasa vegetación conformada por especies de pequeño tamaño. Este es el hábitat de guanacos (*Lama guanicoe*), el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el gato andino (*Felis jacobita*); también acoge a aves carnívoras como el cernícalo americano (*Falco sparverius*) y el búho americano (*Bubo virginianus*), nectívoras como el colibrí cordillerano (*Oreotrochilus leucopleurus*) e insectívoras como la golondrina (*Hirundo rustica*) y el colegial (*Lessonia oreas*). Los roedores están representados por dos únicas especies, el lauchón orejudo (*Phyllotis xanthopygus*) y la laucha andina (*Abrothrix andinus*),¹⁴ mientras que entre los reptiles podemos señalar la lagartija de Lorenz Müller (*Liolaemus lorenzmulleri*). Asociados

a la vegetación, se encuentran insectos polinizadores de los órdenes Hymenoptera, entre los que destacan las abejas *Caupolicana gayi* y *Colletes bicolor*, y Lepidoptera, con las mariposas *Argyrophorus argenteus*, *Yramea lathonioides* y *Faunula leucoglène*, entre otras; en el suelo y bajo la vegetación, están presentes diversas especies de coleópteros o escarabajos, como el *Psectrascelis toroensis*, *Falsopraocis ricardae*, *Entomochilus elongatus* (Tenebrionidae), *Mimodromius chilensis* (Carabidae), *Ectinogonia minor* y *pulverea* (Buprestidae), todos ellos sustrato alimenticio de aves carnívoras, reptiles y algunos arácnidos Theraphosidae.

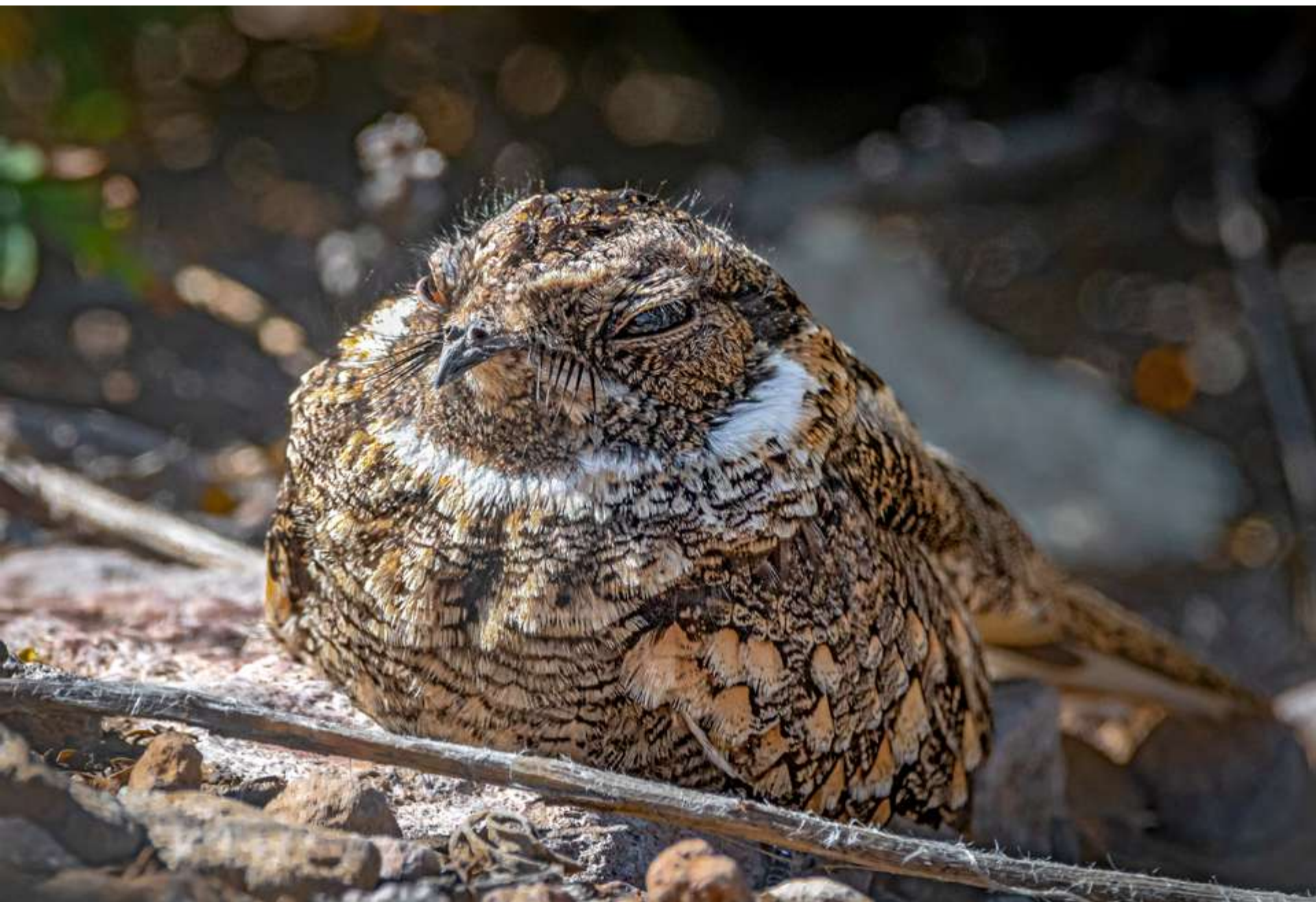
En sectores con quebradas anchas de menor pendiente y flujo de agua superficial, se forman los humedales y vegas de altura, que conforman un reservorio importante para la vida silvestre.¹⁵ En el caso del humedal Tambo-Puquíos, que forma parte del sistema de humedales que existe en la cordillera de Elqui (cordillera de Doña Ana), se registró la

presencia de cincuenta y cuatro especies de aves, entre las que destacan diversas especies de patos que utilizan el humedal para la reproducción y cuidado de sus crías, como el piuquén (*Chloephaga melanoptera*), la tagua gigante (*Fulica gigantea*), la gallina ciega (*Caprimulgus longirostris*) y el picaflor gigante (*Oreotrochilus leucopleurus*). La mayoría de las aves que frecuentan estos humedales son visitantes de verano, que migran en invierno a sectores más bajos y cálidos. Destacan también en los humedales andinos el cóndor (*Vultur gryphus*) y el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), ambas especies en estado de conservación vulnerable.¹⁶

Por otra parte, la franja costera, conocida como desierto costero transicional de Chile (25°-32° S), representa el límite septentrional del *hotspot* de biodiversidad reconocido para Chile Central, relevante en términos de diversidad, endemismos e interés de conservación biológica para el país.¹⁷

←
Argyrophorus argenteus.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2023.
La única mariposa plateada del mundo se encuentra en las laderas más bajas de la cordillera de los Andes en Chile y Argentina.

Gallina ciega (*Caprimulgus longirostris*).
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2021.
De hábitos crepusculares y nocturnos, su modo de volar es errático; en el día duerme o descansa bajo arbustos o rocas.
↓



→
Gekko o salamanqueja del Norte Chico
(*Garthia gaudichaudii*).
Los Molles, Región de Valparaíso.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022.

Sapo atacameño (*Rhinella atacamensis*).
Río Rocín, Región de Valparaíso.
Fotografía de Andrés Charrier, 2014.



En este desierto costero, pequeños organismos como los artrópodos (arañas, escorpiones, solífugos, insectos, etc.) se han adaptado a vivir en las zonas costeras, valles y zonas precordilleranas, ligadas a la cordillera de la Costa y la cordillera de los Andes, con varias especies endémicas que han sido clasificadas en diversas categorías de conservación. Destacamos al carábido *Cnemalobus pognai* (en peligro crítico), coleóptero endémico de un bosque pantanoso conocido como bosque El Ñague, ubicado al norte de Los Vilos, sitio con un alto grado de amenaza. Por su parte, *Cnemalobus hirsutus* y *Cnemalobus nuria*, clasificadas como en peligro, son especies endémicas de zonas costeras que abarcan desde Coquimbo hasta el sector de Ventanas (Viña del Mar) y desde Morrillos hasta Guanaqueros, respectivamente. Ambas enfrentan peligros debido a la disminución de sus poblaciones causada por la pérdida de hábitat, el





pastoreo indiscriminado, el crecimiento demográfico y las actividades turísticas y recreativas. Además, destaca la especie *Cnemalobus convexus*, catalogada como vulnerable, la cual es endémica de las terrazas costeras que se extienden desde Guanaqueros hasta Quereo (Los Vilos). Esta especie también se ve amenazada por factores como la reducción de su hábitat debido a diversas actividades humanas.¹⁸

Es crucial destacar la importancia de la conservación de estos carábidos y su hábitat. La reducción de sus poblaciones es una señal preocupante de la degradación ambiental y la pérdida de biodiversidad en la región; por ello, es fundamental tomar medidas efectivas para proteger y preservar estos valiosos insectos, así como promover una conciencia ambiental que contribuya a su conservación a largo plazo. Otro caso es el de *Loxosceles pallalla*, una araña del mismo género que la araña del rincón, pero que habita sólo en la playa La Herradura de Coquimbo.¹⁹

En la franja costera podemos encontrar tres especies de anfibios: el sapo de Atacama (*Rhinella atacamensis*), el sapo Popeye (*Alsodes nodosus*) y el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*); en reptiles, dos especies de culebras, la de cola corta (*Galvarinus chilensis*) y la de cola larga (*Philodryas chamissonis*), y a lo menos tres especies de lagartijas del género *Liolaemus* (*L. pseudolemniscatus*, *L. silvae* y *L. zapallarensis*), así como una pequeña salamaqueja (*Garthia gaudichaudi*) y la iguana (*Callopistes maculatus*). Por otra parte, este ecosistema mantiene una fauna muy diversa y singular de artrópodos epigeos (que caminan sobre el suelo)²⁰ adaptados a la aridez y a temperaturas templadas, entre los que destacan los escorpiones, arácnidos que desempeñan un papel clave en los procesos de fragmentación biológica, en los ciclos de los nutrientes y en la dieta de otros organismos consumidores, particularmente vertebrados;²¹ además, forman gran parte de la biomasa total de artrópodos, superando incluso a los vertebrados.



Destacamos asimismo el escorpión de Cepeda (*Brachistosternus cepedai*), actualmente categorizado como en peligro, que habita en sectores de dunas costeras estabilizadas con y sin vegetación y que también está presente en la isla Damas, ecosistema insular perteneciente a la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt.²² Su presencia tanto en la zona continental como en la insular es una prueba de la antigua conexión que unía ambos sectores, hace cerca de diez mil años.²³

En la región existe, además, una gran diversidad de hábitats singulares y aislados, condicionados por el relieve y asociados a condiciones climáticas locales; es el caso de los bosques de neblina o bosques hidrófilos ubicados en la cordillera de Talinay (como el Parque Nacional Bosque de Fray Jorge, declarado

Reserva de la Biosfera), que permiten la proliferación de una fauna específica.²⁴ En ese parque se registra la presencia de ciento veintitrés especies de aves, entre las que destacan el águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y la lechuza (*Tyto alba*). Entre los mamíferos presentes en el parque se encuentran quince especies, con micromamíferos como la yaca (*Thylamys elegans*), un pequeño marsupial, y varias especies de roedores como el ratón degu (*Octodon degu*) y el cururo (*Spalacopus cyanus*), ratón de hábitos fosoriales; además se encuentra el ratón chinchilla gris (*Abrocoma cinerea*) y dos especies de murciélago (*Tadarida brasiliensis*, *Desmodus rotundus*). Destaca también la presencia de grandes carnívoros como el puma (*Felis concolor*), el gato colocolo (*Leopardus colocolo*), el zorro gris (*Lycalopex griseus*), el quique (*Galictis cuja*) y el chingue (*Conepatus chinga*).²⁵



Parque Nacional Bosque Fray Jorge,
Ovalle, Región de Coquimbo.
Fotografía de Guy Wenborne, 2016.
Se trata del remanente más septentrional
del bosque húmedo pluvial valdiviano.



Arriba: Lechuza (*Tyto alba*). Centro de
Rehabilitación de Aves Rapaces (CRAR), Isla
de Maipo, Región Metropolitana de Santiago.
Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2022.
Debido a sus hábitos nocturnos es difícil observar
a esta especie, que pasa el día durmiendo en
su escondite.

Abajo: Gato colocolo (*Leopardus colocolo*).
Zoológico Nacional, Región Metropolitana.
Fotografía de Rodrigo Verdugo, 2019.
Durante mucho tiempo, este felino fue cazado
por el valor de su piel y por considerarse un
depredador peligroso para el ganado; en la
actualidad está prohibida su caza y captura.



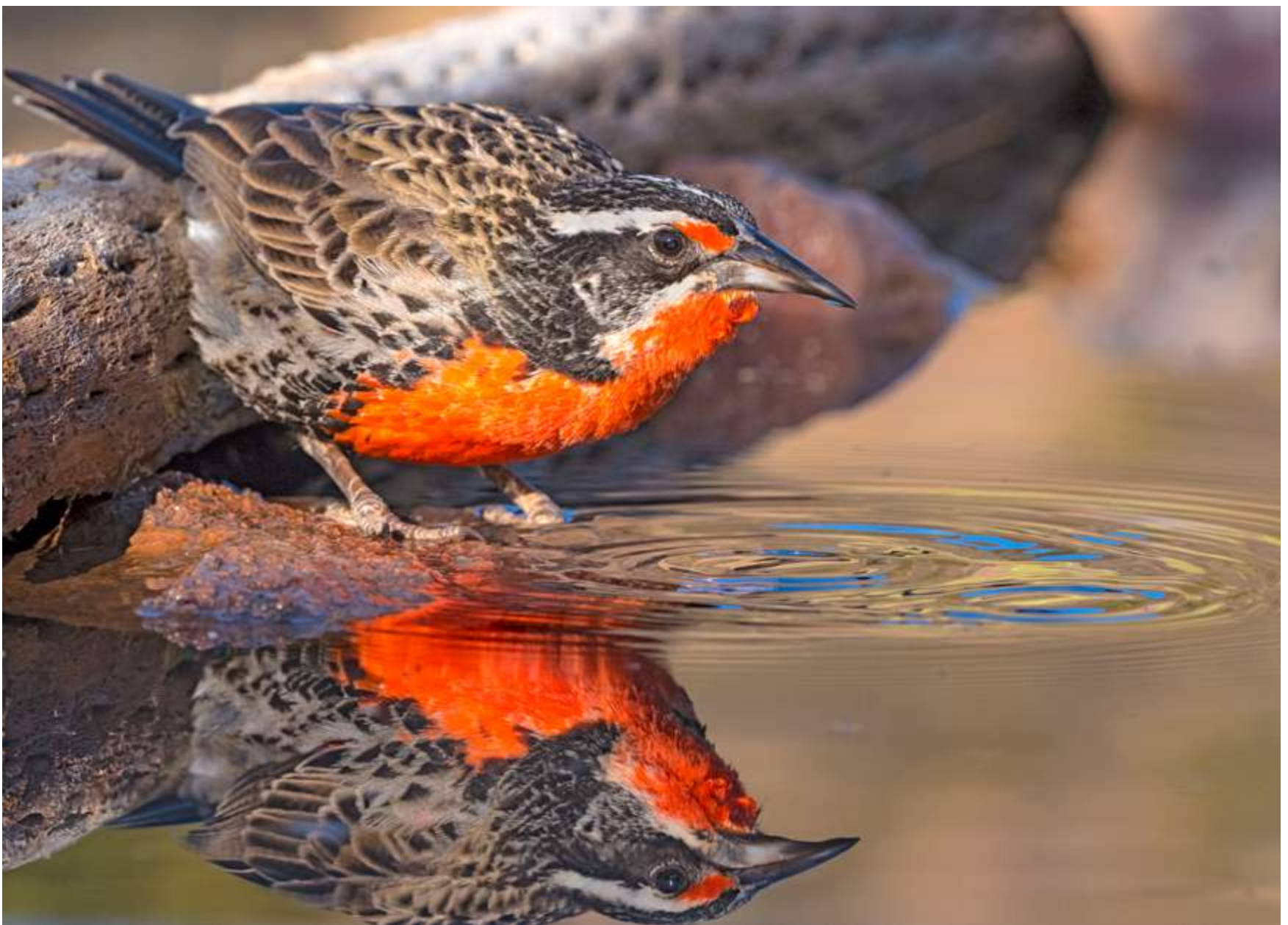


Águila (*Geranoaetus melanoleucus*).
Colina, Región Metropolitana de Santiago.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2022.
Con ramas secas entrelazadas y forrado de
crin o lana, estas aves hacen sus nidos en
salientes o grietas de riscos o en las copas de
grandes árboles.

Loica (*Leistes loyca*).
Colina, Región Metropolitana de Santiago.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2017.
Su gran mancha roja en el pecho las hace
fáciles de identificar.



Otro sitio de interés en la Región de Coquimbo es el cerro Santa Inés (declarado sitio prioritario de conservación), con una altura de 689 m.s.n.m. y ubicado frente a la costa de Pichidangui, en el límite con la Región de Valparaíso, que mantiene un bosque relictivo de olivillo (*Aextoxicon punctatum*). Aquí destaca la presencia del sapo de rulo (*Rhinella arunco*), especie vulnerable; el lagarto nítido (*Liolaemus nitidus*), casi amenazado; y la lagartija esbelta o de colores (*Liolaemus tenuis*), en preocupación menor. Además, se encuentran numerosas especies de aves como la tenca (*Mimus thenca*), loica (*Leistes loyca*), cometocino (*Phrygilus gayi*), picaflores (*Sephanoides sephanioides* y *Patagona gigas*), cachudito (*Anairetes parulus*), diuca (*Diuca diuca*), así como también el aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*), águila (*Geranoaetus melanoleucus*) y jote (*Coragyps atratus*);²⁶ a la fecha no existen estudios referentes a la fauna de artrópodos de este interesante sitio prioritario.





Una especie emblemática para la Región de Coquimbo es la chinchilla de cola larga (*Chinchilla lanigera*), declarada en peligro de extinción, lo que llevó a la creación de la Reserva Nacional Las Chinchillas (Choapa), que además ha sido designada Reserva de la Biosfera. Este roedor es endémico de los Andes de Sudamérica y su distribución se encuentra principalmente en Chile y en algunas zonas de Perú.

Su pelaje suave y denso, altamente valorado, ha constituido una de las principales causas de su disminución poblacional, así como la destrucción de su hábitat. Para garantizar la conservación de esta especie, se han implementado medidas de protección en la Reserva Nacional Las Chinchillas, que juega un papel crucial en su preservación al proporcionar un espacio seguro para su reproducción y desarrollo.





Loro tricahue (*Cyanoliseus patagonus*).
Río Pangal, Región de O'Higgins.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2017.
Durante la época de floración del chagual (*Puya berteroniana*), los tricahues concurren en bandadas a alimentarse de las flores de esta planta.



Aguilucho (*Geranoaetus polyosoma*).
Vilches, Región del Maule.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022.
En su distribución esta especie utiliza todo tipo de ambientes, como laderas de cerros con vegetación dispersa, hábitats con vegetación boscosa, llanuras y estepa patagónica, incluyendo ambientes urbanos y rurales.



Región de Valparaíso

Esta zona se caracteriza por una gran heterogeneidad geográfica que incluye un relieve accidentado, con elevaciones que en la cordillera de la Costa superan los 2.000 m.s.n.m. Es el caso del cerro La Campana (Región de Valparaíso), que forma parte del Parque Nacional La Campana y ha sido declarado Reserva Mundial de la Biosfera, en cuya cumbre se desarrolla un bosque de roble (*Nothofagus obliqua*); el cerro El Roble, ubicado en el límite entre las regiones de Valparaíso y Metropolitana; y Altos de Cantillana, en la Región Metropolitana, con la mayor altitud de la cordillera de la Costa en la zona central y donde se desarrollan bosques de roble blanco (*Nothofagus macrocarpa*). Estos sitios protegidos constituyen actualmente un refugio para la fauna típica de Chile Central, que en forma paulatina ha ido siendo relegada a los sectores más inaccesibles de estos cordones cordilleranos costeros. Ello incluye especies de vertebrados carismáticos como zorros, gatos güiña y colocolo, quiques y roedores como la vizcacha (*Lagidium viscacia*), anfibios y reptiles típicos como la lagartija *Liolaemus nigroviridis campanae*, así como una enorme diversidad de insectos

y artrópodos, muchos de ellos endémicos de Chile y de la cordillera de la Costa.²⁷

La Región de Valparaíso presenta una gran diversidad de hábitats que incluyen el sector costero, la cordillera de la Costa y la depresión intermedia, cada uno con características climáticas y paisajísticas diferentes. La mayor cuenca hidrográfica de la región corresponde a la del río Aconcagua, que nace en la cordillera de los Andes y desemboca al norte de la comuna de Concón. En el origen de este río, la vegetación altoandina está compuesta de arbustos bajos, plantas en forma de cojín y hierbas, y conforma un hábitat de pumas, cóndores, jotes, vizcachas, llamas y guanacos.²⁸ Las especies nativas más vulneradas por la acción antrópica han sido el huemul chileno (*Hippocamelus bisulcus*), hoy extinto en esta zona, el puma, el cóndor, el águila, el loro tricahue (*Cyanoliseus patagonus*), el zorro culpeo, el gato colocolo, el quique, el zorro chilla y el chingue. Todas estas especies presentan igualmente poblaciones en el sector costero, valles y cordones transversales de la cordillera de la Costa.²⁹

En la región existen varias áreas protegidas que mantienen una fauna de vertebrados particular. En la Reserva Nacional Río Blanco, ubicada en la comuna de Los Andes, y en la parte alta del río Aconcagua se encuentran parejas de cóndores y sus crías en los abruptos acantilados que bordean el río Blanco. También es hábitat de pumas, vizcachas, lauchón orejudo, zorro culpeo y chilla, águila, aguilucho, jote, chercán, loica y perdiz, entre otras especies.³⁰

El Parque Nacional La Campana presenta igualmente una gran diversidad de especies animales, la mayoría representante de todas las especies características de la zona mediterránea de Chile. En este sector se ha registrado la presencia de la culebra de cola corta (*G. chilensis*) y la de cola larga (*Philodryas chamissonis*), la iguana chilena y varias especies de lagartijas del género *Liolaemus*, más cuatro anfibios, entre ellos el sapo Popeye. En el suelo es frecuente observar diversas especies de arañas, como *Acanthogonatus campanae*, *Acanthogonatus pissi*, *Allende nigrohumeralis* y *Sicarius* spp., así como escorpiones (*Urophonius transandinus*, *Urophonius mondacai*, *Caraboctonus keyserlingi* y *Bothriurus keyserlingi*). Con respecto a la entomofauna, destaca una gran diversidad de insectos en el área, entre los que se cuentan los coleópteros joya (*Cylindrophora maurica*, *Ectinogonia buqueti*) y grandes cerambícidos como la madre de la culebra (*Acanthinodera cumingii*) y el escarabajo cruz de malta (*Chiasmometes limae*). En las quebradas y laderas crece la puya (*Puya chilensis*), planta hospedera de la mariposa del chagual (*Castnia eudesmia*), llamativa por su gran tamaño y colorido de sus alas.

Por otra parte, la Reserva Nacional El Yali, ubicada en la comuna de Santo Domingo, hasta 2014 era importante por la presencia de lagunas y una gran diversidad de aves acuáticas, con ciento veintiocho especies entre residentes y migratorias. Allí era factible observar el chorlo chileno (*Charadrius modestus*), la garza grande (*Casmerodius albus*), la garza cuca (*Ardea cocoi*), la bandurria (*Theristicus caudatus*), el cisne de cuello negro (*Cygnus melanocorypha*), el cisne coscoroba (*Coscoroba coscoroba*) y diversas especies de patos como el pato jergón (*Anas georgica*), el pato real (*Anas sibilatrix*) y la tagua (*Fulica armillata*). Lamentablemente, de las tres lagunas que conformaban esta reserva, dos ya están secas, lo que ha producido una alta mortalidad, con la posible extinción local de la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*),³¹ y la que queda con algo de agua está contaminada con fósforo y nitrógeno.³²



Salto de la Cortadera, Parque Nacional La Campana, Región de Valparaíso. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2012. Este salto de agua cae hacia una quebrada de unos cuarenta metros de profundidad, cuyos alrededores permiten admirar la presencia de grandes palmas.







En el sector contiguo a las dunas de Concón, se encuentra el humedal de Mantagua, ubicado en la zona rural de la comuna de Quintero; actualmente es un sitio prioritario para la conservación de la diversidad biológica, junto a un paisaje heterogéneo de dunas, matorrales, plantaciones de especies exóticas y bosque nativo en quebradas y playa. Este humedal forma parte del corredor biológico del litoral costero de Chile e integra el corredor biológico de toda América, ruta migratoria de las aves del hemisferio norte que visitan Chile en primavera para pasar el invierno boreal, como la gaviota de Franklin (*Leucophaeus pipixcan*) y

el zarapito (*Numenius phaeopus*), entre otras, y además se cuentan dieciocho especies de aves en alguna categoría de conservación. En peligro se encuentran el cuervo de pantano (*Plegadis chihi*), el cisne coscoroba y el playero ártico (*Calidris canutus*), mientras que entre las especies vulnerables figura el cisne de cuello negro. Este sitio también ha sido declarado área de importancia para la conservación de los murciélagos, ya que allí habitan seis especies de estos mamíferos, cuyo rol ecológico es ser alimento para otros depredadores y actuar como controladores naturales de insectos: el murciélago orejón chico (*Histiotus montanus*),



el murciélago colorado del sur (*Lasiurus varius*), el murciélago oreja de ratón del sur (*Myotis chiloensis*), el murciélago oreja de ratón del norte (*Myotis atacamensis*), el murciélago ceniciento (*Lasiurus villosissimus*) y el murciélago de cola libre (*Tadarida brasiliensis*).³³ En el humedal es factible la presencia de mamíferos endémicos y nativos como el gato güiña (*Leopardus guigna*), el ratón topo del matorral (*Chelemys megalonyx*) y el ratón degú costino (*Octodon lunatus*), todos en categoría de conservación vulnerable. Asimismo, se encuentran ocho especies de reptiles, dos culebras y seis de lagartijas del género *Liolaemus*, de las cuales la más común y abundante en las dunas es *Liolaemus zapallarensis*, y cinco especies de anfibios.³⁴



1
Murciélago oreja de ratón (*Myotis chiloensis*). Región Metropolitana. Fotografía de Guillermo Feuerhake, 2014. Los murciélagos cumplen un importante rol en los ecosistemas como controladores de plagas.

←
Cisnes coscoroba (*Coscoroba coscoroba*). Humedal de Pichicuy, Región de Valparaíso. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2019. Es una especie que depende estrictamente de los cuerpos de agua: habita preferentemente humedales con aguas quietas de poca profundidad, como lagos y lagunas costeras de aguas dulces y semisalobres, así como estuarios, desembocaduras y canales con abundante vegetación acuática.

Región Metropolitana

En términos paisajísticos, no tiene límites geográficos ni climáticos tan pronunciados como lo que ocurre con las regiones de Coquimbo y Valparaíso; al contrario, existe una continuidad, por ejemplo, en la cordillera de los Andes con la Región de O'Higgins, que condiciona la presencia de una fauna endémica de la zona adaptada a condiciones de altura. Es el caso de la rana de pecho espinoso (*Alsodes tumtuoso*), que vive cerca de cursos de agua sobre los 1.500 m.s.n.m. El matuasto de Darwin (*Phymaturus darwini*) habita en la zona andina del río Aconcagua (Parque Andino Juncal, Portillo, Región de Valparaíso) y en la Región Metropolitana (Farellones, El Arrayán) sobre los 2.000 m.s.n.m.

En el límite con la Región de Valparaíso y conectados con el cerro La Campana y El Roble, ambos de la cordillera de la Costa, están los Altos de Chicauma, que albergan una fauna particular de aves endémicas de Chile central, entre ellas la turca (*Pteroptochos megapodius*) y el tapaculo (*Scelorchilus albicollis*), que buscan su alimento en el suelo. Asociadas a ambientes acuáticos están la golondrina chilena (*Tachycineta meyeri*) y la garza boyera (*Bubulcus ibis*), mientras que entre las especies depredadoras están el águila (*Geranoaetus melanoleucus*), halcones y también aves de rapiña como cóndores

→
Golondrina chilena (*Tachycineta meyeri*),
Parque Nacional Palmas de Cocalán, Región
del Libertador General Bernardo O'Higgins.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2022.
Se alimenta de insectos voladores,
que caza en vuelo.

Lagartija esbelta (*Liolaemus tenuis*).
Molina, Región del Maule. Fotografía de
Eduardo Muñoz Orellana, 2021.
Una coloración vívida y llamativa
caracteriza a los machos.

↓





y jotes. En relación a los reptiles, son abundantes entre la vegetación lagartijas del género *Liolaemus* (*L. lemniscatus*, *L. fuscus*, *L. tenuis*), mientras que en sectores más abiertos y pedregosos se encuentran la iguana chilena y la culebra de cola larga. En cuanto a los anfibios, el sapo Popeye se mueve en sectores cercanos a cursos de agua. Entre los mamíferos, el zorro culpeo y el zorro chilla se observan en las quebradas, donde encuentran una mayor cantidad de micromamíferos, de los cuales se alimentan, y el marsupial yaca en la vegetación boscosa y el matorral esclerófilo.

Al sur de la Región Metropolitana y rodeado por poblados agrícolas, viñas y cultivos frutícolas, se eleva el macizo montañoso cordón de Cantillana, la mayor altitud que alcanza la cordillera de la Costa en la zona central. Se trata de un paisaje de alta montaña constituido por mesetas y cordones y, además de por su gran diversidad de especies tanto vegetales como animales, es importante por ser fuente de agua potable y de riego de los poblados aledaños, por lo que es considerado uno de los treinta y cinco lugares más significativos del mundo para conservar la biodiversidad.³⁶ La fauna de vertebrados está representada por ciento sesenta y tres especies, con aves como la cachaña (*Enicognathus ferrugineus*)

o el cóndor, mamíferos como la yaca, el quique, el zorro chilla o el puma, y anfibios; varios de ellos presentan problemas de conservación. También destacan por su alto grado de endemismo el lagarto leopardo de Cantillana (*Liolaemus frassinetti*), el sapito arriero de Cantillana (*Alsodes cantillanensis*) y el lagarto gruñidor (*Pristidactylus valeriae*), este último con una distribución restringida entre el cordón de Cantillana y algunos cordones montañosos de la Región de O'Higgins.

Para los artrópodos sobre los mil metros de altitud se han registrado ciento tres especies de insectos, entre ellos los coleópteros (escarabajos) tenebriónidos *Callyntra cantillana* y *Callyntra penai* y los curculiónidos *Listroderes montanus* y *Cylydrorhinus percostata*, todas especies endémicas de Cantillana. Al respecto, algunos estudios realizados en los sectores de mayor altitud, tanto de la cordillera de la Costa como de los Andes, han demostrado que la entomofauna característica de estos ambientes está representada mayoritariamente por coleópteros de las familias Tenebrionidae y Curculionidae, con especies adaptadas a una vegetación escasa y con parches en forma de cojines espinosos que, al parecer, los protegen de las bajas temperaturas y de la acción de depredadores.³⁴



Dos especies de anfibios son endémicas de la Región Metropolitana: *Alsodes laevis* (sapo de pecho espinado de Potrero) y *Alsodes montanus* (sapo de montaña). Entre las especies de mamíferos están el ratón topo del matorral, el cururo, el ratón chinchilla común (*Abrocoma bennetti*) y el degú costino (*Octodon lunatus*). En los contrafuertes andinos, la cuenca del río Maipo, conocida como el Cajón del Maipo, está limitada al oriente por los faldeos de la cordillera de los Andes, con altitudes que superan los 3.200 m.s.n.m. en el cerro Ramón, que registra unas ciento cuarenta especies de vertebrados terrestres, entre las que destacan las aves por su mayor variedad. Además de los mamíferos citados anteriormente, se encuentran la yaca, el ratón orejudo de Darwin (*Phyllotis darwini*) y el degú. Otros mamíferos de mayor tamaño presentes en el área son vizcachas, guanacos, quiques, gato güiña y chillas.³⁷

Entre los elementos característicos de la entomofauna de la Región Metropolitana, figura la mariposa de los Andes (*Erebia oreas*), endémica de los Andes chilenos, que presenta un patrón de coloración oscuro en sus alas y es conocida por su vuelo rápido y ágil. También se registran diversas especies de himenópteros nativos, grupos polinizadores

que se alimentan del néctar y polen de diversas plantas; entre estos se cuentan las abejas carpinteras (*Xylocopa* spp.), especies de gran tamaño que construyen sus nidos en la madera muerta, como troncos de árboles o estructuras de madera; y las abejas nativas (*Centris nigerrima*, *Acamptopoeum submetallicum*, *Anthidium chubuti*, entre otras), generalmente solitarias, que se caracterizan por su tamaño medio y pilosidad variable y que polinizan una amplia variedad de plantas nativas.

Por otra parte, la cuenca del río Clarillo, ubicada en la comuna de Pirque y declarada Parque Nacional en 2015, constituye el último refugio del bosque esclerófilo de hoja dura de la zona central (peumos, litres y quillayes) y también posee bosques relictos de ciprés de la cordillera; en este parque se han registrado veintidós especies de mamíferos, ochenta y cinco de aves, quince de reptiles y cinco de anfibios.³⁸ Como especies emblemáticas de mamíferos están los zorros (culpeo y chilla), pumas y tres especies de murciélagos insectívoros: el murciélago oreja de ratón del sur, el murciélago rojo (*Lasiurus varius*) y el murciélago coludo guanero (*Tadarina brasiliensis*). Entre los insectos, es característica la presencia del bailarín de rostro corto (*Hirmoneura*

brevirostrata), uno de los dípteros de mayor tamaño para Chile, y del chinchemolle (*Agathemera crassa*), pariente de los palotes, de aproximadamente diez centímetros de longitud y caracterizado por emitir un líquido de mal olor. En las zonas más bajas es factible encontrar una fauna muy diversa de artrópodos: caminando en el suelo, escorpiones (*Bothriurus* sp.), y escondidos bajo troncos, opiliónidos (*Tumbesia aculeata*) y varias especies de arañas peludas. Entre los insectos destacan los carábidos (*Calosoma vagans*) y mariposas como la mariposa del chagual y la mariposa de la oreja de zorro (*Battus polydamas archidamas*); finalmente, desplazándose entre la vegetación es posible observar grandes avispas como *Pepsis limbata* en busca de arañas para poner sus huevos. En sitios cercanos a cuerpos de agua se pueden encontrar varias especies de libélulas de manchas rojas del género *Phyllopetalia* y a *Phenes raptor*, la especie de libélula de mayor tamaño que existe en Chile.³⁹ ❖

↙
Abeja nativa (*Diadasia* sp.).
Millahue, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022.
Las abejas son importantes polinizadores y son consideradas como especies clave debido a que juegan un papel fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas.

↓
Bailarín de rostro corto (*Hirmoneura brevirostrata*).
Paredones, Región del Libertador Bernardo O'Higgins.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2021.
La envergadura alar de este gigante alado alcanza hasta cuatro centímetros, lo que hace que puedan ser divisados a considerable altura.

↘
Garza chica (*Egretta thula*).
Humedal de Mantagua, Región de Valparaíso.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2015.
Esta especie se alimenta de día, correteando en busca de peces y pequeños animales; a veces hurga el fondo del agua con sus pies para hacer salir a sus presas.









El gruñidor de El Volcán

Juan Carlos Ortiz

El género *Pristidactylus* presenta bajo los dedos un peine de escamas subdigitales lisas que le confiere un aspecto de dedos aserrados, característica que le da el nombre. Por otro lado, su denominación común de «gruñidores» proviene del hecho de que cuando son capturados, emiten un sonido similar al de un gruñido.¹

En Chile el género *Pristidactylus* está representado por cuatro especies endémicas, asociadas principalmente a bosques de robles (*Nothofagus macrocarpa*): dos de ellas se encuentran restringidas a bosques relictos de la cordillera de la Costa (*P. alvaroi* y *P. valeriae*), mientras que otra lo está a los bosques caducifolios de *Nothofagus* desde la Región de O'Higgins hasta Valdivia (*P. torquatus*) y otra, a los valles cordilleranos de la Región Metropolitana (*P. volcanensis*). Esta última, el gruñidor de El Volcán, es una especie endémica y debe su nombre a que Lamborot y Díaz² describieron que su localidad tipo era El Volcán, en el Cajón del Maipo, ubicada en los Andes de la cordillera de Santiago, a 1.400 m.s.n.m. Posteriormente, ha sido señalado también para la localidad de Lo Valdés y la Reserva Nacional Río Clarillo, distribuyéndose en un rango altitudinal entre los mil y los dos mil metros.³

Se trata de animales grandes que miden, del hocico a la cloaca, entre ochenta y noventa y cinco milímetros. Su cabeza es fuerte y voluminosa, con un marcado pliegue en el cuello, un collar melánico (de color negro) y escamas cefálicas pequeñas (las dorsales son granulares y yuxtapuestas). El dorso muestra un color de fondo gris oscuro sobre el cual

se dispone una serie de bandas claras transversales con punteado gris irregular, además de una línea vertebral que se extiende desde el tercio anterior hasta la cola. El vientre es gris claro y la parte interior de los miembros y región de la cloaca, rojiza.⁴ No presentan dicromatismo sexual ni cambios ontogenéticos; los sexos son separados, la fecundación es interna y los machos poseen dos órganos copuladores. Su reproducción es ovípara, habitualmente con puestas de cuatro a cinco huevos blancos. Su dieta es insectívora, preferentemente basada en coleópteros.⁵ Prefieren los lugares sombreados en los hábitats saxícolas (sobre las rocas o en las grietas de estas), a diferencia de sus otros congéneres, que viven en bosques de *Nothofagus*. Los valles andinos en los cuales se encuentra *P. volcanensis* se caracterizan por ser ambientes rocosos con una vegetación de matorral esclerófilo compuesta de colliguay (*Colliguaja integerrima*) y litrecillo (*Schinus montanus*). También se le puede encontrar en parches de bosques de ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*) en las partes altas de la reserva Río Clarillo.

Algunos de los factores que pueden estar jugando en su declinación son la pérdida y degradación de sus hábitats por la ocupación antrópica y el cambio climático.⁶ Como sus poblaciones son pequeñas, esta especie ha sido categorizada por el Reglamento de Categorización de Especies (RCE) como en peligro crítico (CR) debido a que presenta rasgos geográficos restringidos, reducción y alteración de calidad de hábitat, como señala el Decreto Supremo N°38/2015 de Ministerio del Medio Ambiente.

▲
Gruñidor del Volcán
(*Pristidactylus volcanensis*).
El Volcán, San José de Maipo,
Región Metropolitana
de Santiago.
Fotografía de Vicente
Valdés Guzmán, 2016.

LOS ANIMALES CELESTES EN EL MUNDO ANDINO¹

Carlos Aldunate del Solar

En la Vía Láctea, llamada en quechua *Mayu* («río»), los pueblos andinos reconocen sus propias constelaciones, que no están formadas por líneas que unen las estrellas a modo de puntos, como ocurre en la cultura occidental, sino que se conciben a partir de las manchas negras del espacio, dando lugar a gigantescas siluetas que contrastan fuertemente con la luminosidad del *Mayu*.

Estas grandes figuras están presididas por Yakana, una enorme llama mítica que alimenta a su cría, Uñallamacha, ocupando casi todo el *Mayu*. También se observa a Yutu, la perdiz andina; Atoq, el zorro; Hanp'atu, el sapo; y Mach'acuay, la serpiente.

Esta manera de concebir la cosmología astronómica se extendió entre todos los pueblos originarios del mundo andino a lo largo de milenios, ocupando lo que hoy es el norte de Chile y Argentina, Perú, Bolivia y Ecuador.

Al oír los relatos de una pastora de Toconce, en una de esas admirables noches estrelladas de las tierras altas de Chile, contando su manera de entender las constelaciones y los animales que las componen, y comparar sus explicaciones con aquellas que se describen para otros lugares de los Andes, a pesar de ubicarse a miles de kilómetros de distancia, se demuestra la fuerza de la cultura andina, que se expandió por todos estos territorios y ha perdurado durante milenios, incluso pese a haber transcurrido quinientos años desde la conquista hispana y de que estos territorios se encuentren fragmentados políticamente.

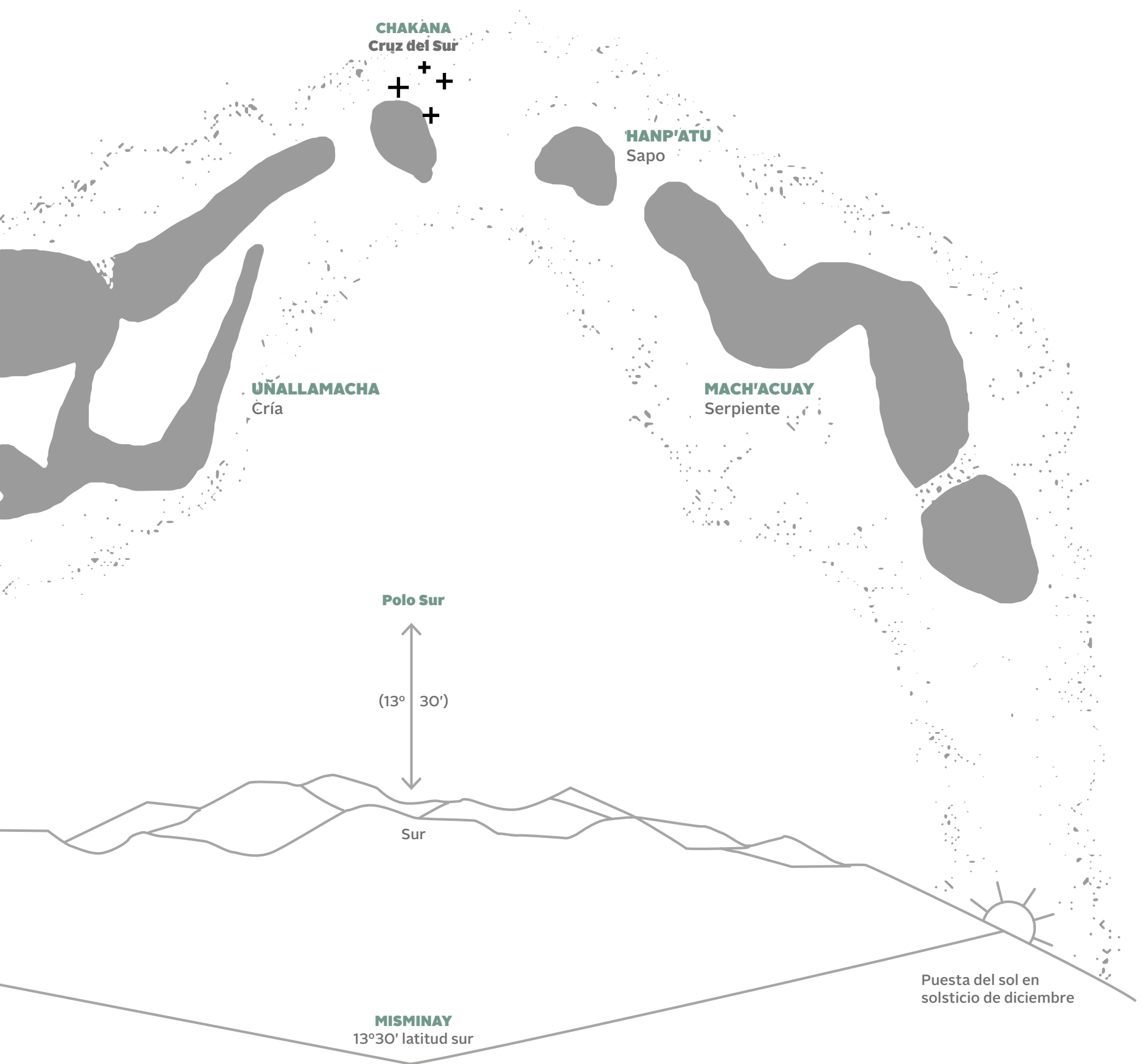
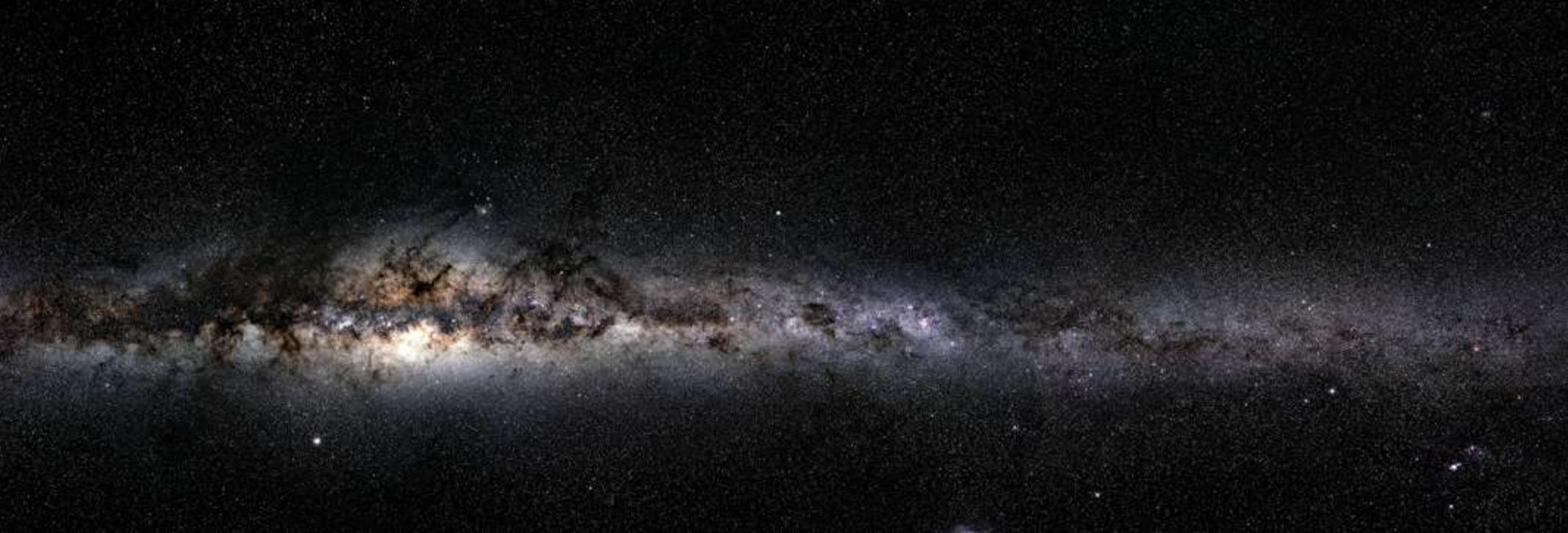


Panorámica de la Vía Láctea. Fotografía: ESO/S. Brunier, 2009. En la imagen se distingue claramente el disco de la galaxia, jaspado de nebulosas oscuras y brillantes.



Diagrama de las principales constelaciones de nubes oscuras de la etnoastronomía andina, visualizadas desde la comunidad de Misminay, Cuzco (según Urton 1981). José Berenguer, *Taira, el amanecer del arte en Atacama*. Santiago: Museo Chileno de Arte Precolombino, 2017.







El centro-sur: franja paralelas de llanos y cordilleras

Lucila Moreno Salas · Marcela A. Rodríguez García

Compuesta por las regiones de O'Higgins, Maule, Ñuble y Biobío, el relieve de la macrozona centro-sur consta de cuatro franjas paralelas, que de oeste a este son la planicie costera, la cordillera de la Costa, el valle central o depresión intermedia y la cordillera de los Andes.

En este capítulo revisaremos algunas especies endémicas de vertebrados e invertebrados que habitan la macrozona centro-sur, la mayoría de ellas altamente amenazadas producto de la intervención humana. Nos detendremos en las más relevantes desde el punto de vista de sus distribuciones restringidas, origen evolutivo, importancia económica o simplemente su carisma, revisando la biodiversidad de la fauna de norte a sur, asociada a los diferentes ecosistemas presentes en esta macrozona.

Compuesta por las regiones de O'Higgins, Maule, Ñuble y Biobío, la macrozona centro-sur se localiza entre los 33°50' y los 38°29' S, limitando al norte con la Región Metropolitana y al sur con la de La Araucanía. Con una superficie de 83.724 kilómetros cuadrados, su relieve consta de cuatro franjas paralelas, que de oeste a este son la planicie costera, la cordillera de la Costa, el valle central o depresión intermedia y la cordillera de los Andes. Entre ellas, el valle central es la zona económicamente más activa del país y donde se concentra la mayor parte de la población humana. Con casi cuatro millones de habitantes, es la segunda macrozona más poblada de Chile, después de la macrozona centro (más de nueve millones y medio), lo que ha supuesto una gran intervención antrópica que conlleva un fuerte cambio en el uso de suelo para actividades, principalmente agrícolas y silvícolas, además de para vivienda.

En consecuencia, en esta zona los bosques templados están desapareciendo, con una tasa de deforestación anual del 5,4 por ciento, una de las más altas jamás registradas en América Latina. Sumado a lo anterior, la alta incidencia de incendios forestales ha llevado a la conversión de bosques nativos y tierras naturales en pastizales, cultivos y zonas urbanas, generando un aumento de especies invasoras que se ha traducido directamente en pérdida de biodiversidad y de servicios ecosistémicos. Desde el punto de vista de la fauna, una de las especies que ha sufrido dramáticamente este impacto es el sapito vaquero (*Rhinoderma rufum*), especie hermana del sapito de Darwin (*Rhinoderma darwini*), que desde el año 1981 no ha vuelto a ser avistada, pese a varios intentos de localizarla en su área de distribución (desde la Región de Valparaíso hasta Concepción), por lo que es posible que sea la primera especie de anfibio extinta en Chile.



Chinche nativo (*Tylospilus chilensis*).
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2021.



Aguilucho en su nido (*Geranoaetus polyosoma*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2015.
Nidifica en anaqueles de riscos o en la copa de árboles en zonas forestadas. El nido es voluminoso y está hecho de palos secos.





Producto de la fuerte intervención humana en los valles centrales, no existen áreas naturales que se puedan conservar en ellos y las áreas de protección, ya sean reservas o parques nacionales, se encuentran ubicadas en zonas costeras o montañosas andinas. Según el Sistema Nacional de Áreas Silvestres y Protegidas del Estado (SNASPE), la macrozona centro-sur cuenta con 171.194 hectáreas de áreas protegidas, de las que 22.484 corresponden a parques nacionales y 148.710, a reservas nacionales. Aunque pareciera ser una cifra alta, la superficie que cubre cada una de ellas es baja y la mayoría se encuentra rodeada por matrices agrícolas o forestales, otorgándoles mayor vulnerabilidad.

De este a oeste, esta zona es atravesada por cuatro grandes ríos: Cachapoal, Tinguiririca, Maule y Biobío. Al sur de Santiago y hasta el río Maule existe un clima mediterráneo cálido, con grandes períodos secos y lluvias que se concentran en invierno y no superan los novecientos milímetros, mientras que del río Maule hacia el sur impera un clima templado lluvioso, con precipitaciones que se intensifican en invierno, superando los dos mil milímetros. A raíz del clima y la geomorfología mencionados, encontramos tres ecosistemas predominantes: bosque y matorral esclerófilo, de transición y bosque templado lluvioso; los tres forman parte del *hotspot* o punto caliente de biodiversidad con prioridad de conservación llamado

Chilean winter rainfall-Valdivian forests. Los *hotspot* se definen como regiones donde se concentra un mínimo de mil quinientas especies de plantas vasculares endémicas y una alta proporción de vertebrados endémicos, y en donde el hábitat original ha sido fuertemente impactado por las acciones humanas. Los altos niveles de endemismo presentes en el *hotspot* chileno se explican por su posición entre dos importantes regiones, la neotropical y el antiguo supercontinente Gondwana, así como por su carácter insular, producto del fuerte aislamiento geográfico del resto de Sudamérica, debido a la presencia del desierto de Atacama en el norte y a la cordillera de los Andes, que recorre de norte a sur todo el país. Por lo tanto, los ecosistemas comprendidos en esta macrozona albergan fauna única en el planeta —veintinueve especies de anfibios, quince de reptiles, un ave y un roedor— que lamentablemente, a causa del impacto antrópico, se encuentran en serios problemas de conservación.

←
Salto del río Maule, valle de los Cóncores, Región del Maule. Fotografía de Guy Wenborne, 2013. Las formaciones geológicas del valle hacen que el río salte de una plataforma a otra, dando lugar a cascadas y pozones.

Zorro gris o chilla (*Lycalopex griseus*). Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022. Este pequeño cánido mide entre cuarenta y sesenta centímetros de longitud, sin incluir la cola, que añade otros treinta centímetros.





El grupo megadiverso de los invertebrados terrestres no está considerado dentro del concepto de *hotspot* de biodiversidad; sin embargo, en la práctica también se aplica, dado que en la macrozona centro-sur encontramos altos porcentajes de invertebrados endémicos (nativos) vulnerables a acciones antrópicas, que impactan en ellos directamente al restringir su distribución, sus recursos específicos y su desplazamiento, así como al interrumpir interacciones biológicas críticas para estas especies, como el flujo genético dentro de una misma especie o los mutualismos (interacciones positivas entre distintas especies). Un ejemplo de ello es la mariposa del chagual (*Castnia eudesmia*), especie endémica y única representante de la familia Castniidae en Chile, que utiliza a los chaguales (*Puya chilensis* y *Puya alpestris*) para completar su ciclo de vida, participando además en la polinización de estos y que actualmente se encuentra amenazada debido a la declinación de su hospedero, que es utilizado como alimento en algunos poblados costeros, así como al aumento de cultivos agrícolas en laderas donde se encuentra esta planta. Sumado a lo anterior, la diversidad de este grupo, tanto en esta macrozona como en el resto del mundo, está subestimada: constituye entre el noventa y el noventa y siete por ciento de la vida en nuestro planeta, pero es poco conocido debido a su tamaño pequeño, la falta de especialistas e incluso su imagen, que puede provocar rechazo, desagrado o miedo, con excepción de algunas pocas especies carismáticas, como los polinizadores. Tampoco ayuda el desconocimiento del fundamental rol ecológico que cumplen para el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios que brindan.

1

Mariposa del chagual (*Castnia eudesmia*).
Fotografía de Francisca Beltrán, 2023.
Ejemplar perteneciente a la colección de insectos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. Esta mariposa es la más grande de Chile y se encuentra en peligro de extinción.



Chagual (*Puya chilensis*).
Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2014.
El chagual puede tardar hasta veinte años en florecer.





Bosque y matorral esclerófilo

Este ecosistema va desde la parte norte de la macrozona centro-sur (Región de O'Higgins) hasta el río Maule (Región del Maule) y se concentra en la cordillera de la Costa y los faldeos cordilleranos andinos. Está formado por vegetación esclerófila, compuesta por plantas de hojas duras y coriáceas y casi en su totalidad de hoja perenne, con excepción de las especies de *Nothofagus*. Los árboles comunes incluyen la patagua (*Crinodendron patagua*), el peumo (*Cryptocarya alba*), el litre (*Lithraea caustica*), el lingue (*Persea lingue*), el boldo (*Peumus boldus*) y el quillay (*Quillaja saponaria*). El único ambiente protegido en este ecosistema es el Parque Nacional Las Palmas de Cocalán, que destaca por la alta concentración de palmas chilenas (*Jubaea chilensis*), especie endémica, mientras que el espacio central del mismo está ocupado principalmente por

la agricultura, la silvicultura y el desarrollo urbano. Esto ha llevado a que la fauna que ha logrado sobrevivir en el valle central se adapte a sus nuevas condiciones. Esto lo podemos observar en algunas especies de invertebrados endémicos que han ampliado su dieta a cultivos exóticos y que son considerados actualmente plagas agrícolas, como la falsa arañita roja de la vid (*Brevipalpus chilensis*), el chinche parda de la fruta (*Leptoglossus chilensis*) y varias especies de enrolladores de hojas (*Proeulia* spp). Además, entre los vertebrados que podemos avistar de forma más o menos frecuente en campos y plantaciones, podemos contar con el zorro culpeo y el chilla, el quique, el aguilucho, el peuco y otros más comunes como el tordo, la loica, la tenca o la perdiz. Esta última es la única ave endémica presente en esta macrozona.



La perdiz chilena (*Nothoprocta perdicaria*) se caracteriza por habitar en campos de pastizales, arbustos bajos y campos agrícolas. Se alimenta preferentemente de semillas e insectos y nidifica en el suelo entre inicios de primavera y finales de verano, poniendo de cinco a nueve huevos de un característico color chocolate. Es un ave que no tiene una gran capacidad voladora, de modo que cuando se siente amenazada se agacha y se mantiene quieta, lo que, combinado con la coloración de su plumaje, le ayuda a mimetizarse con su entorno, haciéndola difícil de ver. Rara vez se la divisa volando; cuando lo hace, son vuelos cortos acompañados de un fuerte grito. Solía ser un ave muy abundante y fácil de avistar, pero su número se ha reducido debido a la caza sostenida e ilegal por largos períodos de tiempo. Actualmente, su caza se encuentra regulada y se ha observado cierta recuperación en sus poblaciones.

←
Palmas chilenas (*Jubaea chilensis*).
Parque Nacional Palmas de Cocalán, Región
del Libertador General Bernardo O'Higgins.
Fotografía de Guy Wenborne, 2014.
Esta área silvestre protegida cuenta con
bosques milenarios de palmas chilenas.

Perdiz chilena (*Nothoprocta perdicaria*).
Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo,
2019. Muy abundante en tiempos pasados,
su sobrevivencia se vio amenazada por la
caza indiscriminada debido a su sabrosa
carne. Hoy está protegida y su número va
nuevamente en aumento.





1

Lagarto negro (*Liolaemus curis*).
Río de las Damas, Colchagua,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
Fotografía de Jorge Gagliardi-Álvarez, 2020.
Su nombre viene del mapudungun *curi* o *kurü*,
que significa «negro» por el melanismo
presentado por muchos individuos.



Valle del río Paredones,
Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2019.
Un imponente valle enclavado en el corazón de los Andes.

Las lagartijas del género *Liolaemus* son particularmente prominentes en el ecosistema de bosque y matorral esclerófilo. Son lagartijas de cuerpo esbelto, con tamaños y hábitos alimenticios variados que incluyen omnívoros, insectívoros y herbívoros. Las diferencias en el uso del hábitat distinguen entre especies de hábitos terrícolas, rocosos o arborícolas. Representan más del setenta por ciento de las especies de reptiles de Chile, con cincuenta y siete especies endémicas en el país, once de las cuales se encuentran en la macrozona centro-sur. Este es un grupo muy vulnerable a los cambios ambientales y cerca del cincuenta por ciento de las especies presentan algún tipo de amenaza para su conservación. De las once especies endémicas mencionadas, siete están asociadas al ecosistema de bosque y matorral esclerófilo; entre ellas, dos se encuentran en peligro crítico, tres en peligro, una vulnerable y una clasificada como preocupación menor.

La lagartija de Lolol (*Liolaemus confusus*) es una de las pocas especies endémicas que se encuentra en la cordillera de la Costa de la Región de O'Higgins. Le debe su nombre a que fue descubierta en el cerro El Roble, en la comuna de Lolol. Se trata de una especie insectívora que habita áreas rocosas. Debido a su restringida ubicación y susceptibilidad



al cambio de uso de suelo para fines agrícolas y ganaderos y plantaciones de pino, además del peligro de los incendios forestales, se encuentra clasificada como en peligro crítico. En esta misma región, pero en la cordillera de los Andes, lamentablemente encontramos otra especie al borde de la extinción, el lagarto negro (*Liolaemus curis*), una especie insectívora de tamaño grande que habita áreas rocosas de matorral andino. Es una de las pocas especies de *Liolaemus* que vocaliza y cuando es capturado, emite un chillido similar al lagarto llorón (*Liolaemus chiliensis*). Se encuentra seriamente amenazada debido a la destrucción casi total de su hábitat: la construcción de centrales hidroeléctricas y la falta de áreas protegidas han contribuido a la disminución de sus poblaciones.

Otras especies que habitan esta macrozona y que están fuertemente amenazadas son la lagartija de

Gravenhorst (*Liolaemus gravenhorstii*), el lagarto leopardo de Ubaghs (*Liolaemus ubaghsi*) y el lagarto del río Damas (*Liolaemus riodamas*). La lagartija de Gravenhorst se distribuye en los alrededores de las regiones de Valparaíso, Metropolitana y de O'Higgins asociada a matorrales de espino (*Acacia caven*); también es posible encontrarla en zonas suburbanas. Está catalogada como en peligro debido a la drástica disminución de su área de distribución y calidad de hábitat y a la severa fragmentación de sus poblaciones. Por otro lado, en la cordillera de los Andes de la Región de O'Higgins, limitados a unas pocas localidades por encima de los 1.800 m.s.n.m. encontramos al lagarto leopardo de Ubaghs y al lagarto del río Damas. Ambas especies se caracterizan por habitar zonas rocosas con vegetación arbustiva baja y herbáceas y están severamente amenazadas por la minería y la construcción de centrales hidroeléctricas.





Dentro de los invertebrados nativos del ecosistema bosque y matorral esclerófilo, destacan por su vulnerabilidad tres especies de coleópteros. El llamado cascarudo de Cantillana (*Callyntra cantillana*) es un tenebriónido que se encuentra catalogado como especie en peligro debido a la disminución de la calidad de su hábitat por actividades silvícolas y agrícolas. Esta especie endémica se distribuye en las regiones Metropolitana y de O'Higgins únicamente, es nativa de la cordillera de la Costa central entre los mil y dos mil metros de altura. Su especie hermana, *Callyntra hybrida*, se encuentra catalogada como en peligro crítico dado que está presente sólo en la Región de O'Higgins, en el cordón montañoso de Altos de Cantillana, acotada a altitudes desde los seiscientos hasta los ochocientos metros, amenazada principalmente por la actividad minera y los incendios forestales. También en peligro crítico se encuentra el lucánido, conocido como borrachito (*Sclerostomulus nitidus*), una especie presente únicamente en la cordillera de la Costa de la Región de O'Higgins, nativa y endémica de esta zona, donde habita el bosque esclerófilo, amenazada por la deforestación debida a tala, quema, incendios forestales y sequías prolongadas.

Cabe destacar que en esta área faltan estudios sobre otros grupos de invertebrados endémicos, por esta razón sólo nos referimos a estos tres coleópteros como ejemplo del estado de vulnerabilidad del grupo.

1

Izq.: Cascarudo de Cantillana (*Callyntra cantillana*). Reserva Natural Altos de Cantillana, Región Metropolitana. Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022. Endémico del cordón de Cantillana, este coleóptero se encuentra asociado a los bosques de robles en la parte alta del cordón.

Der.: Borrachito (*Apterodorcus bacchus*). Reserva Nacional Altos de Lircay, Región del Maule. Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2021. En los machos las mandíbulas son de igual longitud que la cabeza.

←

Robles (*Nothofagus obliqua*). Altos de Cantillana, Región Metropolitana de Santiago. Fotografía de Guy Wenborne, 2012. Este cordón montañoso es un testimonio de procesos geológicos ocurridos hace miles de años y conserva ambientes con un alto grado de amenaza que son el hogar de cientos de especies.

Ecosistema de transición

Entre la Región del Maule y la zona norte del río Biobío se encuentra el ecosistema de transición entre el clima mediterráneo y el templado lluvioso. Corresponde a bosques y comunidades de vegetación en las que conviven especies propias de la zona mediterránea con las primeras especies del bosque templado lluvioso, como coigüe (*Nothofagus dombeyi*), radales (*Lomatia hirsuta*) y queules (*Gomortega keule*). Este último es un árbol nativo siempreverde, naturalmente escaso y en vías de extinción producto de la fragmentación del hábitat. Uno de los responsables de su polinización es el díptero *Syrphus octomaculatus*, un sírfido («mosca de las flores») con distribución amplia, desde Valparaíso hasta Puerto Montt; sin embargo, en la macrozona centro-sur su rol reviste importancia, ya que favorece el flujo genético entre las poblaciones de queules, algo fundamental para su conservación. Este árbol nativo se encuentra protegido en la Reserva Nacional Los Queules (Región del Maule) que, junto a otras once reservas y dos parques, representan las únicas áreas naturales remanentes de este ecosistema. Desafortunadamente, al igual que con el ecosistema de bosques y matorral esclerófilo, las áreas protegidas se limitan a las cordilleras de la Costa y de los Andes, mientras que no existen áreas protegidas en el valle central.

En este ecosistema nos enfocaremos en varias especies de características únicas y estado de conservación delicado, diferenciando entre la cordillera de la Costa y la de los Andes.



Mosca-abeja florícola de ocho manchas (*Syrphus octomaculatus*).
Fotografía de Marco Subiabre Uribe, 2016.

Quique (*Galictis cuja*).
Fotografía de Rodrigo Verdugo, 2022.
Muy agresivo, aunque a la vez fácilmente domesticable, expele un líquido fétido como mecanismo de defensa y comunicación.







Cordillera de la Costa

La rana montana de Los Queules (*Telmatobufo ignotus*) habita en la cordillera de la Costa asociada a remanentes de bosque maulino en la Reserva Nacional Los Queules. Se encuentra en arroyos y las larvas pueden ser sensibles a la sedimentación debido a las actividades vinculadas a las plantaciones de pino y eucaliptus pues, pese a que esta especie habita en un área protegida, la reserva está rodeada por plantaciones forestales que ponen en peligro su conservación. Otra especie presente en el área protegida recién mencionada y sectores aledaños (Comuna de Pelluhue) y que también está seriamente amenazada por la deforestación y erosión del suelo es el coleóptero *Bolborhinum trilobulicorne*. Al tratarse de una especie con una dieta muy especializada (larva fungívora), la destrucción del bosque afecta directamente su supervivencia ya que, al morir el sistema radicular de los árboles cortados, muere el hongo simbiote (micorriza) del cual se alimenta esta especie. Debido a esto, la legislación chilena la clasifica como en peligro.

El pulgón del ruil (*Neuquenaphis staryi*) es un áfido (pulgón) endémico presente sólo en la Región del Maule, en las provincias de Cauquenes y Talca. Presenta una alta especificidad hacia el ruil (*Nothofagus alessandrii*), desarrollando su ciclo de vida completo y alimentándose sólo de él, al que reconoce gracias a un volátil específico que liberan sus hojas. El ruil ha presentado una fuerte reducción poblacional, con una distribución reducida y fragmentada. Esta tendencia ha llevado a que esta especie sea categorizada como en peligro y, por consiguiente, el pulgón está clasificado de la misma forma. Además del cambio del uso del suelo y la fragmentación del hábitat, el uso de insecticidas agroforestales para controlar la polilla del brote del pino podría tener un efecto indirecto o subletal sobre los pulgones. Asimismo, los incendios forestales son una amenaza frecuente tanto para el ruil como para este pulgón.

Otro insecto asociado a este hábitat, pero con una distribución más extendida dentro de la macrozona,



Ruil (*Nothofagus alessandrii*).
 Cauquenes, Región del Maule.
 Fotografía de Marco Subiabre Uribe, 2014.
 Este fósil viviente, en peligro crítico de extinción,
 posiblemente sea la especie de *Nothofagus* más primitiva
 para el hemisferio sur.

Rana montana de Los Queules (*Telmatobufo ignotus*).
 Reserva Nacional Los Queules, Región del Maule. Fotografía
 de Andrés Charrier, 2015.



es el plecóptero *Nigroperla costalis*, la única especie representante de este género en el mundo. De cuerpo y alas negras, presenta una banda amarillo-rojiza en los fémures de sus patas y mide entre veintidós y veintiocho milímetros el macho y entre treinta y tres y treinta y cuatro la hembra. Esta especie, endémica de la cordillera de la Costa, se encuentra en las regiones del Maule, del Ñuble y del Biobío y está catalogada como en peligro crítico de conservación, ya que depende de esteros costeros prístinos del bosque maulino y bosque valdiviano, con escasa intervención humana, y está amenazada por la deforestación, plantaciones exóticas y contaminación de las aguas.

También en peligro crítico se encuentra la tarántula *Acanthogonatus hualpen*, debido a que su distribución se restringe a la localidad de Hualpén, en la Región del Biobío, asociada al bosque esclerófilo costero. Además de su reducida distribución, esta especie también está amenazada por

la comercialización: según datos de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias de Chile (ODEPA), las exportaciones de tarántulas en 2016 alcanzaron cifras del orden de los 57.071 individuos anuales.

En el cordón montañoso transversal que separa la Región del Maule y la de Ñuble, así como las cuencas del río Longaví y del Ñuble, se encuentra el tenebriónido conocido como cascarudo de la plata (*Callyntra planiuscula*), registrado a alturas entre los novecientos y mil doscientos metros. Vive en el bosque nativo principalmente compuesto por lenga (*Nothofagus pumilio*), asociado al coirón (*Stipa neaei*) que crece en el suelo. Su cuerpo es negro y las antenas y patas, marrón oscuro. Debido a su pequeño tamaño, entre dieciséis y veinte milímetros, es una especie de difícil observación en la naturaleza. Actualmente está clasificada como en peligro por el deterioro o remoción de su hábitat original, los incendios forestales e incluso basurales en la montaña.

Cordillera de los Andes

Entre las regiones del Maule y Biobío, asociados a bosques de *Nothofagus*, podemos encontrar la rana de pecho espinoso de Lircay y el sapo hermoso. Sus poblaciones se encuentran amenazadas por las plantaciones forestales de pino y los incendios forestales. La rana de pecho espinoso de Lircay, presente desde la Reserva Nacional Altos de Lircay hasta el río Blanco (Región de Ñuble), está asociada principalmente a cuatro tipos de vegetación dominante: bosque caducifolio de roble (*Nothofagus obliqua*) y lenga, bosque siempreverde micrófilo de coigüe, matorral achaparrado de ñirre (*Nothofagus antarctica*) y vegas altoandinas. Por su parte, el sapo hermoso es una especie rara de avistar, ya que se encuentra sólo en los faldeos cordilleranos desde el Parque Nacional Siete Tazas hasta San Ignacio de Pemehue, en la provincia de Malleco. Habita bajo troncos y piedras cercanas a arroyos o dentro de estos, lo que la hace sensible a los efectos de la deforestación; sumado a su restringida área de ocupación y a la presencia de

truchas en las zonas de distribución, está catalogada como en peligro.

El matuasto del Maule (*Phymaturus maulense*) es un lagarto que se distribuye específicamente en El Enladrillado, en la Reserva Nacional Altos de Lircay, y en las lagunas del Maule y el Alto, el cerro Campanario y el paso internacional Vergara, entre los 1.570 y 2.189 m.s.n.m. Es una especie fácil de avistar, frecuente y abundante. Forman grupos familiares que varían desde una pareja estable hasta un harem dominado por un macho. La Unión Internacional para la Conservación de Especies (IUCN, por sus siglas en inglés) la clasifica como preocupación menor debido a que sus poblaciones se mantienen estables y no tienen actualmente amenazas en los lugares donde se encuentran; sin embargo, la legislación chilena la clasifica como en peligro debido a su restringida área de extensión (cien kilómetros aproximadamente) y a la disminución de la calidad de su hábitat por perturbación.





↑
 Matuasto del Laja, macho (*Phymaturus vociferator*). Camino a la laguna del Laja, Región del Biobío. Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2022. Esta especie emite diferentes gritos de alerta bajo diversas situaciones de estrés.

←
 Izq.: Rana de pecho espinoso de Lircay (*Alsodes hugoi*). Reserva Nacional Altos de Lircay, Región del Maule. Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2021. Esta especie habita solamente sobre los novecientos metros de altura, en las localidades de Vilches Alto y Lircay.

Der.: Sapo hermoso (*Telmatobufo venustus*). Parque Nacional Altos del Lircay, Región del Maule. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2013. Se sospecha que las truchas no endémicas que habitan ese lugar los estén depredando; otras amenazas son los sedimentos pesados generados por el ser humano y los incendios forestales.



Bosque templado lluvioso

Abarca parte de la cordillera de los Andes de la Región de Ñuble extendiéndose al sur del río Biobío y se caracteriza por tener un clima templado húmedo, con precipitaciones que fluctúan entre mil doscientos y dos mil milímetros anuales. En la cordillera de los Andes, por encima de los mil quinientos metros, se desarrolla el clima frío de altura, con abundantes precipitaciones y bajas temperaturas que permiten la presencia de nieves permanentes. En este ecosistema predominan las angiospermas perennifolias y los bosques caducifolios, que incluyen principalmente especies del género *Nothofagus*. El aislamiento geográfico y las condiciones ecológicas extremadamente diversas resultantes de la actividad volcánica, los

glaciares, los movimientos telúricos y la erosión han dado como resultado elevados endemismos de flora y fauna. Por esta razón, algunas áreas en esta zona se distinguen como Reservas Mundiales de la Biosfera, entre ellas el corredor biológico Los Nevados de Chillán-Laguna del Laja, integrado por la Reserva Nacional Laguna del Maule, la Reserva Nacional Huemules de Niblinto y el Parque Nacional Laguna del Laja. Se trata de un *hotspot* de biodiversidad con un alto recambio de especies, especialmente de aves, sirviendo como corredor migratorio de aves rapaces. Además de lo anterior, es importante porque es el último lugar en Chile central donde sobrevive el huemul (*Hippocamelus bisulcus*), ciervo nativo amenazado.



En esta ecorregión nos enfocaremos en tres especies de reptiles y un anfibio, distribuidos fundamentalmente en sectores cordilleranos de la Reserva Nacional Laguna del Laja y la cordillera de Nahuelbuta. Entre los invertebrados destacamos al onicóforo *Metaperipatus inae*, habitante de los bosques húmedos de la zona cordillerana de Contulmo, en la Región del Biobío. En esta misma región se encuentran el mecóptero *Notiothauma reedi*; dos especies de coleópteros lucánidos, el borrachito rallado (*Erichius virgatus*), que habita en la precordillera de los Andes, y el ciervo volante peludo (*Chiasognathus jousselini*), que sólo se encuentra en dos localidades en la cordillera de Nahuelbuta; y un díptero recientemente redescubierto para esta región, la típula pintada (*Tanyderus pictus*).

1

Ciervo volante (*Chiasognathus grantii*).
Fotografía de Marco Subiabre Uribe, 2023.
El ciervo volante no es la única especie del género *Chiasognathus* en Chile. Esta tiene distribución entre las regiones del Biobío y Aysén, a diferencia de *Ch. jousselini*, muy poco común y sólo presente en dos localidades de la cordillera de Nahuelbuta.

←

Río Claro, Parque Nacional
Radal Siete Tazas, Región del Maule.
Fotografía de Guy Wenborne, 2015.

En la cordillera de los Andes de la Región del Biobío encontramos tres especies de reptiles que destacan por su restringida distribución geográfica y amenaza de extinción: la lagartija de Herman Núñez (*Liolaemus hermannunezi*), el lagarto del Escorial y el matuasto del Laja (*Phymaturus vociferator*). La lagartija de Herman Núñez es de tamaño mediano, habita áreas con vegetación corta y sustrato de arena-grava, donde se refugia y cava madrigueras. Sólo se encuentra en un sector camino al paso fronterizo Pichachén cercano al Parque Nacional Laguna del Laja, por lo que se encuentra clasificada como en peligro crítico de extinción. En el mismo parque también podemos observar al lagarto del Escorial, especie que recién fue descrita en 2015. Es una lagartija de tamaño mediano que recibe su nombre debido a que habita suelos arenosos y de sedimento volcánico, con grandes acumulaciones de rocas que corresponden a escoria de lava solidificada. Su reproducción es vivípara y consume insectos y flores. Actualmente se encuentra en peligro. El matuasto del Laja o vociferador se distribuye en el Parque Nacional Laguna del Laja (1.700 m.s.n.m.) y

en las cercanías a las Termas de Chillán. Herbívoro, se reproduce de forma vivípara cada dos años y es el único matuasto para el que se ha registrado la emisión de sonidos. La IUCN lo clasifica como vulnerable debido a su restringida distribución y a que en la zona donde habita está planificada la construcción de una carretera como paso internacional entre Chile y Argentina que podría llevar a una rápida disminución de la especie. Considerando lo anterior, la legislación chilena lo clasifica como en peligro crítico.

Entre los anfibios de este ecosistema, pero hacia la cordillera de la Costa, encontramos al sapo de Bullock (*Telmatobufo bullocki*), que habita en la cordillera de Nahuelbuta (Región del Biobío) y en Quirihue (Región de Ñuble). Es un anuro, carnívoro en su etapa adulta y herbívoro de larva, que se asocia a arroyos bordeados de vegetación densa. Ha sido encontrado en plantaciones de pino y, aunque su área de distribución es reducida y fragmentada, la legislación chilena lo clasifica como vulnerable, mientras que la IUCN lo considera en peligro de extinción.





Entre los invertebrados, asociados a los bosques costeros encontramos a los onicóforos, pequeños organismos comúnmente llamados gusanos de terciopelo que habitan en el suelo húmedo de los bosques. Tienen cuerpos blandos y alargados, con pequeñas patas cónicas (entre veinte y treinta pares) que terminan en un par de uñas. En Chile, existen sólo cuatro especies pertenecientes a la familia Peripatopsidae, siendo las únicas representantes de esta familia que viven en América. Una de ellas, *Metaperipatus inae*, se ubica a los pies de la cordillera de Nahuelbuta, en la localidad de Contulmo (Región del Biobío). Es un onicóforo de tamaño grande si se compara con otros de su especie, con machos que alcanzan los seis centímetros y hembras que llegan a los ocho y medio. Son depredadores de insectos y arácnidos, que capturan gracias a que secretan una sustancia pegajosa. Debido a su restringida distribución, fragmentación del hábitat y peligro de incendios forestales, esta especie podría estar en serio riesgo de extinción.

1

Parque Nacional Nahuelbuta,
Región de La Araucanía.
Fotografía de Guy Wenborne, 2015.
Este parque se caracteriza por
presentar grandes bosques de
araucarias, con ejemplares de
edades estimadas cercanas
a los dos mil años.

←

Sapo de Bullock
(*Telmatobufo bullocki*).
Cordillera de Nahuelbuta,
Región de La Araucanía.
Fotografía de Andrés Charrier, 2011.



Notiothauma reedi.
Chovelén, comuna de Pelluhue, Región del Maule.
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2021.
Este fósil viviente sigue siendo una gran rareza
en todo el mundo.



Araña pollito (*Euathlus manicata*).
Parque Nacional Radal Siete Tazas, Región del Maule.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2021.
Pueden llegar a vivir hasta veinte años.



Tucúqueres (*Bubo magellanicus*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2022.
Es el búho más grande de Chile: mide entre cuarenta
y ocho y cincuenta centímetros de largo.

Dentro del grupo de los insectos, una rareza es el mecóptero *Notiothauma reedi*, considerado un fósil viviente ya que es el único representante actual de la familia Eomeropidae en el mundo. Con un cuerpo delgado subcilíndrico, vive en lugares húmedos y oscuros, escondido en agujeros del suelo, bajo raíces, árboles caídos y hojarasca. Se distribuye en la zona costera de bosque nativo y vegetación esclerófila de las regiones del Biobío, La Araucanía y Los Lagos. Es necrófago (se alimenta de cadáveres) y probablemente frugívoro. La fuerte presión que existe por cambios en el uso de suelo (urbanización, plantaciones forestales, etc.) hace imposible que se regenere el hábitat nativo donde se encuentra la especie, por lo tanto, su presencia y abundancia están constantemente bajo la presión de los cambios ambientales que se generan en el bosque nativo. Pese a estos antecedentes, se encuentra clasificada como de preocupación menor.

Al sureste de esta macrozona centro-sur, en la Región del Biobío y en la provincia de Cautín se encuentra el coleóptero lucánido llamado borrachito rayado. Los machos miden entre quince y veinte milímetros y las hembras, entre catorce y dieciocho, son por lo general negros o grisáceos, débilmente brillantes y con bandas amarillentas punteadas en los élitros. Habitantes de la precordillera a una altura entre los novecientos y los mil doscientos metros, están asociados a *Nothofagus* ya que los adultos se alimentan de los exudados de estos árboles, mientras que sus larvas son saproxílicas (dependientes de la madera muerta). Esta especie se encuentra en peligro no sólo por su acotada distribución geográfica, sino también debido a que ha sido explotada de manera formal e informal por el comercio de mascotas, principalmente con Japón, donde se los conoce como *samehadas*.

Por otra parte, con una distribución reducida a las localidades de Cañete y Curanilahue, en la Región del Biobío, se encuentra el ciervo volante peludo, asociado al piso vegetal de la cordillera de Nahuelbuta, en presencia de quila (*Chusquea* sp.) y coirón. Mide entre veintidós y treinta y cuatro milímetros de largo y de diez a trece de ancho, con un cuerpo de color marrón rojizo con reflejos metalizados y escamas siliformes que son la razón de su nombre común. La pérdida de su hábitat original por la extensión de las plantaciones forestales y los terrenos agrícolas o la tala de bosques nativos de manera ilícita para leña son algunos de los factores que afectan a esta especie nativa, de la que hay muy poca información y que está catalogada como en peligro crítico de conservación.



Una especie que fue redescubierta para la Región del Biobío gracias al proyecto de ciencia ciudadana Moscas Florícolas es la típula pintada, díptero nativo de Chile que mide de treinta y un a treinta y cinco milímetros de largo, con un largo alar de veintiuno a veintidós milímetros y alas semitransparentes grisáceas separadas por máculas oscuras. Esta especie se distribuye desde la Región del Biobío (Concepción, cordillera de Nahuelbuta, Cañete) hasta la Región de Los Lagos y requiere de esteros o ríos prístinos de bosque nativo para su sobrevivencia, ya que su larva se alimenta de madera en distintos estados de descomposición. Se encuentra catalogada como vulnerable pues está sometida a amenazas como la pérdida de hábitat por disminución de caudales y la contaminación de agua por acciones antrópicas.

Otra especie carismática que se encuentra distribuida por toda la macrozona centro-sur es la araña

pollito (*Euathlus manicata*), una tarántula de tamaño mediano (de once a doce centímetros de envergadura) que habita principalmente en los valles centrales, con algunos registros en la cordillera de la Costa y la precordillera de los Andes. Se distribuye a lo largo de diversos tipos de formaciones vegetacionales y puede estar asociada tanto a zonas boscosas como de matorrales o terrenos cubiertos con herbáceas. Construye sus madrigueras bajo troncos y rocas o cavando directamente sobre el sustrato, en variados tipos de bosques e incluso en plantaciones forestales. Es carnívora, alimentándose principalmente de artrópodos y esporádicamente de pequeños vertebrados; las presas más frecuentes son saltamontes o langostas, grillos y carábidos. La legislación chilena la clasifica como casi amenazada debido a la fragmentación de su territorio y a la extracción de individuos para ser comercializados como mascotas, incluso en el extranjero. ❖







Rana chilena

Un fósil viviente

Lucila Moreno Salas · Marcela A. Rodríguez García

La rana chilena (*Calyptocephalella gayi*) es la única especie del género *Calyptocephalella* que existe en el planeta y está considerada un fósil viviente ya que ha sobrevivido casi sin cambios desde hace unos cien millones de años (período Cretácico Superior). Además, se cuenta entre los anuros más grandes del mundo y es el de mayor tamaño en Chile (puede medir hasta treinta y dos centímetros y pesar hasta tres kilos). Su distribución comprende desde la cuenca del río Huasco y sus tributarios (Región de Atacama) hasta Puerto Montt (Región de Los Lagos), desde el nivel del mar hasta cerca de los 1.200 m.s.n.m. (en el río Cachapoal, Región de O'Higgins). Habita lagunas, arroyos de aguas lénticas y humedales, donde se alimenta de larvas de insectos, peces y otros anfibios, e incluso es capaz de consumir pequeños roedores y aves. Se reproduce desde los dos años y puede llegar a vivir hasta trece años.

Esta rana ha formado parte de la dieta de diferentes sociedades precolombinas de Chile central. En la década de los setenta se instalaron los primeros criaderos de esta especie, llegando a producir entre diez y quince toneladas de ancas al año. Actualmente, sólo existen unos pocos criaderos distribuidos entre las regiones de Valparaíso y Ñuble. Sin embargo, esto contribuyó a que sus poblaciones fueran sobreexplotadas, provocando una reducción importante de ellas.

La rana chilena, además de la explotación como fuente de alimento, presenta otras variadas amenazas, entre ellas el comercio de mascotas y la reducción en la calidad y extensión de su hábitat, producto de la extracción de agua para uso agrícola y la megasequía que afecta la zona central de Chile. Adicionalmente, comparte hábitat con especies exóticas o introducidas, como la rana africana (*Xenopus laevis*) y truchas, cuyo impacto real sobre esta especie se desconoce. Aunque existen pocos estudios que respalden la presencia de enfermedades en esta especie, son una potencial amenaza para los anfibios a nivel global; producto de ello, todas estas amenazas actualmente, tanto en la IUCN como en la legislación chilena, la clasifican como una especie vulnerable.

Rana chilena
(*Calyptocephalella gayi*).
Quebrada Escobares,
Región de Valparaíso.
Fotografía de Andrés
Carrier, 2013.






Ratón topo del matorral

Una especie andina
al borde de la extinción

Lucila Moreno Salas · Marcela A. Rodríguez García

En la macrozona centro-sur sólo encontramos un mamífero endémico, que corresponde a un roedor sigmodontino, el ratón topo del matorral (*Chelemys megalonyx*). De comportamiento semifosorial, habita los bosques y matorrales de la cordillera de la Costa, limitando al norte con Coquimbo y al sur con La Araucanía. Es un roedor mediano (de doce a trece centímetros) con una cola corta en relación con su cuerpo (de cinco a seis centímetros). Su pelaje es café en el dorso, con un vientre que varía de grisáceo a café. Al ser una especie rara y difícil de capturar sólo se conocen algunos aspectos sobre su etología: se sabe que excava túneles en suelos húmedos, cuya abertura protege con rocas, arbustos o ramas de árboles caídos. Producto del fuerte cambio de uso de suelo para actividades agrícolas, ganaderas y de desarrollo urbano, sumado a los incendios forestales, las poblaciones de este roedor han disminuido y actualmente se encuentra catalogado como especie casi amenazada.



Ratón topo del matorral
(*Chelemys megalonyx*).
Parque Nacional Bosque
Fray Jorge, Región de
Coquimbo. Fotografía de
Yamil Hussein, 2006.

Huala: **LA MADRE QUE LLORA A SUS POLLUELOS**

Carlos Aldunate del Solar

La huala (*Podiceps navasi*) es un ave zambullidora de amplia distribución en los lagos, lagunas y otros cuerpos de agua, como los embalses, entre el río Biobío y Tierra del Fuego.

Se caracteriza porque lanza un sonido muy plañidero, que semeja a un quejido o lamento. El poeta mapuche Lorenzo Aillapán¹ le ha dedicado un poema:

Ayay ayay ayay ay
Pobre huala, ayay ayay pobre huala

Como una madre triste llora desconsoladamente,
Llora y llora y canta su canción
Cuando se marcha su amante,
Cuando mueren sus polluelos
Cuando se marchan sus hijos
Cuando el río violento de invierno
Arrastra sus nidos hacia el mar.

Ayay ayay mi pobre nido,
Ayay ayay mis huevitos, ayay ayay.



Nido de huala (*Podiceps major*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2017.
Construye nidos flotantes con totoras y plantas que arranca del fondo, con material sobrante para, en caso de peligro, tapar los huevos.







El sur del Biobío: reserva mundial de biodiversidad

Luis E. Parra Jiménez · Juan Carlos Ortiz

Los bosques nativos australes de América del Sur constituyen una reserva mundial de biodiversidad porque poseen una biota extraordinariamente rica en endemismos, pese a presentar problemas serios de conservación dada la acción antrópica.

Biogeográficamente la macrozona sur, conformada por las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, se encuentra inserta en la ecorregión del bosque templado lluvioso, antiguamente conocido como bosque valdiviano, que se extiende desde el sur de la provincia del Maule hasta la latitud de los 47° S.¹ La vegetación característica incluye bosque caducifolio templado, bosque mixto templado, bosque resinoso, bosque laurifolio, matorral bajo templado y bosque siempreverde templado andino. Algunas de las especies vegetales características son roble (*Nothofagus obliqua*), coigüe (*N. dombeyi*), lenga (*N. pumilio*), lingue (*Persea lingue*), tineo o palo santo (*Weinmannia trichosperma*), tepa (*Laureliopsis philippiana*), alerce (*Fitzroya cupressoides*) y tepú (*Tepualia stipularis*). Además, es posible encontrar una formación particular formada de araucaria (*Araucaria araucana*), la cual presenta una distribución discontinua tanto en la cordillera de la Costa como en la cordillera de los Andes.²

Los bosques nativos australes de América del Sur constituyen una reserva mundial de biodiversidad porque poseen una biota extraordinariamente rica en endemismos, particularmente en géneros y familias monoespecíficas de plantas y animales:³ por ejemplo, el ochenta por ciento de los anfibios, el cincuenta por ciento de los peces, el treinta y seis por ciento de los reptiles, el treinta por ciento de las aves y el treinta y tres por ciento de los mamíferos son endémicos. Gran parte de ellos presentan problemas serios de conservación, dada la alteración de sus hábitats originales por la acción antrópica.⁴ Los actuales parches de vegetación, generados durante el último ciclo glacial-interglacial, sirvieron no sólo como refugio glacial sino como reservorio y posterior centro de dispersión de especies.⁵ Por la importancia de estos fenómenos en el patrón actual de distribución del bosque templado, la región de Chile central (entre los 29° y los 40° S) ha sido catalogada como uno de los *hotspots* de biodiversidad a nivel mundial, con 3.429 especies vegetales y 335 de vertebrados.⁶ Sin embargo, estas son las regiones más afectadas por la intervención antrópica, pues los bosques templados de la macrozona sur han sido reemplazados por monocultivos agrícolas y forestales de *Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y *E. nitens*,⁷ más la actividad ganadera.

El análisis del patrón de distribución latitudinal de la flora arbórea y del sotobosque (parte baja del bosque) de las comunidades forestales del sur de Chile permite establecer que los máximos niveles de riqueza de especies de todos los estratos se encuentran en un área geográficamente restringida, específicamente en la zona comprendida entre los ríos Maule y Valdivia (entre 36° y 40° S), que concentra entre el cincuenta y el setenta por ciento de las especies de plantas vasculares del bosque templado.⁸

←
Martín pescador
(*Megaceryle torquata*).
Fotografía de Jean Paul
De la Harpe Z., 2018.
Esta ave permanece
inmóvil sobre una rama o
tronco al borde del agua
esperando a que algún pez
se acerque a la superficie
para lanzarse de cabeza
sobre él y capturarlo con
su gran pico. Al emerger
vuelve a posarse en la rama.

→
Lago Icalma,
cuenca del río Biobío,
Región del Biobío.
Fotografía de Guy
Wenborne, 2011.
Los bosques nativos
australes de América
del Sur constituyen
una reserva mundial de
biodiversidad porque
poseen una biota
extraordinariamente rica
en endemismos.





Fósiles vivientes

Entre las especies de mamíferos que habitan en el bosque en esta macrozona están la güiña o gato de campo (*Leopardus guigna*), el chingue (*Conepatus chinga*) y las tres especies de zorro: el zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*) y el zorro chilla (*L. griseus*), ambos de amplia distribución en nuestro país, y el zorro de Darwin (*L. fulvipes*), recolectado inicialmente por Charles Darwin en la isla de Chiloé, de donde se creía que era propio, aunque

actualmente es endémico en toda la zona sur y su área de distribución se extiende por la cordillera de la Costa desde la isla de Chiloé hasta la cordillera de Nahuelbuta. Se lo puede encontrar en el Parque Nacional Nahuelbuta, el Parque Nacional Alerce Costero y el Parque Nacional Chiloé, así como en áreas de conservación privadas como la reserva Caramávida, el parque Oncol, la Reserva Costera Valdiviana y el parque Tantauco.





Otra especie propia del sotobosque de esta zona es uno de los ciervos más pequeños del mundo, el pudú (*Pudu puda*), término que proviene del mapudungún *püdu*. Sin embargo, su distribución abarca las zonas limítrofes tanto al norte (Curicó) como al sur (Aysén). El macho se caracteriza por presentar dos cuernos muy puntiagudos y un color de cuerpo café rojizo en los adultos, mientras que los individuos jóvenes muestran pequeños puntos blancos esparcidos en su cuerpo.

Un marsupial endémico de los bosques templados lluviosos, con abundante sotobosque, es la comadreja trompuda (*Rhyncholestes raphanurus*), la única especie de marsupial viviente del orden Paucituberculata y del género *Rhyncholestes*, por lo que es considerada por algunos autores como un fósil viviente de una fauna ya extinguida.⁹ De pequeño tamaño, alcanza los veintidós centímetros desde el hocico hasta la cola y tiene un pelaje suave y corto de color castaño oscuro y uniforme. La cola negruzca es corta, no prensil y acumula tejido adiposo para pasar la época invernal. Se caracteriza por tener un hocico largo, estrecho y puntiagudo; de allí su nombre. Presenta orejas pequeñas, redondeadas y casi desnudas, y ojos pequeños. Es omnívoro, con una dieta compuesta de insectos, lombrices, hongos, frutos y semillas.¹⁰ Su distribución se extiende desde Valdivia, en la cordillera Pelada, hasta la isla de Chiloé, desde el nivel del mar hasta los 1.100 m.s.n.m.

1

Izq.: Zorro culpeo (*Lycalopex culpaeus*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2022. Generalmente son solitarios, aunque cuando se aparean convive en pareja y sus crías asociadas.

Der.: Pudú (*Pudu puda*).
Cercanías de Castro, Chiloé, Región de Los Lagos. Fotografía de Guillermo Feuerhake, 2020. Uno de los ciervos más pequeños del mundo, que no sobrepasa los cuarenta centímetros de altura.

←

Gato güiña (*Leopardus guigna*), comiendo algas de cochayuyo en la costa de Duhatao. Chiloé, Región de Los Lagos. Fotografía de Lukas Mekis, 2019. De todos los felinos neotropicales, la güiña es la especie más pequeña de Sudamérica y uno de los felinos más pequeños del mundo.



↑
Izq.: Cachaña (*Enicognathus ferrugineus*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2016.
Es el loro más austral del mundo.

Der.: Carpintero negro (*Campephilus magellanicus*). Parque Nacional Conguillío, Región de La Araucanía. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2022. El plumaje rojo del macho y su tamaño (casi medio metro de largo) lo hacen inconfundible.

→
Queltehue (*Vanellus chilensis*).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2021. Esta bella especie, de plumaje tornasolado como una acuarela, ataca a los intrusos, incluidas las personas, con vuelos en picada, rasantes y un grito fuerte.



Mascotas y presagios

Algunas especies, sin ser endémicas de la macrozona sur, son muy fáciles de observar y escuchar en espacios abiertos, como la bandurria (*Theristicus caudatus*) y el queltehue, treile o tero, entre los muchos nombres vernaculares que recibe el *Vanellus chilensis*. Además, al interior del bosque se puede escuchar el trabajo del carpintero negro (*Campephilus magellanicus*), el carpintero grande (*Veniliornis lignarius*) y el pitío (*Colaptes pitius*), quienes golpean con sus fuertes picos las cortezas de árboles y arbustos buscando insectos y larvas como alimento. Otras especies características son la paloma araucana o torcaza (*Patagioenas araucana*), que fue muy abundante en el pasado hasta que se vio afectada por una enfermedad propia de las aves de corral (virus de Newcastle) y que vive de preferencia en bosque de *Araucaria* y de *Nothofagus*. En estos mismos ambientes es posible observar abundantes y bulliciosas bandadas de choroyes (*Enicognathus leptorhynchus*), loro que, por su docilidad y comportamiento, es perseguido para su comercialización como mascota a pesar de que está prohibida su caza.





↳
Lago Conguillío, Parque Nacional Conguillío,
Región de La Araucanía. Fotografía de
Jean Paul De la Harpe Z., 2016.
El otoño en este parque ofrece un espectáculo
de colores, araucarias y volcanes.

↵
Hued-hued del Sur (Pterotochos tarnii).
Cercanías de Queilén, Chiloé, Región de Los Lagos.
Fotografía de Guillermo Feuerhake, 2020.
Se alimenta en el suelo, rascando con
sus grandes patas la hojarasca,
y corre muy rápida y sigilosamente.

→
Chucao (Scelorchilus rubecula).
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2019.
Los chucaos normalmente corren cerca
del suelo del bosque, realizando sólo vuelos
hacia la cavidad donde se encuentra su nido,
o a la percha donde cantan.



Un grupo de especies endémicas características de los bosques templados del sur de Chile es la familia Rhinocryptidae, habitantes característicos del sotobosque. Entre estas tenemos al churrín de la Mocha (*Eugralla paradoxa*), al hues-hues del sur (*Pterotochos tarnii*) y al chucao (*Scelorchilus rubecula*). Este último se encuentra fácilmente desde Concepción, localidad en la cual fue descrito por primera vez, hasta el norte de Aysén. Se desplaza por el sotobosque, por donde camina rápidamente o saltando con su cola levantada. Su potente canto permite reconocerlo inmediatamente, pues es más fácil de escuchar que de ver. Con esto marca su territorio; sin embargo, es un animal curioso ya que cuando detecta un extraño se acerca, aunque manteniendo una distancia de fuga prudencial. La creencia popular dice que si la persona lo escucha a su derecha será señal de buena suerte y podrá

viajar sin problemas, mientras que, por el contrario, si se lo escucha por la izquierda es mala señal y se recomienda desistir de viajar. El chucao es una especie omnívora que forrajea su alimento del suelo del bosque, especialmente de artrópodos (coleópteros, hormigas, arácnidos y crustáceos) y semillas.¹¹ Su período reproductivo comienza a principios de primavera y la nidificación se efectúa a fines de septiembre o comienzos de octubre. Sus nidos están habitualmente tejidos con fibras vegetales (ramillas, hierbas y líquenes) y construidos en las cavidades de los árboles, bajo las raíces o directamente en el suelo húmedo. La postura se compone de dos a tres huevos blancos. Los chucaos son socialmente monógamos y ambos progenitores incuban los huevos durante aproximadamente veintitrés días y alimentan a los pichones, que se mantienen en el nido tres semanas.

Problemas de termorregulación

Los reptiles están poco representados en esta macrozona en relación a los otros vertebrados debido fundamentalmente a los problemas de termorregulación para efectuar su metabolismo y poder activarse en sus tareas diarias. Podemos encontrar dos especies de culebras: la de cola larga (*Philodryas chamissonis*), que se distribuye desde Copiapó hasta el norte de la macrozona sur en Valdivia, y la de cola corta (*Galvarinus chilensis*), cuya variedad sureña es endémica de esta macrozona ya que se extiende hasta la isla de Chiloé. Es una especie bastante polimórfica en su coloración, la cual puede variar desde un café cobre hasta variantes más grises hacia el sur.

Entre los lagartos y lagartijas de la precordillera de ambientes más bien patagónicos tenemos a dos especies que se ubican en el Parque Nacional Laguna del Laja, el lagarto cabezón de seis bandas (*Diplolaemus sexcinctus*) y el matuasto del Laja (*Phymaturus vociferator*). Otra especie observable es el lagarto de corbata o gruñidor del sur (*Pristidactylus torquatus*),

que presenta una distribución desde O'Higgins hasta Valdivia, ligado al bosque templado. Dentro de las lagartijas del género *Liolaemus* destaca *Liolaemus tenuis* que, a pesar de no ser endémica de esta zona, llama mucho la atención porque el macho presenta vivos colores: amarillo verdoso en su mitad anterior y un celeste turquesa en su mitad posterior. Asimismo, podemos mencionar dos especies de *Liolaemus* endémicas: la lagartija de vientre azul (*Liolaemus cyanogaster*), característica que sólo se manifiesta cuando está muerta, ya que en vivo su vientre es de tonos blanquecinos, y que además presenta polimorfismo en su coloración, pues podemos encontrar formas verdes intensas, cafés, amarillentas e incluso combinaciones de estas; y la lagartija de vientre anaranjado o lagartija pintada, así llamada por su nombre científico (*Liolaemus pictus*).

Esta última es característica del bosque de *Nothofagus*, cuyos sectores ecotonales y despejados prefiere ya que son más soleados. Se la encuentra desde





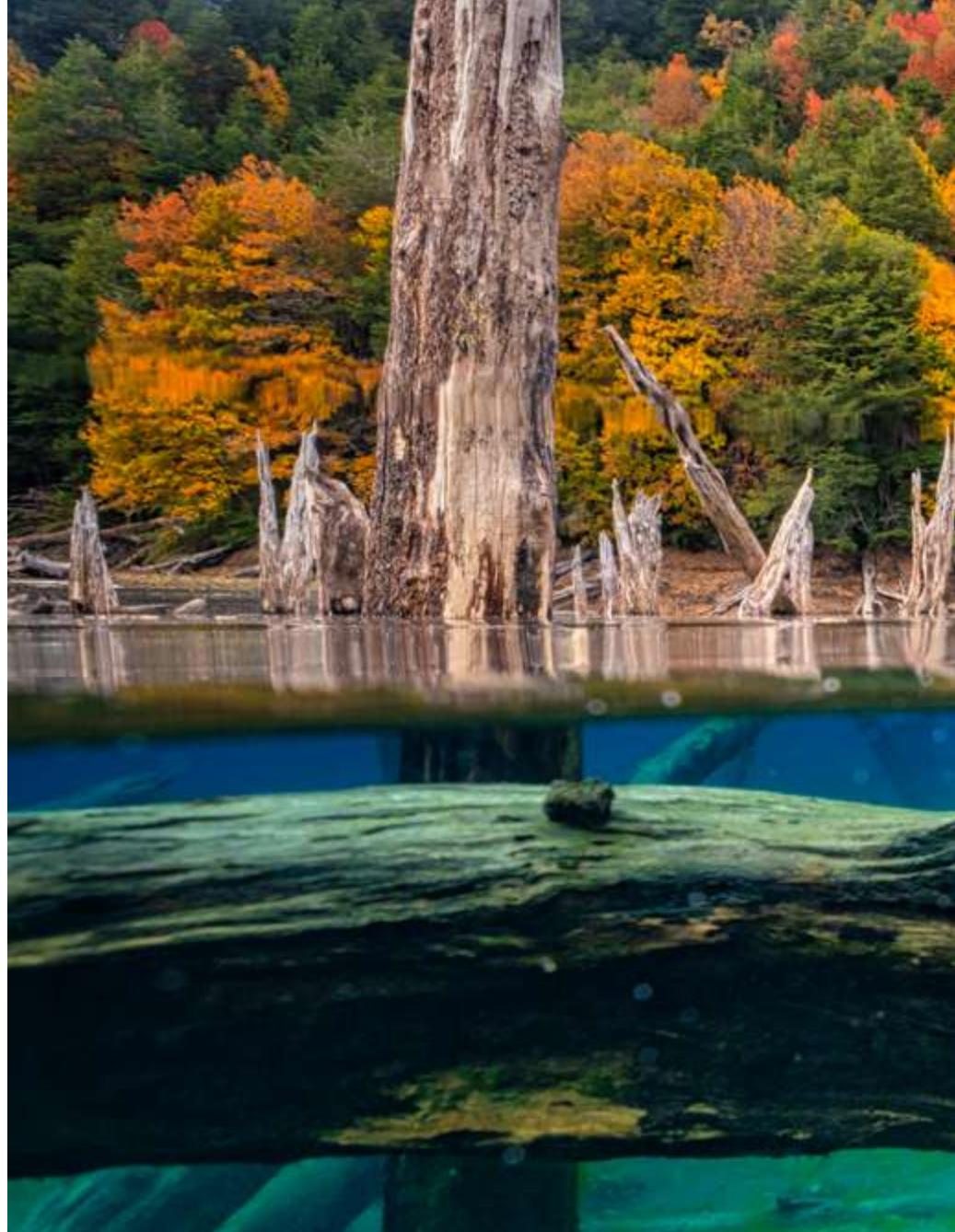
el nivel del mar hasta aproximadamente los 1.700 m.s.n.m. La coloración y diseño del dorso es muy variable, por lo cual se reconocen al menos cuatro variedades. En general, la coloración del dorso es verde oliváceo con manchas triangulares melánicas en forma de zigzag; los flancos, manchados de negro con coloraciones verdoso amarillentas; y el vientre, blanquecino con los costados anaranjados. Los machos presentan tres poros precloacales, ausentes en las hembras. En el treinta y nueve por ciento de los ejemplares es posible encontrar ácaros ectoparásitos de la especie *Eutrombicula araucanensis* y del género *Pterygosoma* sp., que se ubican preferentemente en los flancos y en la región femoral de la extremidad posterior.¹² Es una especie ovovivípera, es decir, que la hembra retiene los embriones en los oviductos hasta la parición de tres a cuatro crías. Se la considera omnívora, ya que en ciertos sectores de su distribución su alimentación es insectívora, preferentemente de dípteros, homópteros, himenópteros y coleópteros,¹³ mientras que en otros tiene hábitos frugívoros, lo que la convierte en una importante dispersora de semillas.¹⁴ Se distribuye en toda la zona sur desde la Región del Biobío hasta el norte de la Región de Aysén; sin embargo, en la actualidad sólo se la encuentra en las áreas cordilleranas de la costa y de los Andes, mientras que en la depresión intermedia está ausente por la extinción de las poblaciones que en ella habitaban a causa de la deforestación y su reemplazo por terrenos agrícolas o silviculturales.¹⁵ A pesar de esta situación, en la actualidad *L. pictus* sigue siendo una especie abundante y con una gran cantidad de poblaciones en el resto de su área de distribución.

1

Lagarto cabezón de seis bandas
(*Diplolaemus sexcinctus*).
Volcán Antuco, Región del Biobío.
Fotografía de Andrés Charrier, 2019.
El más septentrional de su género en Chile.

←

Gruñidor del sur (*Pristidactylus torquatus*).
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2022.
Una de sus principales características es su
distinguida «corbata» o collar gular, una franja
de color negro ubicada en su cuello.



Refugios pleistocénicos

Esta macrozona, por presentar bosques templados lluviosos, permite la existencia de una alta humedad, lo que favorece la presencia de anfibios en estos ambientes. La gran mayoría de las especies y géneros son endémicas. Los géneros más representados son *Eupsophus*, con nueve especies; *Alsodes*, con seis o siete especies de ranas de pecho espinoso; y *Batrachyla*, con tres especies de ranas; mientras que también encontramos cuatro géneros monotípicos, es decir, con una sola especie: *Calyptocephalella gayi* (rana grande chilena), *Hylorina sylvatica* (rana esmeralda), *Insuetophrynus acarpicus* (sapo de Mehuín) y *Rhinoderma darwinii* (ranita de Darwin).

Al interior de esta macrozona podemos encontrar algunos sectores de la cordillera de la Costa que sirvieron como refugios pleistocénicos durante las últimas glaciaciones para varios grupos taxonómicos, en especial para los anfibios, que presentan baja vagilidad. Así, tenemos los de la cordillera de Nahuelbuta (Biobío y La Araucanía) y la cordillera de

Valdivia y Pelada (Los Ríos). En la primera podemos encontrar al menos cinco especies de anfibios endémicos: la rana de pecho espinoso de Nahuelbuta (*Alsodes barrioi*), la rana de pecho espinoso de Vanzolini (*Alsodes vanzolinii*), la rana de hojarasca de Contulmo (*Eupsophus contulmoensis*), la rana de hojarasca de Nahuelbuta (*Eupsophus nahuelbutensis*) y la rana montana de Nahuelbuta (*Telmatobufo bullocki*).¹⁶ De la misma manera, se han señalado cuatro especies endémicas de anfibios para la cordillera de Valdivia: la rana de pecho espinoso de Nora (*Alsodes nora*), la rana de hojarasca de Oncol (*Eupsophus altor*), la rana de hojarasca de Mehuín (*Eupsophus migueli*) y el sapo de Mehuín.¹⁷ Por otra parte, para la cordillera Pelada tenemos la rana de pecho espinoso de Valdivia (*Alsodes valdiviensis*) y la rana montana de dos rayas (*Telmatobufo australis*).¹⁸ Asimismo, se ha constatado que la familia Calyptocephalellidae, endémica de Chile y conformada por los géneros *Calyptocephalella* (rana chilena) y *Telmatobufo* (rana montana), está emparentada con elementos «gondwánicos» australianos.¹⁹



Laguna Arcoíris, Parque Nacional Conguillío, Región de La Araucanía. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2022. Sus aguas cristalinas permiten ver gran cantidad de troncos de árboles nativos en su fondo.



Rana de hojarasca de Contulmo (*Eupsophus contulmoensis*). Reserva Nacional de Contulmo, Región del Biobío. Fotografía de Andrés Charrier, 2010. Esta especie habita casi exclusivamente en dicha reserva, que se encuentra rodeada de plantaciones de pino.



Rana esmeralda (*Hylorina sylvatica*). Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2021. Sus colores la camuflan perfectamente en su entorno.



Aislamiento y diversificación

Un análisis biogeográfico de *Nothofagus* y de algunos insectos, como el género *Heterobathmia* (Lepidoptera), que se alimentan de especies de estos árboles, ha demostrado que la coevolución sólo explica parcialmente los patrones de relaciones bióticas y que los insectos herbívoros subantárticos coevolucionados pueden ser tan viejos o más que sus plantas hospedantes.²⁰ *Heterobathmia* pertenece al grupo de las polillas No-Glossata, es decir, que no poseen el rasgo ancestral de la espiritrompa, como sí ocurre con el resto de las mariposas y polillas. Es un género de microlepidópteros endémico y muy diversificado en el Cono Sur, con diez especies reconocidas hasta el momento. *Heterobathmia* está presente en el bosque templado caducifolio de *Nothofagus* del sur de Chile y la Patagonia argentina, entre los 39° y 43°



Izq.: Caracol negro (*Macrocyclus peruvianus*).
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2016.
Se trata del caracol terrestre más grande de Chile,
con una concha de un diámetro de sesenta milímetros.

Der.: Babosa (*Phyllocaulis gayi*).
Parque Tantauco, Chiloé, Región de Los Lagos.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022.
Esta especie se encuentra en peligro de extinción
por la progresiva pérdida de su hábitat, los bosques.

Onicóforo (*Metaperipatus inae*). Contulmo, Región
del Biobío. Fotografía de Vicente Valdés Guzmán,
2022. Fósil viviente, en más de quinientos millones de
años no ha tenido una evolución significativa porque
posiblemente no la haya necesitado.





latitud sur, y entre 600 y 1.400 metros de altitud.²¹ Las larvas son minadoras de hojas y la temporada de vuelo de las mariposas adultas es a finales del invierno y principios de primavera.²²

Debido al aislamiento prolongado del Cono Sur de Sudamérica, producto del levantamiento de la cordillera de los Andes, el desarrollo del desierto por el norte y el océano Pacífico por el oeste, muchos taxones de invertebrados se diversificaron en esta parte del mundo, conservando al mismo tiempo rasgos ancestrales, como ocurre con el género *Heterobathmia*. Además, muchos grupos que se originaron en Gondwana manifiestan relación y conexión con áreas australes, como la familia de microlepidópteros *Palaephatidae*,²³ descubierta inicialmente en Chile con una alta riqueza de especies (veintiocho especies en cuatro géneros), distribuidas en su mayor parte en los bosques templados de tipo valdiviano, y que también se encuentra en Australia, aunque con niveles más bajos de diversidad.²⁴

Otra de las características destacables de los invertebrados que habitan esta macrozona es el alto nivel de endemismo de sus especies. Por ejemplo, entre los moluscos destaca por su gran tamaño (hasta seis centímetros en su concha) el caracol

negro (*Macrocyclus peruvianus*), asociado al sotobosque húmedo del bosque de la cordillera de la Costa, si bien con baja abundancia. Otras especies de caracoles son las del género *Plectostylus*, cuya mayoría de especies habitan zonas áridas, pero unas pocas se distribuyen en los bosques lluviosos del sur de Chile,²⁵ como *P. araucanus*, que está categorizada como en peligro (EN) en su estado de conservación.²⁶ Otro molusco terrestre que vive en el bosque templado es una babosa de gran tamaño, *Phyllocaullis gayi*, la cual es granívora.²⁷

Un grupo interesante de esta macrozona son los Onychophora, animales vermiformes, aterciope-lados, con muchas patas (falsas patas), cazadores activos principalmente de termitas. Para cazar, estos animales, de movimientos lentos, expulsan una especie de seda con la cual atrapan a sus presas. Son considerados un grupo emparentado con los artrópodos y tienen origen hace quinientos millones de años, por ello son considerados fósiles vivientes. Podemos encontrar cuatro especies conocidas de los géneros *Metaperipatus* y *Paropisthopatus*, todas endémicas y emparentadas con taxones que viven en Australia, Nueva Guinea, Nueva Zelandia y el sur de África (origen gondwánico), mientras que no hay registros en el resto de América.²⁸




Otro invertebrado llamativo por su tamaño y singularidad es *Americobdella valdiviana*, la sanguijuela carnívora liguay o sanguijuela gigante valdiviana (adultos con más de quince centímetros de largo), que posee el cuerpo anillado o segmentado y es uno de los invertebrados más grandes que se pueden encontrar en Chile. Su alimentación está basada en lombrices, se distribuye principalmente en el bosque nativo costero y está considerada como en peligro (EN).²⁹


En el grupo de los crustáceos una especie interesante es la pancora *Aegla abtao*, habitante natural de ríos.³⁰ Es una pancora de forma subovoide, de color castaño claro y con un caparazón de entre veintidós a treinta y un milímetros de longitud —incluido el rostro— moderadamente convexo, con superficie muy punteada, pilosa y escamosa.³¹ Ocupa el área central del cauce de los ríos, sobre un sustrato de ripios y bolones, donde la corriente alcanza mayor velocidad; los juveniles, en cambio, prefieren las zonas marginales del cauce, donde la velocidad de la corriente es reducida, pero igualmente sobre sustrato duro, mezclado con materia orgánica detrítica. En los lagos, los adultos ocupan el litoral e infralitoral de áreas rocosas o de bolón y ripio grueso, mientras que los juveniles ocupan adicionalmente áreas de fondo blando, rico en materia orgánica vegetal. Depreda sobre estados inmaduros acuáticos de insectos, caracoles (*Chilina*) y choritos (*Diplodon*) de agua dulce.³² Se distribuye desde Cunco, provincia de Cautín, en la cuenca del río Toltén, hasta el lago Tepuhueico, en la Isla Grande Chiloé. En la pesca es usado de vez en cuando como cebo. Su estado de conservación es preocupación menor (LC).³³

El grupo más diverso de los invertebrados en esta macrozona corresponde a los insectos. En este grupo destacan el ciervo volante (*Chiasognathus grantii*), que presenta un conspicuo dimorfismo sexual, expresado en que los machos poseen mandíbulas hipertrofiadas;³⁴ el ciervo volante peludo (*Chiasognathus jousselinii*) que, a diferencia de la especie anterior, tiene el cuerpo cubierto de «pelos» (setas, cerdas) y mandíbulas hipertrofiadas en el macho, aunque en menor proporción con respecto a *Ch. grantii*. Su distribución se encuentra restringida al bosque templado de la cordillera de la Costa al sur de la Región del Biobío y su estado de conservación es en peligro crítico (CR).³⁵ Otro escarabajo destacable es el coleóptero de la luma (*Cheloderus childreni*), cuyas larvas son barrenadoras del xilema de *Nothofagus obliqua* y *N. dombeiyi*³⁶ y que está categorizado como preocupación menor (LC).³⁷ Otro coleóptero es *Neopylus nahuelbutensis*, de la familia Cleridae, que está emparentado con el género australiano *Pylus*.³⁸

Las polillas o palomillas llamativas en esta macrozona son la polilla amarilla (*Neorumia gigantea* y *Catophoenissa dibapha*), de la familia Geometridae;³⁹ la polilla búho o mariposa cuatro ojos (*Polythysana cinerascens*) y la mariposa ojitos del sur (*Adetomeris erythroptera*), ambas de la familia Saturniidae y caracterizadas por poseer en las alas posteriores manchas con forma de ojos (manchas ocelares); se cree que estas manchas tendrían una función disuasiva frente a potenciales depredadores.⁴⁰ *Polythysana cinerascens* tiene un ciclo de vida univoltino, lo que quiere decir que tienen una generación al año, aunque hay registros en la Región de La Araucanía que



presentan dos generaciones al año.⁴¹ Las orugas son activas de abril a diciembre, mientras que la pupa, encerrada en un capullo de hilo de seda no compacto, comienza en diciembre y puede durar entre veinte a treinta días aproximadamente. Las orugas de esta especie son activas durante la noche y se han encontrado alimentándose en bollén, coigüe, maitén, maqui, peumo, patagua o roble, en plantas introducidas como el pino y ciprés, rosales, ciruelos, etc.⁴² Los machos vuelan activamente durante el día, mientras que las hembras lo hacen de noche. La cópula se produce en la mañana, cuando el macho es fuertemente atraído por las feromonas que la hembra emite. El período de vuelo de esta especie ocurre entre enero y abril de cada año. Por su parte, las orugas de *Adetomeris erythrops* son oscuras, matizadas con áreas corporales verde claro y cubiertas de espinas urticantes. Se alimentan de las hojas de diversas especies tanto nativas como introducidas, como maitén, hualle, lenga, zarzamora, acacio, álamo, coigüe, chagual, lenga, nogal, ñirre, aroma australiano o pino insigne. Su distribución geográfica va desde la Región de Coquimbo hasta la de Magallanes y su período de vuelo se extiende entre diciembre y mayo del año siguiente.⁴³ 

 Polilla de ojos (*Adetomeris erythrops*).
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2023.

Esta llamativa mariposa, de hábitos nocturnos, se suele observar en los alrededores de las ciudades o atraída por los focos del alumbrado público o de las casas iluminadas.

 *Aegla* sp. Fotografía de Luis E. Parra Jiménez, 2013.

Habitán en ambientes en buenas condiciones y aguas relativamente bien oxigenadas, siendo sensibles a las perturbaciones ambientales.

 Parque Nacional Hornopirén, Región de Los Lagos. Fotografía de Guy Wenborne, 2016.

Este parque forma parte de la ecorregión de bosque siempreverde, reconocida por su rica biodiversidad, nivel de endemismo y sus remanentes ecológicamente intactos de árboles milenarios.







Ranita de Darwin

La rana narigona de los bosques templados

Juan Carlos Ortiz

R*hinoderma darwinii* (nombre vernacular: ranita de Darwin, sapito vaquero, rana narigona) es una especie dedicada a Charles Darwin, quien la recolectó en el sur de Chile durante su viaje alrededor del mundo en el bergantín *H.M.S. Beagle*. El nombre del género *Rhinoderma* se relaciona con la característica que presenta su cabeza: una prolongación nasal (como si fuera Pinocho) en el extremo del hocico. Es endémica de los bosques templados, se distribuye desde Concepción a Aysén y se la encuentra hasta los 1.800 m.s.n.m. tanto en bosques de *Nothofagus* cerrados como abiertos, próximos a zonas con agua.¹

Es de pequeña talla: su longitud corporal oscila entre 25 y 31 milímetros, siendo la hembra ligeramente de mayor tamaño que el macho. De extremidades largas y delgadas, las posteriores presentan una membrana interdigital de desarrollo moderado entre los dedos. La piel del dorso es lisa con pequeñas granulaciones, con una coloración que varía de verde a parduzco o café, mientras que la ventral es negra con manchas blancas. Esta última situación aporta un diseño ventral individual a cada ejemplar mediante el cual puede ser reconocido. Su alimentación está basada en invertebrados, aunque en cautiverio se alimentan de pequeños dípteros, estadios tempranos de chanchitos de tierra, pequeñas larvas de coleópteros o pequeños saltamontes.

Esta especie es completamente terrestre y no necesita de cuerpos de agua para su reproducción.

Su desarrollo es directo, sin existencia de vida larvaria libre en medio acuático. El canto del macho, que ejecuta en un lugar húmedo, se asemeja al piar de un pollito, atrayendo a la hembra para realizar su abrazo nupcial o *amplexus*.² Esta va colocando sus huevos, de aproximadamente cuatro milímetros de diámetro, los cuales son fertilizados por el macho, luego de lo cual deja su postura; sin embargo, permanece cerca de ella hasta que los embriones al interior de los huevos comienzan a moverse, estímulo que desencadena en el macho la reacción de ingerirlos. Así, los incorpora en su bolsa gular, situada en el piso de su cavidad bucal, la cual se dilata enormemente, cumpliendo funciones tróficas hasta el término de la metamorfosis.³ Pasado un tiempo, que puede variar de cincuenta a sesenta días, son expulsadas las pequeñas ranitas. Este cuidado parental tan singular se denomina neomelia.

Esta especie está categorizada como en peligro (EN), según el Decreto Supremo N° 42 del Ministerio del Medio Ambiente de 2021. Para esto se consideró que existe una reducción de sus poblaciones mayor al cincuenta por ciento; la desaparición de poblaciones históricas, al no encontrar individuos en localidades donde eran abundantes en el pasado; la reducción de la calidad de su hábitat debido a modificaciones y destrucción del mismo; y el efecto del hongo patógeno *Batrachochytrium dendrobatides*, el cual ha sido señalado para varias poblaciones;⁴ finalmente, habría que agregar la posible acción de jabalíes en sus lugares de reproducción.

Ranita de Darwin
(*Rhinoderma darwinii*).
Huilo Huilo, Región de los Ríos.
Fotografía de Jean Paul
De la Harpe Z., 2023.





Ciervo volante

Un arborícola de enormes mandíbulas

Luis E. Parra Jiménez


El ciervo volante destaca por su fuerte dimorfismo sexual, expresado en la hipertrofia de las mandíbulas en el macho. En tiempos de apareamiento, los machos combaten entre sí por las hembras, levantando sus patas delanteras a la vez que abren las mandíbulas y emiten sonidos (estridulación).¹ Habita en el bosque templado, principalmente en los bosques de *Nothofagus* del sur de Chile y Argentina. En Chile se encuentra presente entre las regiones del Biobío y Aysén.²

La hembra deposita los huevos entre la hojarasca o el suelo, en ambientes con abundante vegetación baja. Las larvas habitan en el suelo, tienen hábitos radicícolas y descomponedores y se desarrollan en galerías abiertas a entre veinte y cuarenta centímetros de profundidad, bajo árboles caídos y en descomposición. Se alimentan de madera, raíces y troncos de coigüe, roble, tino y raíces de quila, así como de las raíces de gramíneas (pastos) y leguminosas.³ Son de color blanco amarillento con la capsula cefálica castaño rojiza y miden aproximadamente ocho centímetros. El estado larval duraría dos años.⁴

Los adultos arborícolas son activos durante el verano y se alimentan de la savia exudada de árboles que tienen heridas en la corteza. Se han registrado libando del coigüe de Magallanes (*Nothofagus betuloides*), coigüe de Chiloé (*Nothofagus nitida*), hualle (*Nothofagus obliqua*) y tino (*Weinmannia trichosperma*).⁵ Los machos llegan a medir entre seis y nueve centímetros, mientras que las hembras alcanzan aproximadamente cuatro centímetros.

Esta especie tendría la categorización de vulnerable en su estado de conservación;⁶ sin embargo, hasta la fecha no ha sido evaluada según los criterios de clasificación de especies definidos por el Ministerio del Medio Ambiente, por lo que no cuenta con una categoría según el marco legal efectivo.

La imagen del macho de esta especie constituye el logo o marca gráfica de la Sociedad Chilena de Entomología.



Ciervo volante macho
(*Chiasognathus grantii*),
Pucón, Región de La Araucanía.
Fotografía de Vicente
Valdés Guzmán, 2022.

Tren-Tren y Kai-Kai: **EL MITO DEL DILUVIO MAPUCHE**

Carlos Aldunate del Solar

En la antigüedad de los tiempos mapuche se levantó del mar una enorme serpiente que comenzó a gritar estruendosamente y cada vez más fuerte: «¡Kai, Kai, Kai, Kai...!», provocando una tremenda lluvia que asoló los campos y los bosques.

Los mapuche, para salvarse, subieron a los cerros y cuando llegaron a las cimas, escucharon que desde el fondo de la tierra emergía una voz ronca y profunda que decía: «Tren, Tren, Tren, Tren...». Era la serpiente de la tierra que venía en la salvación de su pueblo.

Se inició, así, un combate feroz entre las dos serpientes, la del agua y la de la tierra. Mientras Kai-Kai continuaba con la lluvia, cada vez más fuerte, Tren-Tren hacía que la tierra temblara y que los cerros fueran cada vez más altos.

Al final de la lucha, Kai-Kai resultó vencida por Tren-Tren y se hundió en las profundidades del mar.

De esta manera, cada vez que en La Araucanía hay tormentas y exceso de lluvias o terremotos seguidos de tsunamis, los mapuche hacen importantes rogativas y ofrendas —*ngillatun*— para pedir la intercesión de Tren-Tren, que los salvó del diluvio.



→ Kai-Kai y Tren-Tren. Cabezal de maza de piedra: serpiente y lagarto pre-mapuche, 111 mm (diámetro). Fotografía de Fernando Maldonado. Colección Museo Chileno de Arte Precolombino.



Llallin kushe:
**LA ANCIANA
ARAÑA MAPUCHE,
DUEÑA DEL TEJIDO**

Carlos Aldunate del Solar

En el viejo *coyam* o roble (*Nothofagus obliqua*) vive *llallin*, la araña tejedora.

Mi mamá (una eximia tejedora) tenía como doce años cuando su madre le hizo un ritual en el monte y la llevó frente al *coyam*. Ella dice que allí sacaron una araña que hace un hilado, como una pequeña lanita, y a través de un *ngillatun* (rogativa) sacaron esa lana y se la amarraron en la mano a mi mamá para que la niña fuera una buena trabajadora del textil.¹

Otro mito mapuche señala que apareció en un árbol o en un río una mujer sola, llamada *Llallin kushe* («araña anciana»), que enseñó a las mujeres a tejer. Ella es una persona de poder para los mapuche, pues se la menciona en los *ngillatun* o rogativas, donde se la invoca como una fuerza sobrenatural. Fue la energía de esta mujer la que trajo el color e «impregnó» a las demás mujeres para que hicieran este trabajo.²



Textil mapuche con motivo de araña.
Fotografía de Fernando Maldonado, 2023.
Colección Museo Chileno de Arte Precolombino.



Ketru metawe:
**EL JARRO PATO
Y LA MUJER MAPUCHE**

Carlos Aldunate del Solar

El pato *ketru* o *warü* (*Tachieris pteneres* o *patachonicus*), habitante de las orillas de los lagos y ríos de La Araucanía, es el símbolo de la condición de la mujer mapuche en el antiguo sistema de parentesco y matrimonio de esta cultura.

Debido a la adopción del tradicional sistema patrilineal original de este pueblo, aquellos individuos que formaban el núcleo familiar extenso eran todos hombres, salvo sus hijas, las mujeres solteras del linaje. Los hombres no podían contraer matrimonio dentro de su *lof* o comunidad, pues estarían cometiendo incesto. En consecuencia, debían formar familia con mujeres de fuera de su comunidad, que trasladaban su domicilio al interior de la comunidad de su marido, de acuerdo con el sistema de matrimonio exógamo y patrilocal. Así, la comunidad tradicional mapuche estaba formada por hombres, todos parientes entre sí, y las mujeres que se casaran con ellos, venidas de otras comunidades. Por decirlo de alguna manera, las comunidades importaban mujeres ajenas al linaje para sus miembros

masculinos y exportaban a las mujeres de su comunidad, que se casaban con hombres de otras comunidades.¹

De este modo, el pato *ketru* replica, de alguna forma, la condición de la mujer dentro del sistema familiar descrito. En efecto, en primavera los machos se disputan el territorio donde construirán sus nidos y la hembra se establece con su pareja permanente en el territorio de este, llegando a ser miembro del grupo del macho.

El *ketru metawe* o jarro pato es una cerámica con la forma de este animal, hecha por manos femeninas, que replica o simboliza la condición femenina dentro de la comunidad del marido; representa su estatus de mujer casada fuera de su linaje y que cría a sus hijos, miembros de la comunidad de su esposo.

En excavaciones arqueológicas de antiguos cementerios mapuche se han encontrado los *ketru metawe* entre las ofrendas destinadas a los enterratorios femeninos.



→
Ketru metawe o jarro pato, vasija mapuche
de la cultura Pitruén (400-1.000 d.C.).
Fotografía de Fernando Maldonado, 1990.
Colección Museo Chileno de Arte Precolombino.



Aysén y Magallanes: un territorio inmenso y desafiante

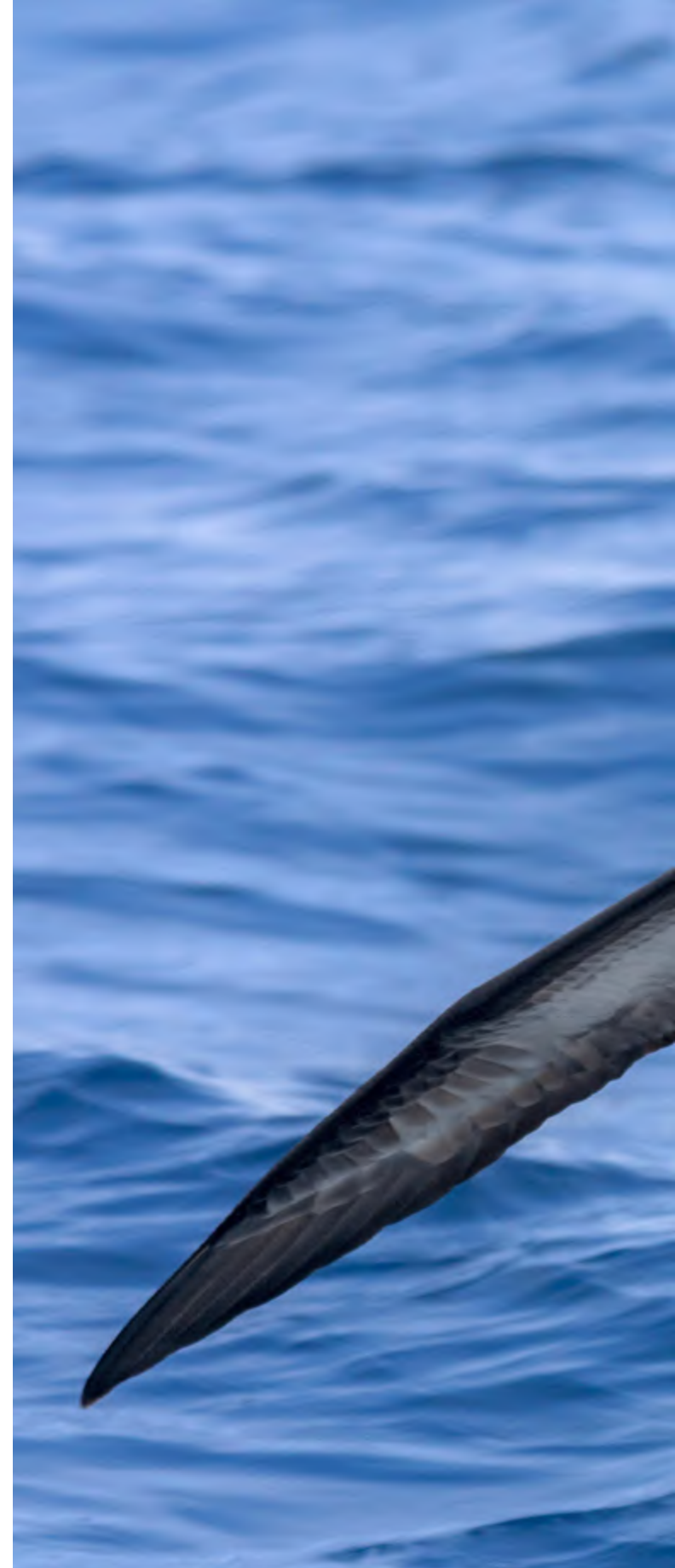
Enrique Rodríguez-Serrano · Paulo Vallejos-Garrido · Cristián E. Hernández · R. Eduardo Palma

Oscilando entre la subregión subantártica y la estepa patagónica, este escenario ambiental de contrastes y climas extremos tiene efecto sobre la fauna, lo que se traduce en la existencia de muy pocos vertebrados endémicos en esta macrozona.

Patagonia

La subdivisión que hemos estado siguiendo a lo largo de este libro tiene en la macrozona austral una contraparte en nuestros ecosistemas que es muy fácil de imaginar. Este segmento de Chile está compuesto por dos regiones geopolíticas que nos evocan la parte más recóndita del país: Aysén y Magallanes. Estas regiones poseen en conjunto alrededor de doscientos ochenta mil habitantes, mientras que sus superficies continentales abarcan 241.057 kilómetros cuadrados. Sólo para fines de comparar la densidad poblacional, la Región Metropolitana tiene aproximadamente siete millones cien mil habitantes en poco más de quince mil kilómetros cuadrados. Con la simpleza implacable de estas cifras queda de manifiesto la inmensidad del territorio y la bajísima densidad de nuestra presencia en él. Justamente por esta razón aquí se puede encontrar uno de los pocos ecosistemas prístinos de Sudamérica como son los canales y fiordos; lamentablemente, en esta macrozona también hay ecosistemas tremendamente impactados por la actividad antrópica, tanto ganadera como industrial.

Formalmente, esta macrozona se corresponde en su totalidad con la Patagonia. Por Patagonia nos referiremos a aquella zona geográfica que agrupa a dos subregiones del sur de Sudamérica: la subregión subantártica, que comprende los Andes australes desde los 37° S hasta Cabo de Hornos, incluyendo los canales, fiordos y archipiélagos del sur de Chile, las islas Falklands o Malvinas y las Georgia del Sur; y la subregión patagónica, que se extiende por Argentina desde el centro de la provincia de Mendoza a través de Neuquén, Río Negro, Chubut y Santa Cruz y comprende las estepas de las regiones de Aysén y Magallanes en Chile (incluyendo la parte noreste de Tierra del Fuego).¹ Entonces, estas dos franjas de ecosistemas diferentes viajan en paralelo desde el norte hacia el sur, mezclándose en ciertas áreas donde los Andes son muy bajos y separándose en otras donde estas montañas generan una barrera efectiva a la biota. La presencia de los Andes del Sur establece una fuertísima diferencia en términos de precipitaciones entre la subregión subantártica y la estepa patagónica. Las lluvias en Aysén pueden alcanzar los 4.200 milímetros, con un promedio en la subregión cercano a los 2.000 milímetros, mientras que en la estepa patagónica las lluvias no exceden los 400 milímetros. En consecuencia, la exuberancia vegetacional de los bosques fríos de la vertiente del Pacífico de los Andes de la Patagonia contrasta enormemente con la estepa de la vertiente oriental.



1

Albatros de ceja negra
(*Thalassarche melanophris*).
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2018.
La vida de esta especie se desarrolla
mayormente en el mar y se acerca a
la tierra sólo para reproducirse.

—

Puma con cachorro (*Puma concolor*).
Estancia Laguna Amarga, Torres del Paine,
Región de Magallanes y la Antártica Chilena.
Fotografía de Rodrigo Ahumada Zeidan, 2021.
Este cazador nocturno nace ciego y
completamente dependiente de su madre.
A los tres meses se desteta y a los seis,
ya está cazando sus primeras presas.



Este escenario ambiental de contrastes y climas extremos tiene efecto sobre la fauna, más aún si consideramos aquello que discutíamos en el capítulo de «Historia geológica y biótica de la fauna de Chile» con respecto a las glaciaciones. Esta macrozona fue la más afectada por estos procesos geológicos y sus consecuencias son aún visibles en los grandes campos de hielo que coronan algunas de las cumbres más altas de estas latitudes. Desde el punto de vista de la fauna, esto se manifiesta en que la Patagonia presenta una diversidad pobre de

vertebrados en comparación con otras áreas de Sudamérica, con menos de un cinco por ciento de la diversidad de mamíferos, aves y anfibios a nivel mundial, cifra muy baja en relación con otras regiones del planeta que se sitúan en latitudes similares.² Esta es la razón de que haya muy pocos vertebrados endémicos en esta macrozona.

Además de esas especies y algunos invertebrados, exploraremos a continuación la vida de algunos animales carismáticos que habitan en este territorio.



La subregión subantártica

Pliegues del territorio que «se desgranán en numerosas islas entre las cuales culebrean canales misteriosos», como escribe Francisco Coloane en su maravillosamente descarnado *Cabo de Hornos*, es la mejor descripción de la geografía de la también llamada Patagonia occidental. El área presenta una vegetación dominada por el coigüe, el ciprés y muchas especies arbustivas. En general, este paisaje boscoso cohabita con turberas e infinitos cursos de agua que descienden de glaciares de todos los tamaños. Es muy común ver que el bosque se extiende hasta la línea de marea, produciendo este bellissimo efecto de un verde continuo que al llegar al mar sólo cambia de textura. En esta área, además, se extiende el mayor parque nacional de Chile y uno de los más grandes de Sudamérica, el Parque Nacional Bernardo O'Higgins, que protege un extenso territorio que va desde los Campos de Hielo Sur hasta el borde oceánico de la isla Wellington y por varios grados de latitud, en

donde descansan grandes poblaciones de nuestro huemul heráldico.

En esta subregión, la fauna de vertebrados va cambiando su riqueza de norte a sur: en Aysén es mayor que en Magallanes, aunque siempre en bajo número. Por ejemplo, los mamíferos de la Patagonia son alrededor de ochenta especies (considerando ambas subregiones); de ellas, solamente dos roedores habitan desde la península de Taitao hacia el sur a través de los canales y fiordos. Si adicionamos a esa cifra a los carnívoros, a nuestros ciervos y a las especies invasoras apenas se superan los diez mamíferos, ocurriendo en un área que se extiende por varios cientos de kilómetros. Una vez que las dos subregiones patagónicas confluyen en Magallanes, estas cifras cambian, aunque el aumento en riqueza es muy leve. A pesar de la baja diversidad enfrentada a condiciones difíciles, esta geografía fragmentada



ha facilitado en más de una ocasión el fenómeno de la especiación, esto es, el origen de nuevas especies, de una forma muy especial que se denomina «especiación peripátrica».

Esta forma en que la vida genera nuevas especies descansa en dos vías alternativas. Una es que por alguna razón la mayor parte de los individuos que conforman una especie deje de vivir en una zona, quedando unos pocos individuos en ese lugar como «aislados periféricos». Estos «abandonados» perderán contacto con sus congéneres y conforme pase el tiempo se diferenciarán de sus antecesores, dando lugar a una nueva especie. Alternativamente, si un grupo pequeño de individuos de una especie coloniza un hábitat nuevo, que nunca había sido antes usado por esta especie, se va a producir el mismo efecto, pero ahora a partir de «un efecto fundador». Qué mejor escenario natural para que esto ocurra que la infinidad de islas de la subregión subantártica de la Patagonia. Y lo que es más interesante aún: como esto ha ocurrido en islas que son parte de nuestro territorio nacional, estas especies son endémicas de Chile, recientemente generadas (probablemente durante el término de la última glaciación) y muy poco conocidas.

←
Glaciar Romanche, Parque Nacional Alberto de Agostini, Región de Magallanes y Antártica Chilena.
Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2019.
Una cascada del glaciar desemboca en un fiordo en el noroeste del canal Beagle.

Lobos de mar (*Otaria flavescens*).
Estrecho de Magallanes, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2014.
La población de esta especie en el litoral patagónico se encuentra en expansión después de su intensa explotación para comercializar su aceite y piel.
↓





Bahía El Águila, Estrecho de Magallanes, Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Fotografía de Guy Wenborne, 2011.



Rayadito subantártico (*Aphrastura subantarctica*). Parque Marino Islas Diego Ramírez-Paso Drake, Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Fotografía de Omar Barroso, 2018. Esta especie debió evolucionar para adaptarse a un ecosistema extremo en el que los vientos alcanzan los cien kilómetros por hora y donde sólo hay pastos de gran altura, sin árboles ni arbustos.

Veamos dos casos de este interesante fenómeno en vertebrados organizados latitudinalmente. El primero corresponde a un roedor que habita en la isla Harrison y en la isla Capitán Aracena. La primera es un pequeño islote al sur del cabo Froward, en el estrecho de Magallanes, mientras que la segunda es una isla de tamaño medio inmediatamente al sur de isla Harrison. Este roedor, descrito hace poco tiempo, es *Oligoryzomys yatesi*,³ caracterizado por ser «robusto, patudo y colicorto», como lo describiera la periodista Teresa Vera en su nota para *Las Últimas Noticias* con detalles de este descubrimiento. De esta descripción se deben resaltar dos puntos: efectivamente, sí se trata de un roedor bastante robusto para ser un *Oligoryzomys*, y su cola es corta en comparación con la especie continental, el tristemente célebre *Oligoryzomys longicaudatus* o colilargo, reservorio del hantavirus en Chile. El segundo caso se trata de un avecilla en las islas más australes de nuestro territorio nacional, las islas Diego Ramírez, que se encuentran a cien kilómetros al suroeste del cabo de Hornos. Este archipiélago está compuesto por varias islas

pequeñas e islotes, incluyendo el que para algunos es el trozo de tierra más austral de América: el islote Águila. Hace sólo un año un grupo de investigadores reportaron que, dadas múltiples evidencias investigadas por ellos, en la isla Gonzalo (parte de este archipiélago del fin del mundo) habita una especie de rayadito distinta a la que habita en el resto del sur de Sudamérica,⁴ a la cual dieron por nombre rayadito subantártico o *Aphrastura subantartica*.

Estos ejemplos de la exquisita interacción del paisaje heterogéneo y las formas de vida que allí

existen, que se expresa en estas nuevas especies, nos muestran el inmenso valor de nuestro territorio austral. Allí están generándose nuevas especies a nuestra vista y debemos seguir explorando esta subregión en busca de aquellas que esperan su descubrimiento y formalización. ¿Cuán importante es mantener prístinos estos ecosistemas? Más aún, teniendo como antecedente que nuestra presencia allí ha sido poca y lo seguirá siendo, ¿vale la pena dañar estos lugares únicos para generar beneficios supuestos a poblaciones humanas que viven en otros continentes?





La estepa patagónica

Recorriendo la carretera que se aleja de Punta Arenas en sentido norte se pueden tomar dos destinos: uno sigue casi paralelo al estrecho de Magallanes en sentido este en dirección hacia Punta Dungeness, mientras que el otro se dirige al norte hacia Puerto Natales. En estos trayectos se puede contemplar en su máxima expresión la estepa patagónica, con sus escasos árboles agrupados en pequeños bosquecillos y sus infinitas extensiones de coirón. Para la mayor parte de los chilenos, que hemos crecido en la zona más andina de nuestro país, con la omnipresencia de grandes murallones andinos, los cerros robustos de la cordillera de la Costa y otros pequeños lomajes que cortan la vista, mirar estas extensiones de paisaje abierto en donde la llanura se une al cielo en el horizonte, como si del océano se tratara, es abrumador. En estos ambientes que forman parte de la diagonal árida sudamericana (la original, propuesta por la gran botánica chilena Carolina Villagrán), la diversidad de la fauna chilena es casi totalmente compartida con Argentina. Es bueno recordar que las fronteras no siempre siguen límites naturales y en el caso de la estepa patagónica esta incongruencia es muy fuerte, por lo que las distribuciones geográficas de especies animales no respetan dónde termina una nación y

dónde comienza la otra. Sin embargo, siempre hay una o dos especies que podríamos catalogar como endémicas de nuestro territorio y que se ciñen a los límites que establecen nuestras fronteras.

Para que se cumplan estas reglas de rangos de distribuciones propios de nuestro territorio en un ámbito que es naturalmente compartido, hay que pensar en especies que tengan rangos pequeños. Estas especies, por lo general, también son pequeñas, y las especies pequeñas más abundantes son los insectos. Sobre ellos hay muy pocos estudios que abarquen finamente la Patagonia. Sin embargo, contamos con algunos muy detallados de los coleópteros de la Patagonia realizados por científicos de nuestro país y de Argentina y que establecen que en la estepa patagónica de Chile habitan cuarenta y ocho especies de coleópteros.⁵ De ellos, destacan las especies del género *Trechisibus*. Es tan diverso este género que alcanza más de cien especies en Sudamérica. Para el caso de Chile, varias de las especies de este género son endémicas, y solamente en el Parque Nacional Torres del Paine, en localidades en que la estepa tiene un poco más de componente arbustivo, habitan dos especies endémicas de la Patagonia chilena de este género: *T. rectangulus* y *T. daccordii*.



Estos coleópteros son pequeños depredadores que permanecen gran parte del día bajo rocas esperando el momento propicio para salir de cacería, consumiendo principalmente otros artrópodos que encuentren a su paso. Otro coleóptero excepcionalmente raro presenta sólo tres localidades conocidas, dos de ellas también en el Parque Nacional Torres del Paine. Se trata de *Neoholopterus antarcticus* o sierra de la estepa, un delicado insecto de color café rojizo y de antenas muy largas y gráciles. Para esta especie, desde que fue descrita, sólo se han registrado diez capturas en más de cien años, haciendo de ella prácticamente uno de los insectos más raros de Chile.⁶

La fauna de la estepa patagónica tiene también un componente de grandes animales vertebrados que afortunadamente, en algunas áreas silvestres protegidas, prosperan gracias al creciente número de «cazadores» de escenas de la vida silvestre, quienes con mucho trabajo esperan hasta capturar aquellos momentos en que las especies están inmersas en escenas que acostumbramos a ver en documentales de las zonas subtropicales de África. En Chile los protagonistas no son los bóvidos escapando de leones, leopardos o hienas; se trata asimismo de un felino, pero en este caso con un fuerte toque sudamericano: intentando depredar sobre una especie de camélido, otro majestuoso habitante de la Patagonia, el guanaco.

1

Guanacos (*Lama guanicoe*).
Estancia Brazo Norte, Región de
Magallanes y la Antártica Chilena.
Fotografía de Guy Wenborne, 2020.
Al vivir en amplias praderas donde
no es fácil esconderse, el guanaco
puede alcanzar los cincuenta kilómetros
por hora para escapar de su único
depredador, el puma.





←
Puma (*Puma concolor*).
Parque Nacional Torres
del Paine, Región de
Magallanes y de la
Antártica Chilena.
Fotografía de Jean Paul
De la Harpe Z., 2021.
Donde se observan
las poblaciones más
saludables de esta especie
es, precisamente, en la
Patagonia chilena.

Sudamérica presenta varias especies pertenecientes a la familia Felidae. De todas ellas, el puma es la de mayor tamaño presente en Chile, y donde se observan las poblaciones más saludables es, precisamente, en la Patagonia de nuestro país. También conocido como león de montaña americano, el *Puma concolor* es el félido (familia Felidae) más grande dentro del grupo de los «pequeños félidos» (subfamilia Felinae) y la cuarta especie viva más grande de la familia, sólo superada por los representantes del grupo de los «grandes félidos» como el tigre, el león africano o el jaguar (subfamilia Pantherinae). Por lo tanto, el puma es un felino y como tal, tiene la capacidad de ronronear y no de rugir, como los panterinos, debido a adaptaciones particulares que ambos grupos tienen en su aparato hioideo, el encargado de la comunicación vocal. El gran tamaño del puma es correspondido por su gran rango de distribución, el más amplio de cualquier mamífero nativo del hemisferio oeste, ya que habita desde el Yukón canadiense, en América del Norte, hasta el estrecho de Magallanes. La especie hermana del *Puma concolor* es el *Puma jaguarundi*, también americano, cuya historia natural es bastante menos conocida. Sin embargo, estudios recientes sugieren que el ancestro del jaguarundi fue el primero en arribar a Sudamérica desde el norte como parte del gran intercambio biótico americano, y luego el concolor se originó *in situ* en el continente sudamericano,⁷ para posteriormente volver a colonizar América del Norte y alcanzar su amplia distribución actual. Esta colonización reciente del hemisferio norte ha llevado a que las poblaciones de esa zona sean genéticamente más homogéneas en comparación a las de Centro y Sudamérica.

Históricamente, dentro de su gran rango de distribución, se han descrito treinta y dos subespecies de acuerdo a características morfológicas, que luego se redujeron a seis subespecies según análisis genéticos moleculares y, recientemente, sólo se reconocen dos subespecies: *Puma concolor cougar*, en América del Norte y Central, y *Puma concolor concolor*, en América del Sur. Esta última ha demostrado tener un alto grado de plasticidad en el uso de diferentes hábitats a lo largo de un amplio gradiente tanto altitudinal (desde el nivel del mar hasta los cinco mil metros de altura, en las montañas andinas) como latitudinal, siendo el mayor depredador de la fría estepa patagónica. En esta región los individuos presentan adaptaciones morfológicas apropiadas para sus rigores, como un pelaje más denso, corto y rojizo, además de un mayor tamaño corporal, patrón que también podemos apreciar en el zorro culpeo de Tierra del Fuego.

Probablemente las poblaciones más sanas y grandes de pumas se encuentren en la Patagonia, donde históricamente las presas nativas más importantes incluían al guanaco, el ñandú, el pudú y el huemul. Sin embargo, la introducción de ovejas domésticas en el sur de Chile en 1877 y su consiguiente aumento a dos millones de individuos para 1916, también convirtió a estos ovinos en presas importantes del puma, provocando un gran y triste conflicto entre el ímpetu cazador de este felino y la población humana ganadera. Curiosamente, el puma ha mostrado un aumento de consumo de lagomorfos exóticos (conejos y liebres) y recientemente, de jabalí europeo, por lo que la introducción de estas especies y su posterior aumento poblacional han significado interesantes cambios en la dieta del puma y, por lo tanto, de las redes tróficas de los ecosistemas del

sur del continente. Por ejemplo, ya que las larvas de cantabria (*Chiasognathus grantii*), un coleóptero lucánido nativo con problemas de conservación, son consumidas en alta proporción por el invasor jabalí europeo en el sur de Chile, un efecto indirecto de la depredación de pumas sobre dichos jabalíes es que podría tener efectos beneficiosos sobre la recuperación de las poblaciones de estos insectos.

Quien quiera contemplar la dinámica poblacional y comportamiento de este depredador en estado salvaje hará bien en visitar el Parque Nacional Torres del Paine, cuya extensión de más de doscientas mil hectáreas de estepa y bosque subártico, además de sinuosas montañas de granito, permite que el puma se desenvuelva tranquilamente en un sistema cada vez más requerido por el turismo. ❖





1

Parque Nacional Torres del Paine,
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2016.

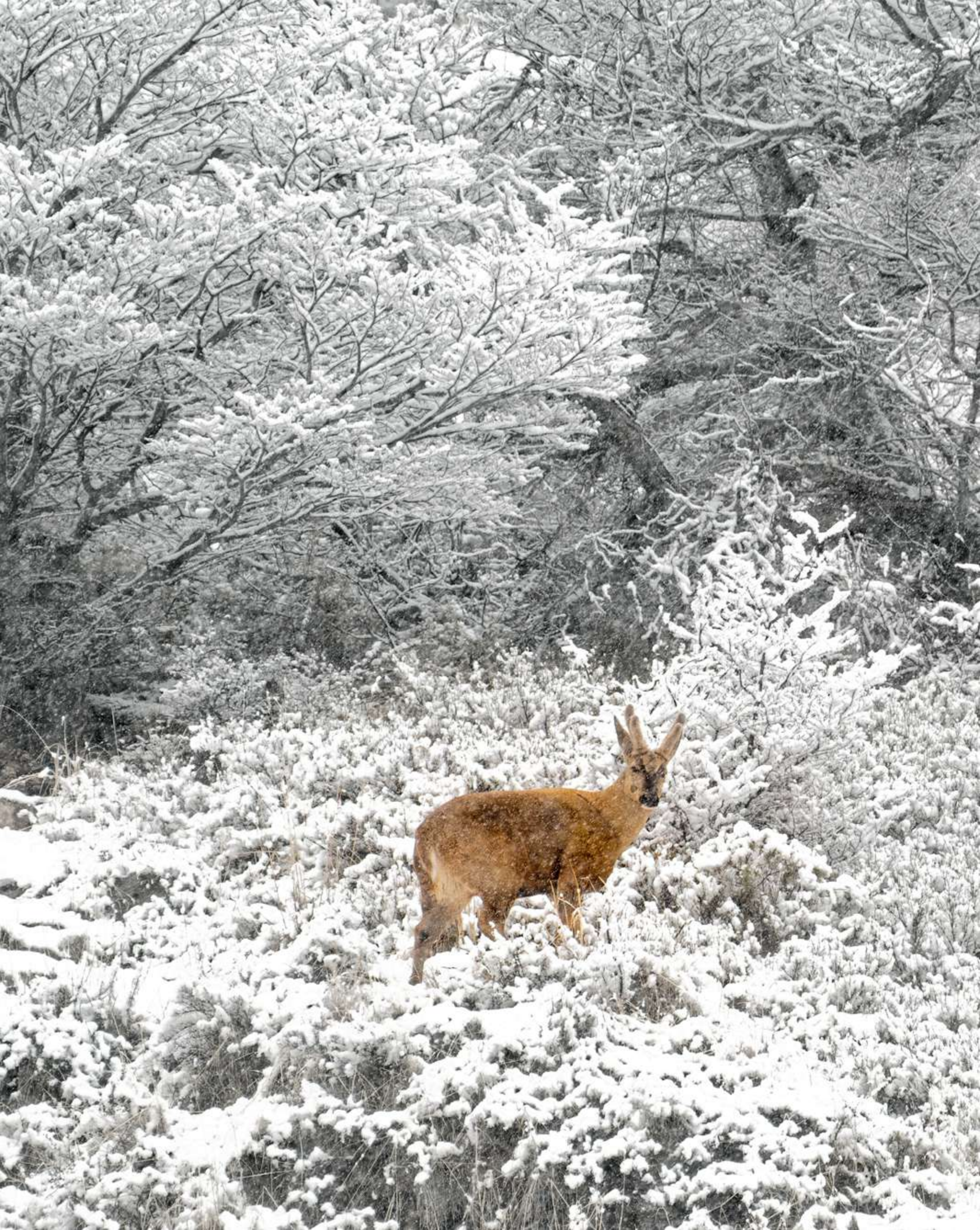


Izq.: Ñandú (*Pterocnemia pennata*).
Parque Nacional Torres del Paine,
Región de Magallanes y de la Antártica Chilena.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2021.
Pese a su gran tamaño, esta ave es una excelente corredora,
pudiendo alcanzar los setenta kilómetros por hora.

Der.: Piche, quirquincho o armadillo de la Patagonia
(*Zaedyus pichiy*). Cercanías de Paso Roballos,
Región de Aysén. Fotografía de Guillermo Feuerhake, 2012.
Este animal prehistórico, diurno y solitario, lleva más
de sesenta y cinco millones de años en el planeta,
pero debido a la intervención humana, hoy su
conservación se ve tremendamente amenazada.



Huemul (*Hippocamelus bisulcus*).
Parque Nacional Cerro Castillo, Región de Aysén.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2017.
El cérvido más austral del mundo, símbolo patrio,
se encuentra en peligro de extinción debido a la progresiva
destrucción de su hábitat, caza y otras amenazas.







Huemul

Animal heráldico de Chile

Paulo Vallejos-Garrido

Restringido a la periferia de las masas de hielo que cubren parte del territorio del sur de Chile, habita actualmente el ciervo más austral del mundo. El mismo que alguna vez fue descrito por un navegante que acompañó a Hernando de Magallanes como un animal de «cabeza y orejas de mula, cuerpo de camello, patas de ciervo y relincho de caballo» y que luego el abate Molina bautizó con el nombre científico de *Hippocamelus bisulcus*, reforzando estas características (*hippo*, «caballo»; *camelus*, «camello»). Es que a simple vista la morfología de la hembra puede asemejar al aspecto físico de otras especies de mamíferos. Sin embargo, la morfología del macho difiere claramente, resaltando el alto grado de dimorfismo sexual, muy propio de los ciervos.

El huemul (en mapudungun, *wümul*) es una de las diecisiete especies actuales de ciervos de Sudamérica y su historia en la región comienza con el arribo de sus antepasados durante el gran intercambio biótico americano. La historia biogeográfica de estos antepasados se vio influenciada por los eventos geológicos y cambios en el paisaje ocurridos en Sudamérica, principalmente en el Plioceno-Pleistoceno (desde hace unos cinco millones de años en adelante), causando fragmentación, diversificación y endemismo, lo que incluye la disyunción de la distribución de especies dentro de géneros como *Pudu* e *Hippocamelus*. Así, se propone que el huemul, como especie propiamente tal, fue abundante en un rango continuo desde los 34° S hasta el estrecho de Magallanes, a los 54° S, asociado siempre a los bosques andinos y estepas periglaciares tanto de Chile como de Argentina.

Huemul
(*Hippocamelus bisulcus*).
Parque Nacional Cerro
Castillo, Región de
Aysén del General Carlos
Ibáñez del Campo.
Fotografía de Jean Paul
De la Harpe Z., 2015.



Valle Katraska, Parque Nacional Bernardo O'Higgins, Región de Magallanes y la Antártica Chilena. Fotografía de Paulo Vallejos-Garrido, 2016. En esta área silvestre protegida se concentra la mayor población de huemules del país, gracias quizás a ser un sitio aislado del contacto con el ser humano y alejado de depredadores.

Huemules (*Hippocamelus bisulcus*). Parque Nacional Cerro Castillo, Región de Aysén del General Carlos Ibáñez del Campo. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2019.

Para protegerse del frío que conlleva vivir en el sur de Sudamérica, cuentan con una capa de pelos de aproximadamente cinco centímetros de largo, la cual pierden durante el verano, dejando su pelaje más corto y brillante a exposición. En la actualidad sus poblaciones se encuentran confinadas sólo al extremo sur de lo que fue su distribución original. Por ejemplo, la especie se considera actualmente extinta al norte de los 36° S y no existen registros entre los 38° S y 41° S para Chile, reconociéndose tres grupos genéticos a lo largo de su distribución: Chile central, Patagonia norte y Patagonia sur, cuya separación ha sido fuertemente afectada por las etapas glaciales del Pleistoceno y, más recientemente, por la fragmentación y el aislamiento del hábitat debido a la actividad humana. La población de Chile central (Nevados de Chillán) presenta la menor diversidad genética por su bajo número de individuos aislados y por ser más joven debido a la colonización postglacial desde poblaciones patagónicas, lo que la convierte en la más vulnerable y el principal foco de interés a la hora de tomar decisiones de conservación.

Además de presentar un fragmentado rango de distribución actual producto de las fluctuantes

características de la región, el huemul se encuentra constantemente amenazado por la caza furtiva, la depredación por perros domésticos y las enfermedades que acarrearán su interacción con el ganado no nativo, lo que ha llevado a categorizarlo como en peligro de extinción. La estructuración genética encontrada se debe también en parte a las diferencias notorias entre ambos sexos; las hembras tienen un comportamiento filopátrico, es decir, tienden a permanecer en las áreas donde nacieron, mientras que los machos son los encargados de explorar nuevas áreas y, por lo tanto, de ser la fuente principal del flujo de genes. Los machos, como todo ciervo, presentan astas, que a diferencia de los cuernos, que son permanentes, se cambian anualmente en un ciclo regulado por hormonas testiculares e hipofisarias. Cuando los machos alcanzan entre seis y diez meses de edad comienza el desarrollo de su primer par de astas, simples. En la siguiente temporada suelen desarrollar nuevas astas, más grandes y bifurcadas. Las astas en desarrollo se recubren de un tejido vascular «aterciopelado» que brinda protección y nutrientes y que el macho desprende frotando sus astas contra arbustos cuando finaliza el proceso de crecimiento.





Vanessa carye

La mariposa del atardecer

Amado Villalobos-Leiva

Los humanos somos una especie con una gran capacidad de desplazamiento. Salimos de África hace unos setenta mil años y desde entonces nunca hemos dejado de movernos, hasta eventualmente conquistar todos los ambientes de todos los continentes del planeta. Es quizás por esta razón que a nuestra especie siempre le han llamado la atención los grandes movimientos migratorios llevados a cabo por innumerables especies de animales: desde los imponentes elefantes y búfalos en las sabanas africanas, hasta las ballenas atravesando los océanos del mundo, pasando por los albatros viajando desde el hemisferio norte hasta las islas subantárticas o los salmones regresando desde el mar hacia el río donde nacieron.

De todos los grupos de animales que llevan a cabo movimientos migratorios, los insectos son probablemente los más enigmáticos, pero ciertamente, los menos estudiados. Y es que, debido a sus tamaños reducidos, a que son la base de la alimentación de un sinnúmero de especies (por lo que, al ser comidos, es difícil seguirles el rastro) y a que tienen una vida corta, los estudios migratorios en insectos son difíciles de llevar a cabo, lo que hace que muchos de sus movimientos sean desconocidos para la humanidad.

Entre los grupos de insectos migratorios que se conocen, las mariposas han estado históricamente entre las especies más llamativas, carismáticas y queridas por comunidades de todas partes del mundo. Son el segundo grupo de insectos más diverso, sólo por debajo de los escarabajos, con alrededor de ciento cincuenta mil especies en el mundo. Esta gran diversidad, por supuesto, trae consigo una gran diversidad de hábitos, historias de vida y ecologías. En Chile contamos con alrededor de doscientas especies, entre las que hay varias notables, como *Itylos titicaca*, una pequeña mariposa de no más de un centímetro de envergadura que habita en el Altiplano entre los 3.800 y alrededor de los 5.200 m.s.n.m. O la mariposa *Battus polydamas*, la única mariposa papiliónida del país, con su enigmático comportamiento de volar hacia el mar. Pero ninguna lleva a cabo un viaje tan extenso como la mariposa *Vanessa carye*, también conocida como la mariposa de la tarde, la mariposa colorada o la dama de cuatro ojos.

Mariposa de la oreja de zorro
(*Battus polydamas*).
Reserva Natural Altos
de Cantillana, Región
Metropolitana de Santiago.
Fotografía de Eduardo
Muñoz Orellana, 2022.

Esta sorprendente mariposa de tamaño mediano, alas naranjas con manchas oscuras y cuatro «ojos» en sus alas posteriores ha sido un símbolo histórico de la llegada del buen tiempo, pero sus alas ocultan una historia que aún intentamos develar. Esta especie está relacionada con las plantas de la familia malvácea (malvas y otras especies similares), que es donde prefiere poner sus huevos para que sus larvas coman, crezcan y se desarrollen; de no encontrar de estas especies, también los puede poner en plantas de las familias asteráceas (plantas con flores como estrellas) y urticáceas (ortigas). Sus larvas varían entre color negro, café y verde a medida que van creciendo y se las puede distinguir por su hábito de armar refugios en sus plantas hospedadoras, uniendo los extremos de las hojas con un poco de su seda para formar una especie de «tubito» donde se protegen del clima y los depredadores.

Al igual que sus plantas hospedadoras, que se distribuyen por todos los Andes, *V. carye* se puede encontrar volando desde Manaure, en Colombia, hasta Tierra del Fuego, en Chile, a lo largo de más de siete mil ochocientos kilómetros de distancia. Es decir, esta «delicada» mariposa es capaz de volar a través de las mesetas altoandinas, la densa selva amazónica, atravesar el desierto más árido del mundo y llegar a la Patagonia, soportando vientos huracanados. La hemos registrado volando por sobre los seis mil metros de altura, con altos niveles de radiación solar, bajas temperaturas y disponibilidad de oxígeno, y revoloteando relajadamente junto al mar. Aún no tenemos claro cómo se desarrolla esta migración. Sabemos por su pariente europea, *V. cardui*, que cada individuo puede desplazarse alrededor de cuatro mil quinientos kilómetros, completando el viaje de ida y vuelta en alrededor de cuatro generaciones, por lo que se espera que *V. carye* se comporte de manera similar. Aún estudiamos sus hábitos de vuelo; lo cierto es que la hemos observado volar a más de cincuenta kilómetros por hora contra el viento a más de cuatro mil metros de

altura y atravesando valles altiplánicos completos en un abrir y cerrar de ojos.

Se estima que estas mariposas no se detienen hasta que llegan a su lugar de destino, donde ponen huevos y mueren, para que sus descendientes continúen con la travesía, como si su viaje fuera una mortal y extrema carrera de relevos. En este escenario, sólo se detendrían durante las noches, cuando las temperaturas son bajas, como para extraer calor del ambiente, o cuando la lluvia no les permitiese volar. Pero ¿qué hacen en ese intertanto? ¿Mueren? Por supuesto que no. Cuando llega la noche, buscan refugio. Las hemos encontrado entre rocas, pernoctando entre pircas y ruinas de construcciones humanas y, como si fuera un comando de élite, también durmiendo dentro de cadáveres de camélidos silvestres, como guanacos y vicuñas.

Por si sus hazañas de viaje fueran poco, esta mariposa es, además, polinizadora. Quizás no sea la más eficiente en comparación con moscas, abejas, aves y murciélagos, pero su alta capacidad de desplazamiento le permite fertilizar plantas con polen traído de cientos de kilómetros de distancia, lo que favorece la mantención de la variabilidad genética de las plantas, contribuyendo enormemente a evitar la extinción de las mismas. Es quizás por esta misma razón que las comunidades indígenas al norte del país plantan malvas en medio de sus cultivos, huertos y chacras que faciliten la visita de estas viajeras naranjas. Después de todo, ¿quién no disfruta ver alas naranjas revoloteando por el jardín?

Popularmente hemos relacionado a las mariposas con la feminidad, la fragilidad y la delicadeza. Pero al igual que las mujeres, las mariposas no son ni delicadas ni frágiles. Mariposas como *V. carye* son aguerridas viajeras que han sobrevolado miles de kilómetros de paisaje y participado en cientos de vidas. Han sido musas de nuestros sueños e imaginarios y sus alas cuentan una historia que apenas estamos empezando a conocer.

→
Mariposa Vanesa
(*Vanessa carye*),
Santiago, Región
Metropolitana de
Santiago. Fotografía
de Vicente Valdés
Guzmán, 2017.



LAS BALLENAS EN EL MUNDO SELK'NAM

Mauricio Massone

Los selk'nam, habitantes de Tierra del Fuego, usaban la pintura corporal durante la vida diaria y en distintos contextos ceremoniales. Esta práctica estaba integrada en su sistema simbólico basado en los cuatro *shó'on* o cielos, las mayores entidades exogámicas que ordenaban toda la cosmovisión. Por otra parte, los linajes eran entidades que abarcaban a los parientes de un mismo territorio y ganaban prestigio a través de sus afiliaciones totémicas. Cada individuo utilizaba diferentes emblemas según la pertenencia de su territorio local, *haruwen*, a un determinado cielo. La antropóloga Anne Chapman menciona que en el *Hain* de 1923, ceremonia de iniciación de los adolescentes masculinos, Ángela Loij llevaba el emblema o dibujo de la ballena como pintura corporal, símbolo del cielo del Norte.¹ Las personas vinculadas al Norte podían pintarse con el símbolo de la ballena chica, *ochen*, de un delfín grande, *ksámenk*, o de algunos otros animales como el lobo marino, el cormorán o el flamenco, los que eran considerados *hóowin*, antepasados mitológicos.

Entre los personajes representados en el *Hain* destaca la poderosa *Xalpen* que, de acuerdo a algunos autores, correspondería a una gran ballena. *Tanu*, su hermana menor, es

considerada la ballena chica. Destaca la forma triangular de su cabeza, los surcos ventrales y su tamaño reducido que, según el biólogo Jorge Gibbons, hacen recordar a la ballena Minke.

El varamiento de una ballena era un acontecimiento importante para los selk'nam, que de preferencia se dedicaban a la caza del guanaco. Disponer de una ballena significaba abundante carne y grasa para la alimentación por un tiempo prolongado, y huesos para la fabricación de artefactos. Implicaba también la reunión temporal de distintos grupos selk'nam en un territorio local. Anne Chapman grabó los cantos chamánicos transmitidos por Lola Kiepja, quien era chamán. En el canto número 29, *Mata una ballena con flechas*, se alude a las flechas mágicas usadas por el chamán, *Xo'on*. Si una ballena estaba muerta en el mar o próxima a varar, el chamán utilizaba su poder, *wáiuwin*, que activaba mediante el trance autoinducido para atraer a la ballena hasta la costa. Podía cantar durante tres o cuatro días y cuando la ballena varaba se le daba el crédito al chamán, pues se consideraba que la había transportado en sus hombros: «La ballena está montada sobre mí. Está sentada sobre mí. La estoy esperando...»



→
Tanu, del cielo del Oeste. La ballena chica. *Hain* de 1923.
Fotografía de Martín Gusinde. Colección Centro de Estudios
del Hombre Austral, Archivo Fotográfico Histórico Armando Braun
Menéndez, Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes.



Fauna de islas e islotes de Chile

Fulgencio Lison

Se estima que en Chile hay más de cuarenta y tres mil islas, las cuales constituyen áreas con una gran biodiversidad de especies. En algunas de ellas se encuentran elementos faunísticos de muchísimo valor.



Fardela blanca o de patas rosadas (*Ardenna creatopus*).
Quintero, Región de Valparaíso.
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2017.
Un ave marina que recorre miles de kilómetros a través del Pacífico, y que regresa a tres islas chilenas para nidificar.



Lobo de mar (*Otaria flavescens*).
Los Molles, Región de Valparaíso.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2015.



Piquero enmascarado (*Sula dactylatra*).
Isla San Félix, islas Desventuradas,
Región de Valparaíso.
Fotografía de Guy Wenborne, 2018.
Los polluelos nacen sin plumas,
pero pronto se cubren de plumón blanco.

Debido a su configuración geográfica, el territorio chileno está caracterizado por la presencia de numerosos archipiélagos e infinidad de islas e islotes. Se estima que hay más de cuarenta y tres mil islas, con un tamaño muy variable, desde la más grande (Isla Grande de Tierra del Fuego, con más de ocho mil trescientos metros cuadrados) al islote más pequeño, con apenas doce metros cuadrados. En total, las islas suman un 13,94 por ciento de la superficie de Chile continental, aunque esta área sería mucho mayor si tuviéramos en cuenta la superficie marítima asociada a las islas. Atendiendo a su posición geográfica, podemos distinguir en Chile dos tipos de islas o archipiélagos: oceánicas y continentales.

Islas oceánicas

Las islas oceánicas chilenas son aquellas que se elevan en el lecho oceánico sobre la placa de Nazca y están representadas por las islas de San Félix y San Ambrosio, anteriormente conocidas como islas Desventuradas; el archipiélago de Juan Fernández, formado por las islas de Robinson Crusoe, Santa Clara y Alejandro Selkirk; Isla de Pascua; y la isla Salas y Gómez.

Estas islas se encuentran muy alejadas de la costa, por lo que han sufrido procesos de especiación que hacen que podamos encontrar en ellas especies que son endémicas del lugar y que en muchos casos sólo habitan en alguna de dichas islas, de modo que constituyen elementos faunísticos de muchísimo valor.

Islas de San Félix y San Ambrosio (islas Desventuradas)

Se encuentran a ochocientos cincuenta kilómetros de la costa y pertenecen a la comuna de Valparaíso. La fauna asociada a estas dos islas está compuesta principalmente por aves, entre las que debemos mencionar al piquero blanco, las fardelas y diversos gaviotines, aves marinas que también se

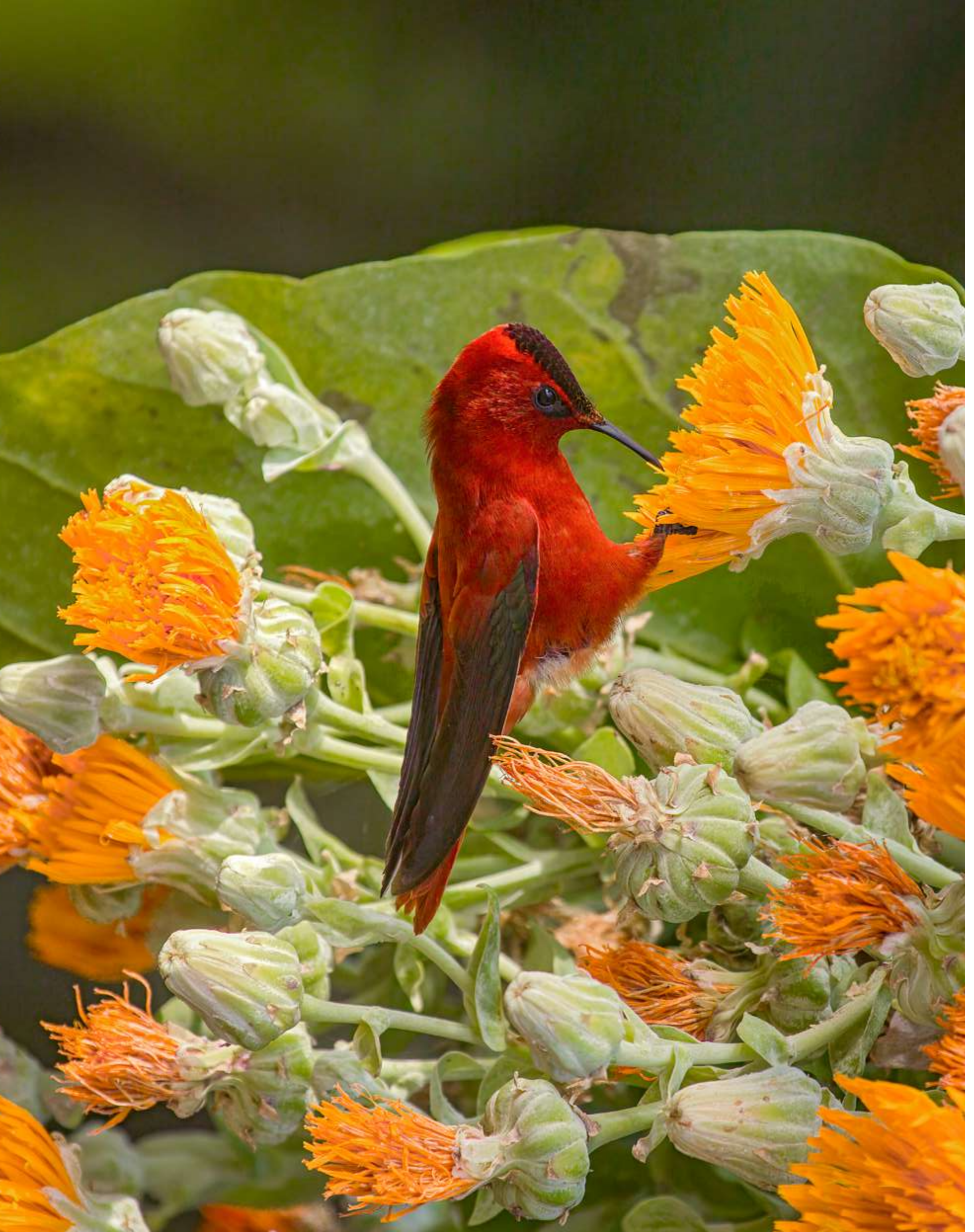
encuentran en otras islas. Destacamos como especie las tijeretas y el gaviotín de San Félix.

También aparece un grupo de aves terrestres muy típicas de Chile, como el queltehue, la bandurria, el zorzal y la garza, así como una especie de rapaz, el quilico, que está en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

Encontramos más de setenta y cuatro especies de insectos, dos arácnidos, dos pseudoescorpiones, veinte especies de ácaros, dos isópodos y dos chilopodos.

Por otro lado, estas islas son refugio de numerosas especies de lobos marinos, como el lobo fino de Juan Fernández (*Arctophoca philippii*).





Archipiélago Juan Fernández

Situado a seiscientos setenta kilómetros de la costa, consta de cuatro islas, dos de las cuales se encuentran actualmente habitadas por el ser humano. Este archipiélago es Parque Nacional de Chile desde 1935 y tiene numerosas especies de fauna endémicas.

Podemos destacar el picaflor rojo de Juan Fernández, el lobo marino de Juan Fernández o el cachudito de Juan Fernández, entre otros. Al menos se conocen ocho especies de aves endémicas, cinco de invertebrados y mamíferos como el lobo fino de Juan Fernández. Como curiosidad, una especie introducida como la cabra ha sufrido un fenómeno de enanismo isleño y ahora es una raza doméstica propia del lugar.

←
Picaflor de Juan Fernández
(*Sephanoides fernandensis*).
Archipiélago Juan Fernández, Región de Valparaíso.
Fotografía de Marco Subiabre Uribe, 2019.
Esta especie endémica, en peligro de extinción,
fue declarada monumento natural de Chile
en el año 2006.

Cachudito (*Anairetes parulus*).
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022.
Con sus características plumas negras y largas
sobre su cabeza y movimientos rápidos y ágiles,
recorre las cortezas de árboles y arbustos.

↓



Isla de Pascua

La Isla de Pascua o Rapa Nui está situada a tres mil seiscientos kilómetros de la costa y se trata de una de las mayores islas de Chile, con una población permanente de unos siete mil quinientos habitantes.

La fauna de la isla y los islotes adyacentes es pobre en diversidad y podemos encontrar aves marinas como los piqueros blancos (*Sula dactylatra*) y otras aves comunes como gorriones, gaviotas o perdices chilenas. También encontramos ratas polinésicas (*Rattus exulans*) y dos especies de reptiles de gran importancia, el gekko moko uru-uru kau (*Lepidodactylus lugubris*) y la lagartija moko uri uri (*Cryptoblepharus poecilopleurus paschalis*).

Isla de Salas y Gómez

Es una isla deshabitada muy próxima a la Isla de Pascua con una gran importancia debido a que se trata de una zona marina protegida de más de ciento cincuenta mil kilómetros cuadrados.

La fauna está formada por aves marinas que visitan la isla o nidifican en ella, como charranes, pardelas y gaviotines.



Pingüinos de Humboldt (*Spheniscus humboldti*).
Isla Chañaral, Región de Atacama.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2018.
En los últimos años sus poblaciones se han reducido drásticamente a consecuencia de la escasez de lugares de nidificación, reducción en la oferta de alimentos, depredación por parte del ser humano y, sobre todo, el impacto de fenómenos climáticos severos, como El Niño.

Piqueros enmascarados (*Sula dactylatra*).
Fotografía de Guy Wenborne, 2018.





Islas continentales de Chile

Las islas continentales de Chile son aquellas que están próximas a la zona continental, las cuales van variando de tamaño conforme nos acercamos al sur austral. Podemos dividir las en varios sectores.

Islas del norte y centro-sur del país

Son islas de pequeño tamaño, no superiores a ciento cincuenta kilómetros cuadrados, entre los paralelos 18° y 41° y donde podemos contabilizar más de ciento treinta islas e islotes.

Entre las islas con presencia de fauna, podemos encontrar las que contienen loberas o la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, que recientemente ha protagonizado un polémico caso de desprotección y contaminación ambiental.

También en la isla de Santa María encontramos una importante avifauna¹ formada por aves marinas (como *Spheniscus magellanicus*, *Phalacrocorax gaimardi* o *Puffinus creatopus*) y otras aves visitantes como gaviotas, albatros y perdiz de mar. También aparecen aves terrestres como el jote, tiuque, lechuzca, diuca, lloica, chercán y picaflor.

En la isla Mocha encontramos fauna muy parecida a la que podemos observar en la zona continental, con presencia de reptiles y anfibios (*Batrachyla taeniata*, *Rhinoderma darwini* y *Pleurodema thaul*),² roedores como *Oryzomys longicaudatus* y *Notiomys valdivianus*³ y pudúes (*Pudu puda*), así como roedores introducidos, como ratas. También encontramos varias especies de lepidópteros.⁴



Archipiélago de Chiloé

El archipiélago está situado entre el paralelo 41° y 43°, donde destaca por su tamaño la Isla Grande de Chiloé con casi nueve mil kilómetros cuadrados. La fauna de esta región está caracterizada por una gran cantidad de aves, de las que podemos destacar las siguientes por ser endémicas del lugar: concón chilote (*Strix rufipes*), la diuca chilota (*Diuca diuca*), el rayadito chilote (*Aphrastura spinicaudata*) y el diucón chilote (*Xolmis pyrope*). Entre los mamíferos, se puede destacar la especie endémica de la comadreja trompuda chilota (*Rhyncholestes raphanurus*) y el zorro chilote o de Darwin (*Pseudalopex fulvipes*).

←
Rayadito de Chiloé (*Aphrastura spinicauda fulva*).
Quellón, Isla Grande de Chiloé, Región de Los Lagos.
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2017.
Endémico de Chiloé, anida preferentemente
en grietas de troncos quemados, a orillas de
los bosques y en lugares bien soleados.

Zorro de Darwin o zorro chilote (*Lycalopex fulvipes*).
Parque Tantauco, Chiloé, Región de Los Lagos.
Fotografía de Guillermo Feuerhake, 2020.
Se considera la especie de cánido en mayor
riesgo de extinción en el mundo.

↓





Tonina austral (*Lagenorhynchus australis*).
Tierra del Fuego, Región de
Magallanes y de la Antártica Chilena.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2018.
A menudo se encuentran en zonas de rápido
movimiento de las aguas, tales como entradas
a los canales y estrechos, así como cerca
de la costa en zonas seguras, tales como bahías.

Pollo de albatros de ceja negra
(*Thalassarche melanophrys*).
Seno Almirantazgo, Región de
Magallanes y Antártica Chilena.
Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2014.
Nidifica en islas subantárticas, donde construye
sus nidos con barro y materia vegetal en
acantilados o laderas de cerros.



Islas de Aysén y Magallanes

En esta región, la cordillera de la Costa se desmiembra hasta la península de Taitao, dando lugar a una serie de islas e islotes de considerable tamaño donde empiezan a aparecer los fiordos. Aquí podemos destacar el archipiélago de las Guaitecas, donde se encuentran diferentes especies de focas y aves marinas.

Más al sur se localizan la isla de Wellington y las islas de Santa Inés y Desolación, donde hay cormoranes, pájaros carpinteros, martines pescadores, chochas y colibríes, así como lobos de mar, nutrias/huillines, delfines y ballenas.





Islas del estrecho de Magallanes y Tierra del Fuego

En este lugar podemos encontrar la Isla Grande de Tierra del Fuego, que con sus más de cuarenta y siete mil kilómetros cuadrados es la más extensa de América del Sur y está entre las cuarenta más grandes del mundo. La fauna de esta isla está compuesta por guanacos, zorros culpeo, tuco-tuco y huillines. También se pueden observar lauchas y ratones. Asimismo, aparece una numerosa fauna introducida, como el zorro chilla, el conejo, la rata almizclera, el visón americano y el castor. De igual manera, existen numerosas especies de lobos marinos, focas leopardo y elefantes marinos.

En la isla Diego Ramírez se han identificado más de dieciséis aves nidificantes y veinticinco visitantes. Aquí aparece una zona de cría de entre cinco mil y once mil parejas de albatros de cabeza negra.

Es lugar de nidificación del pingüino saltarrocas austral (*Eudyptes chrysocome*), pingüino macaroni, pingüino magallánico y petrel azulado. También aparece una rapaz como el carancho austral (*Phalco boenus australis*).

Cabe destacar que en esta isla se ha descrito en 2022 una nueva especie endémica de la misma, el rayadito subantártico (*Aphrastura subantarctica*), el cual, en lugar de anidar en árboles como sus parientes, anida en el suelo debido a la ausencia de árboles en la isla.

Asimismo, en la isla se reproducen el lobo dos pelos (*Arctocephalus australis*) y el lobo marino común (*Otaria flavescens*).



Conservación de las islas

Las islas, por su propia condición de espacios y hábitat aislados, son áreas con una gran biodiversidad de especies, ya que muchas veces representan los únicos espacios terrestres en muchos kilómetros de océano alrededor. Esto hace que en estas islas las especies encuentren lugares adecuados para la cría y la reproducción. Al mismo tiempo, al ser lugares apartados y con una baja población humana, constituyen zonas donde las especies se encuentran mucho más seguras para poder hacer sus nidadas y criar a su descendencia.

A causa de este aislamiento, en las islas se dan fenómenos evolutivos con una clara tendencia a la especiación (proceso evolutivo por el cual unas especies se transforman en otras diferentes) de las especies que llegan a ellas, lo que dependerá

en gran medida de la distancia a los continentes, habiendo una clara relación entre distancia al continente y cantidad de especies endémicas de los lugares. También se dan fenómenos como el enanismo y el gigantismo isleños, en que las especies se hacen más pequeñas por la falta de recursos (enanismo) o más grandes debido a la ausencia de depredadores (gigantismo). Esto, como ya hemos señalado, lo hemos podido observar en la cabra de Juan Fernández.

Los fenómenos de especiación de las islas hacen que su conservación sea particularmente importante por el elevado número de endemismo que se da en estas, ya que alojan a especies que únicamente habitan allí y, por lo tanto, se debe hacer esfuerzo por resguardarlas.



Los principales problemas de conservación que enfrentan las islas e islotes son tres. En primer lugar, la destrucción y fragmentación de los hábitats es particularmente preocupante en lo que respecta a aquellas islas que están habitadas por seres humanos, ya que muchos hábitats originales son sustituidos por zonas urbanas o por cultivos para el mantenimiento de la población local o de los turistas que las visitan. Esto hace que las especies que habitan estas áreas pierdan sus lugares de alimentación o de cría.

En segundo lugar está el problema de la contaminación, que llega a las islas a través de los océanos, especialmente plásticos que pueden ser engullidos por las aves marinas o por las focas, que además pueden terminar enredándose en ellos. Otro tipo de contaminación se da cuando se producen vertidos contaminantes desde embarcaciones o naufragios.

←
Elefantes marinos (*Mirounga leonina*).
Seno Almirantazgo, Región de Magallanes
y Antártica Chilena. Fotografía de Jorge
Herreros de Lartundo, 2014.
Los individuos masculinos presentan un hocico
elongado similar a una trompa corta,
lo que les ha valido el apelativo de «elefante».

Zarapito o perdiz de mar (*Numenius phaeopus*).
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2016.
El zarapito tiene el pico largo para buscar su
comida en el fango. Para ello, tiene sensores
especiales en el pico que le permite detectar
cuando hay algo de lo que se pueda alimentar.





Cormorán de las rocas
(*Phalacrocorax magellanicus*).
Isla Santa Inés, Región de Magallanes
y de la Antártica Chilena.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2015.
Debe su nombre a que construye sus nidos
en los acantilados rocosos de la costa marina,
aprovechando pequeñas salientes de la roca.



Chungungo (*Lontra felina*),
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2022.
La nutria más pequeña del mundo es un gran
nadador gracias a su silueta hidrodinámica.



Lobo fino austral (*Arctocephalus australis*).
Chañaral de Aceituno, Región de Atacama.
Fotografía de Vicente Valdés Guzmán, 2017.
Su nombre alude a la calidad de la piel
del animal, muy apreciada en épocas
en que su captura estaba generalizada.

Por último, las especies invasoras introducidas por el ser humano, tanto de manera accidental como intencional, representan un grave problema para la conservación de las especies de las islas. Por un lado, podemos encontrar los problemas que ocasionan animales domésticos como perros y gatos, especialmente estos últimos, que pueden llegar a extinguir a las especies de aves nidificantes por depredación. Por otro, tenemos al ganado, que se alimenta de plantas nativas o de recursos para las especies isleñas. Además, la introducción de plantas invasoras para su cultivo o aprovechamiento puede suponer un problema para aquellas especies de animales que son herbívoras o polinizadoras y se alimentan de determinadas plantas nativas, ya que las invasoras suelen eliminar a las nativas y estos animales se quedan sin su fuente de alimento. Otras especies invasoras que están causando graves problemas son el castor en la Isla Grande de Tierra del Fuego, que modifica los paisajes al construir sus represas y causa alteraciones entre especies de flora y fauna nativas; y el visón americano, que también está causando problemas importantes para las especies nativas, ya que es un formidable cazador de aves y micromamíferos. ❖









Fauna de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt

Jaime Pizarro-Araya · Viviane Jerez

La Reserva Nacional Pingüino de Humboldt, ubicada entre la Región de Atacama y la Región de Coquimbo, está formada por las islas Damas, Choros y Chañaral de Aceituno. Estos ecosistemas insulares corresponden a una zona costera semiárida con un clima de tipo mediterráneo influenciado por la presencia de niebla (camanchaca). La flora de las islas está representada por especies arbustivas, hierbas anuales y perennes y cactáceas, y en ellas habita una gran variedad de fauna, entre la que destaca el pingüino de Humboldt (*Spheniscus humboldti*), endémico de la corriente que le da nombre y que nidifica en estas islas. También existe una importante colonia de vertebrados, como lobos marinos (*Otaria flavescens*), chungungos (*Lontra felina*), pingüinos magallánicos (*Spheniscus magellanicus*) y una importante diversidad de aves, entre las que destacan algunas migratorias como el chorlo de campo (*Oreopholus ruficollis*), el cual visita estas islas durante el otoño e inicios del verano y se reproduce en la isla Chañaral. También está presente el marsupial yaca (*Thylamys elegans*) y dos especies de reptiles: una lagartija con diferentes morfos en cada isla (*Liolaemus nigromaculatus*) y la culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*).¹

Además, estas islas albergan una gran diversidad de artrópodos que incluyen arañas, escorpiones, insectos y crustáceos, considerando aproximadamente doscientas especies, varias de ellas endémicas de las islas.² Entre las arañas, destaca *Cyriocetea isla-chañaral*, una pequeña araña de color anaranjado y café claro, que como su nombre indica, sólo se encuentra en la isla Chañaral, un lugar caracterizado

por la presencia de roqueríos, acantilados y pequeños cactus. Su estado de conservación es casi amenazada. Entre los escorpiones, *Brachistosternus cepedai* es el primer escorpión clasificado en peligro de extinción del Cono Sur, que posee adaptaciones morfológicas para la vida en los sistemas dunarios de los que es endémico.³ Además del color amarillo claro, similar al del sustrato en el que habita, las mayores adaptaciones se dan en las estructuras de sus patas, que son fundamentales para desplazarse en el suelo suelto de las dunas costeras, casi carentes de vegetación.

Entre los insectos, destaca la vaquita *Gyriosomus granulipennis*, endémica de la isla Choros y que fue la primera especie de insecto en ser categorizada en algún estado de conservación en Chile; actualmente está categorizada como vulnerable.⁴ Los adultos caminan durante el día en las dunas costeras y se alimentan de plantas, como flores y hojas de *Frankenia chilensis* (Frankeniaceae) y *Nolana* sp. (Nolanaceae), aunque es posible observarla alimentándose de detritos vegetales.⁵ Pensamos que este insecto es el responsable de aumentar la productividad primaria y secundaria en estos ecosistemas semiáridos insulares, ya sea por su capacidad polinizadora o por formar parte importante de la dieta de vertebrados como zorros o lagartijas. Otro insecto endémico es el crisomélido *Henicotherus francisca*, cuya presencia en las islas Chañaral y Choros se debe probablemente a un proceso de aislamiento poblacional producto de la separación de estas islas del continente,⁶ situación similar a lo señalado para los escorpiones.⁷

→
Yaca (*Thylamys elegans*).
Fotografía de Yamil
Hussein, 2005.

MOKO, LA LAGARTIJA RAPANUI

Carlos Aldunate del Solar

Esta escultura en madera (*moko miru*) es una representación tradicional de una lagartija de Rapa Nui, *Cryptoblepharus poecilopleurus*, llamada en lengua vernácula *moko uri uri*.

Desde el punto de vista artístico o formal, es muy interesante pues tiene características antropomorfas, parecidas a las esculturas que representan a los espíritus desollados o *moai kava kava*, con la columna vertebral y costillas visibles y los brazos y manos extendidos a lo largo del cuerpo.

En la cosmología rapanui, esta lagartija tiene un significado ambiguo: por una parte, se la considera un espíritu protector; en este sentido, las esculturas que la representan se colgaban al interior de las casas y también se colocaban a cada lado de la entrada de las cuevas que usaban como sepulturas para protegerlas. Un mito señala que la Mujer-Lagartija copuló con Blancura [sic] y engendraron al alcatraz. Sin embargo, también hay registros de leyendas en que se las presenta como seres peligrosos que inspiraban terror.

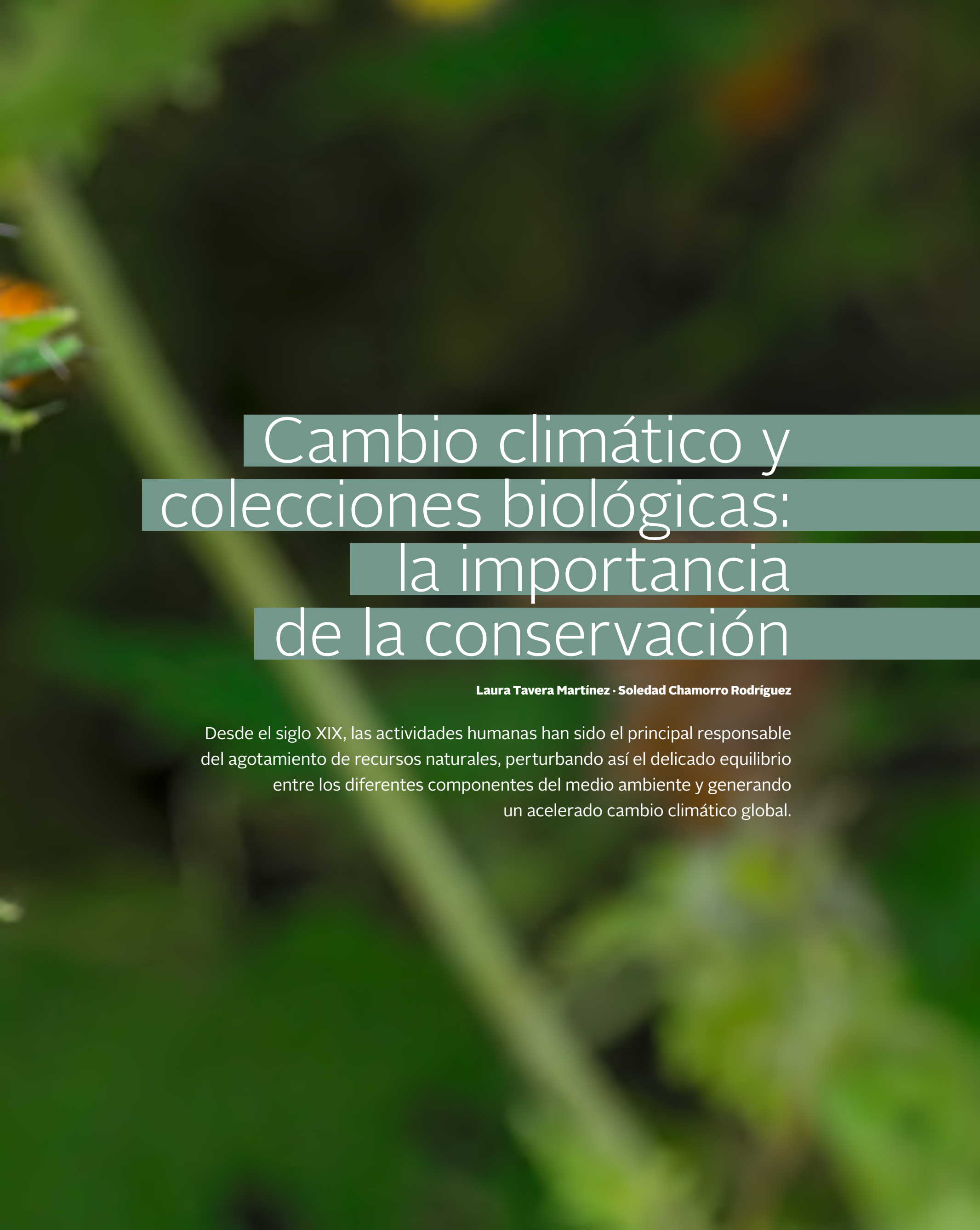
En otras culturas polinésicas, como los *maori* de Nueva Zelanda, los lagartos tienen un simbolismo asociado a un ser mitológico llamado Ngarara. En Mangaia (isla Cook), Moko era un personaje considerado el rey de las lagartijas.



→
Moko. Colección Museo Chileno de Arte Precolombino.
Fotografía de Josefa Orrego, 2023.
La figura representa un reptil de ojos globulosos
y pupila de concha y obsidiana.







Cambio climático y colecciones biológicas: la importancia de la conservación

Laura Tavera Martínez · Soledad Chamorro Rodríguez

Desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal responsable del agotamiento de recursos naturales, perturbando así el delicado equilibrio entre los diferentes componentes del medio ambiente y generando un acelerado cambio climático global.



Laguna Tebenquinche, Salar de Atacama, Región de Antofagasta.
Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2014.
Esta área constituye un laboratorio natural de las condiciones que existían en la tierra primitiva y guarda información valiosa para entender procesos ocurridos en escala geológica.



Abeja nativa (*Caupolicana gayi*).
Reserva Natural Altos de Cantillana, Región Metropolitana de Santiago.
Fotografía de Eduardo Muñoz Orellana, 2022.
Reconocidas por su apariencia grande y robusta, estas abejas son capaces de polinizar una amplia variedad de flores y plantas que requieren de su ayuda para reproducirse.

El clima es una condición atmosférica que varía de acuerdo con las estaciones del año y que es propia de cada lugar del planeta. De esta forma, la intensidad de las lluvias, vientos, humedad, radiación solar y condensación del agua generan condiciones climáticas únicas.

El clima desértico, por ejemplo, característico de la zona norte de Chile, donde se emplaza el gran e imponente desierto de Atacama, presenta radiación solar los trescientos sesenta y cinco días del año. Las lluvias suelen ocurrir cada cuarenta años y, además, coexisten fenómenos que influyen en la aridez como la corriente de Humboldt, el efecto Foehn o la especial geografía, como la del altiplano andino. Estos, entre muchos factores, le han otorgado la condición de ser el lugar más seco del mundo; sin embargo, esta categoría no se ha dado siempre. Hay estudios que han revelado que hace diecisiete mil años en el desierto de Atacama existieron lagos y humedales¹ y un probable asentamiento

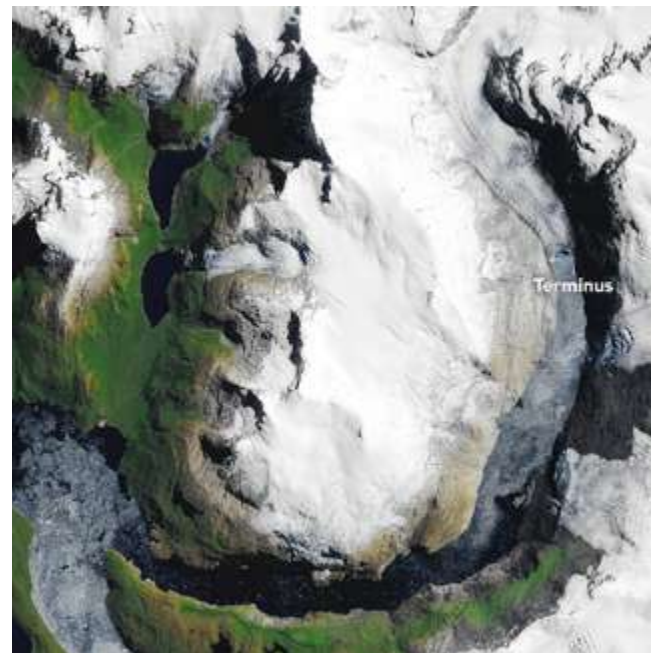
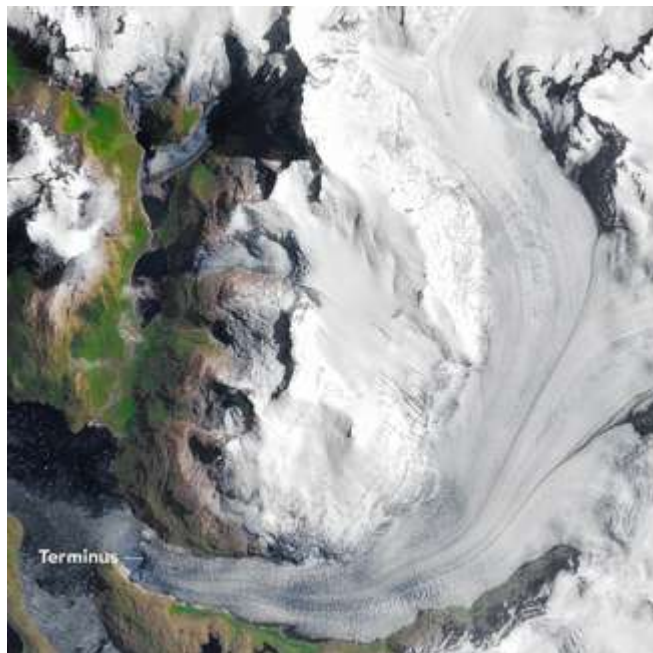


humano, con condiciones muy diferentes a las actuales, las que cambiaron hace unos nueve mil millones de años, en la era del Mioceno.²

De esta forma, el clima de nuestro planeta ha cambiado muchas veces a lo largo de su historia: en efecto, al menos ha habido seis eras del hielo durante los últimos mil millones de años.³ Este cambio climático se ve afectado por variados procesos naturales, desde las manchas solares (poco estudiadas) hasta terremotos y desplazamientos en las placas tectónicas, pasando por cambios en la órbita del planeta y como consecuencia, del eje de rotación de la Tierra (precesión), corrientes marinas y erupciones volcánicas de gran magnitud. Sin embargo, desde el siglo XIX, las actividades humanas han sido el principal responsable del agotamiento de recursos naturales, perturbando así el delicado equilibrio entre los diferentes componentes del medio ambiente y

generando un acelerado cambio climático global —provocado principalmente por la rápida industrialización y el consumo masivo de combustibles fósiles (carbón, petróleo y gas)— y emisiones de gases de efecto invernadero que actúan como una manta que envuelve a la Tierra, deteriorando de ese modo la capa de ozono, atrapando el calor del sol y elevando las temperaturas a nivel mundial.

Los principales gases efecto invernadero que producen el cambio climático son el dióxido de carbono (CO₂), el metano (CH₄), el óxido nitroso (N₂O) y los hidroclorofluorocarbonos (HCFC), entre otros, que son generados y eliminados al ambiente debido a un aumento en la urbanización, la ganadería y agricultura intensivas, la deforestación, la desertificación, la reducción de humedales naturales y, uno de los factores más importantes, la contaminación de las aguas, específicamente de los océanos.



Se calcula que aproximadamente el setenta por ciento de la superficie del planeta está cubierta por los océanos, que son el principal productor de oxígeno (por sobre el cincuenta por ciento) y desempeñan un importante papel en la regulación de las temperaturas a escala mundial al absorber más del noventa por ciento del exceso de calor; de igual forma, son el mayor captador de las emisiones de dióxido de carbono (veintitrés por ciento). Por otro lado, la mayor biodiversidad del planeta se encuentra albergada en los arrecifes de coral e inclusive en zonas aún desconocidas, como las zonas abisales (profundidades a más de cuatro mil metros bajo el nivel del mar). Uno de los mayores efectos producidos por la acción del cambio climático es, sin duda, la pérdida de la riqueza, abundancia y distribución de especies marítimas, que afectan directamente a la economía en torno al sector pesquero,⁴ mientras que la temperatura promedio del planeta ha subido desde los 1,15° C de finales del siglo XIX hasta 2° C en 2022. Ello ha conllevado graves efectos negativos para el medio ambiente, la salud humana y animal y la economía mundial.

Respecto a esto, Chile está dentro de los países con mayor vulnerabilidad respecto a los impactos del cambio climático debido a su localización, diversidad climática, emisiones de contaminantes atmosféricos, degradación ambiental y escasez de agua. De esta forma, se ha observado un aumento continuo de la temperatura desde el año 2014 hasta 2022, mostrando condiciones de megasequía entre las

regiones de Coquimbo y La Araucanía, evidenciándose un veintidós por ciento de déficit anual en precipitaciones, mientras que en la zona sur el cambio climático se observa principalmente en el retroceso de sus glaciares, los cuales cubren aproximadamente el 2,7 por ciento (20.188 kilómetros cuadrados) de la superficie terrestre del país. Esto repercute en el Campo de Hielo Sur de Patagonia, la segunda masa de hielo extrapolar más grande del mundo, y posee directa importancia para mitigar los impactos negativos de las sequías al garantizar las principales fuentes de agua dulce de rápido acceso.⁵

Gran parte de la biodiversidad requiere de más tiempo para responder a los cambios que se producen por forzantes externos, como el aumento de temperatura, el clima y el paisaje, de manera que estudiar las acciones urgentes e integradas para el manejo de la biodiversidad y el costo de la resiliencia resulta mucho más complejo y desafiante.⁶ En este sentido, evaluar, por ejemplo, el efecto del cambio climático sobre la acidificación oceánica y cómo la expansión de las zonas mínimas de oxígeno en el océano causan efectos negativos en la funcionalidad de los ecosistemas a diferentes niveles (fisiológico, poblacional y comunitario) es de suma dificultad. Muchas de las especies pueden ser afectadas al exceder los rangos de tolerancia ambiental en los que pueden adaptarse fisiológicamente, de tal manera que o no logran adaptarse y se extinguen, o desarrollan estrategias de sobrevivencia que les permiten tolerar las condiciones adversas.



Un ejemplo de ello es la migración, que genera cambios en los rangos de distribución y disminución en la capacidad de dispersión. Esto altera la abundancia relativa y la sincronía de los ciclos de vida entre las diferentes especies (depredadoras y presas), con los períodos de reproducción que pueden alterarse, ocurriendo más temprana o tardíamente, lo cual afecta a la funcionalidad y composición de las comunidades marinas y terrestres. Por el contrario, otras especies pueden verse beneficiadas por cambios ambientales que generan una mayor eficiencia fisiológica y una disminución en la competencia o depredación, lo que favorece una mayor sobrevivencia o reproducción. De esta manera, el cambio climático puede modificar el patrón de distribución de las especies, expandiendo o reduciendo los límites de los rangos de distribución.

←
Retiro glacial a un ritmo no glacial en el Campo de Hielo Patagónico Sur. Imágenes del Observatorio de la Tierra de la NASA por Joshua Stevens, 1985. Landsat Image Gallery, NASA.

Ballena jorobada (*Megaptera novaeangliae*). Chañaral de Aceituno, Región de Atacama. Fotografía de Jean Paul De la Harpe Z., 2017. Pese a su peso promedio de entre treinta y cuarenta toneladas, es considerada la más acrobática de las ballenas.



Cambio climático y colecciones biológicas

Los estudios relacionados con la variabilidad y las respuestas de los organismos al cambio climático ascienden al uno por ciento a nivel mundial, dejando en evidencia la complejidad de poder realizar estudios de este tipo y la carencia de información disponible y confiable para identificar patrones de biodiversidad y/o diseñar propuestas de conservación a través de estudios *in situ*. Por este motivo, una de las fuentes primarias del conocimiento y análisis de la biodiversidad, proveniente de la información de las colecciones biológicas, ha sido indispensable para el entendimiento teórico de las dinámicas y cambios de la biodiversidad.

→
Ejemplares de la colección de Insecta, orden Coleóptera (familia Carabidae), perteneciente al Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. Fotografías de Sindy Sanhueza Ponce, 2023.
Abajo: Familia Carabidae.
Derecha: Familia Lucanidae.
↓





En la actualidad, las colecciones biológicas parten de la base del estudio de la genética de poblaciones y del linaje de las especies, que permiten detectar cambios espaciales y temporales de la biodiversidad. De esta manera, la información depositada y registrada por las colecciones biológicas permite indagar en una amplia gama de áreas del conocimiento como la ecología y la evolución, dirigiendo los esfuerzos al desarrollo de estrategias de conservación y manejo de la biota mayormente afectada por el cambio climático e impactos antropogénicos (es decir, generados por el hombre).

Es por esta razón que la digitalización del registro histórico natural de las colecciones biológicas brinda acceso a esta información a los investigadores. Ello permite el análisis de estos registros a través de amplias regiones geográficas, sin necesidad de acceder al ejemplar físico de un museo, por lo cual a partir de un único ejemplar la información se analiza de múltiples maneras, fomentando la investigación biológica integrativa, lo que se conoce como el registro extendido de los ejemplares en las colecciones biológicas. Este registro incluye la información derivada de un espécimen, como secuencias

genéticas, datos ambientales, características del hábitat, información morfológica, muestras de tejidos, inferencias evolutivas e información geográfica.

Esto contribuye a potenciar la información de la biodiversidad, desarrollando análisis geoespaciales en donde se identifiquen cambios en la distribución de la biodiversidad, dinámicas de migración, interacciones bióticas, alteraciones en los rasgos funcionales generados por el cambio climático y efectos antropogénicos (incendios forestales o contaminación, entre otros), además de poder identificar *hotspots* de biodiversidad y establecer áreas prioritarias para la conservación.

La información proveniente de las colecciones biológicas contribuye al conocimiento de la biodiversidad y su dinámica a través del tiempo, lo que permite un mejor entendimiento de los rasgos funcionales a nivel de individuo, poblacional, comunitario y ecosistémico, brindando informaciones y respuestas a preguntas fundamentales en la ecología y conservación de nuestros recursos naturales, afectados por el cambio climático y otros forzantes antropogénicos.

Chile, actualmente, presenta grandes desafíos en torno al cambio climático, a cómo la complejidad para identificar su magnitud, predecir los cambios y establecer medidas de acción en determinados escenarios se debe a la imprevisibilidad de los eventos climáticos naturales, así como a la incertidumbre sobre las alteraciones, la probabilidad de riesgos extremos y los tiempos de acción. Por otro lado, se ha observado que el cambio climático podría ejercer fuertes impactos en la salud, existiendo una transversalidad entre los factores climáticos y los trastornos mentales y del comportamiento, generados principalmente por la exposición a altas temperaturas.

Durante la última convención para la reducción del cambio climático global (COP 27), Chile se comprometió específicamente a una restauración

ecológica progresiva, con el aumento de tecnologías basadas en la naturaleza y de áreas naturales protegidas, la reducción de emisiones de metano y dióxido de carbono y un cambio progresivo de los sistemas energéticos de los combustibles fósiles a las energías renovables, como la solar o la eólica y marítima. Por otro lado, se generó un acuerdo histórico con objetivos para 2030 sobre la biodiversidad para proteger el treinta por ciento del terreno y el agua. Con ello se promueve la generación de información fiable y de libre acceso sobre la identidad taxonómica y evolutiva de los elementos de la biodiversidad, así como de su distribución geográfica. Esta es y será una de las claves para identificar áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad, así como para diseñar planes efectivos de conservación y restauración. ❖



←
Ejemplar de *Paramuricea clavata*, perteneciente a la colección de Cnidarios (subclase *Octocorallia*) del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. Fotografía de Sindy Sanhueza Ponce, 2023.

→
Especímenes de lepidópteros (género *Danaus*) de la colección de Insecta del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. Fotografía de Sindy Sanhueza Ponce, 2023. La mariposa monarca es conocida por su gran tamaño y por sus espectaculares migraciones, de las más largas descritas en el mundo de los insectos.

⇒
Bandada de gaviotas de Franklin (*Leucophaeus pipixcan*). Desembocadura del río Luta, Región de Arica y Parinacota. Fotografía de Jorge Herreros de Lartundo, 2009. Durante el invierno boreal, migra hacia el sur en enormes bandadas, a veces de miles de ejemplares.











Historia de la zoología en Chile: un legado que continúa

Carolina Valenzuela Matus

Durante los siglos XIX y XX, el Museo Nacional de Historia Natural se convirtió en un espacio científico que congregó a naturalistas, tanto chilenos como extranjeros, que asimismo fueron capaces de generar sus propias redes, fundando nuevas instituciones o participando en la enseñanza universitaria.



↑
Retrato del Abate Juan Ignacio Molina por Juan Moreno Tejada, Luis Paret y Alcázar, 1795. *Compendio de la Historia Civil del Reyno de Chile*, traducida al español por don Nicolás de la Cruz y Bahamonde. Madrid: Imprenta de Sancha. Colección particular.

→
Frontis del edificio del Museo Nacional de Historia Natural, ubicado en la Quinta Normal. Fotografía b/n, papel positivo monocromo. Colección Museo Histórico Nacional.

↙
Murciélago (*Stenoderma chilensis*). Claudio Gay, *Atlas de la historia física y política de Chile*. París: En la Impr. De E. Thunot, 1854. Colección Biblioteca Patrimonial Recoleta Dominica, fondo Recoleta Dominica. Fotografía: Christian Andrés Leyton Briones.

Redes y circulación de conocimiento: los naturalistas del siglo XIX

La historia de los zoólogos en Chile entronca sus raíces con una especialidad muy rica y diversa: la historia natural. Durante el siglo XIX, aquellos científicos dedicados al estudio de los distintos reinos de la naturaleza recibieron el nombre de naturalistas y su labor tuvo una gran importancia para la formación de los museos de historia natural y para el desarrollo de las ciencias naturales en general. Algunos de los más destacados naturalistas de esta época cimentaron las bases para el desarrollo de la zoología en Chile.

En este capítulo nos referiremos a la historia de estos naturalistas dedicados a la zoología, especialmente los vinculados al Museo Nacional de Historia Natural desde el siglo XIX hasta principios del XX, tomando como hito inicial el proceso de organización de la República tras la independencia de Chile y como final, la incorporación de la teoría de la evolución de Darwin a la propuesta museográfica de dicho museo.

Al elegir el siglo XIX como punto de partida, en ningún caso se pretende desconocer la contribución que durante la etapa colonial se hizo al conocimiento de la historia natural —por ejemplo, con las obras referentes de Juan Ignacio Molina— y los recursos naturales del país, a través de la formación de gabinetes como el Gabinete de Historia Natural de la Real Academia de San Luis¹ o las diversas expediciones científicas organizadas por la Corona española para profundizar el conocimiento de la naturaleza americana y que también describieron la flora y fauna chilena: entre ellas, destacan la expedición geodésica franco-española dirigida por Jorge Juan y Antonio de Ulloa (1735-1744), la expedición al virreinato del Perú de los botánicos Hipólito Ruiz y José Pavón (1778-1788), la expedición de Alejandro Malaspina y José Bustamante que recorrió las posesiones ultramarinas de España (1789-1794)² y, tras la independencia, la Comisión Científica del Pacífico (1862-1866).³

La vinculación de este breve estudio con el Museo Nacional de Historia Natural se justifica porque la mayoría de los naturalistas de esa época trabajó de una u otra forma asociado a esta institución, en una época conocida como la «era de los museos». De hecho, no será hasta principios del siglo XX cuando ganen mayor visibilidad otras instituciones, como los laboratorios y las universidades.⁴ Asimismo, estos naturalistas fueron profesores de historia natural en los principales establecimientos del país, como el Instituto Nacional, o bien impartieron la cátedra de Zoología o Botánica en la Universidad de Chile.



Por otra parte, consideramos que aquella idea extendida en la historiografía del siglo XIX que suponía que la metrópoli habría hundido a los americanos en una especie de oscurantismo intelectual, es inexacta y requiere una mayor revisión. No obstante, la etapa de organización republicana es una etapa muy interesante, ya que disponemos de variadas fuentes que nos permiten reconstruir estos primeros trabajos y esfuerzos para el conocimiento de la naturaleza chilena, que para aquel entonces requería ser clasificada y ordenada. De esta forma, quedaba supeditada a un nuevo proyecto nacional, dado que Chile era ya un país independiente.

Como ya hemos mencionado, a fines del siglo XVIII y principios del siglo XIX el erudito jesuita chileno en el exilio, Juan Ignacio Molina, constituyó un referente para el conocimiento de la historia natural del país, especialmente a través de dos de sus obras: *Compendio de la historia geográfica, natural y civil del reino de Chile* (1776) y *Ensayos sobre la historia natural de Chile* (1782, reeditado en 1810), trabajos que fueron ampliamente apreciados por el naturalista francés Claudio Gay,⁵ uno de los primeros

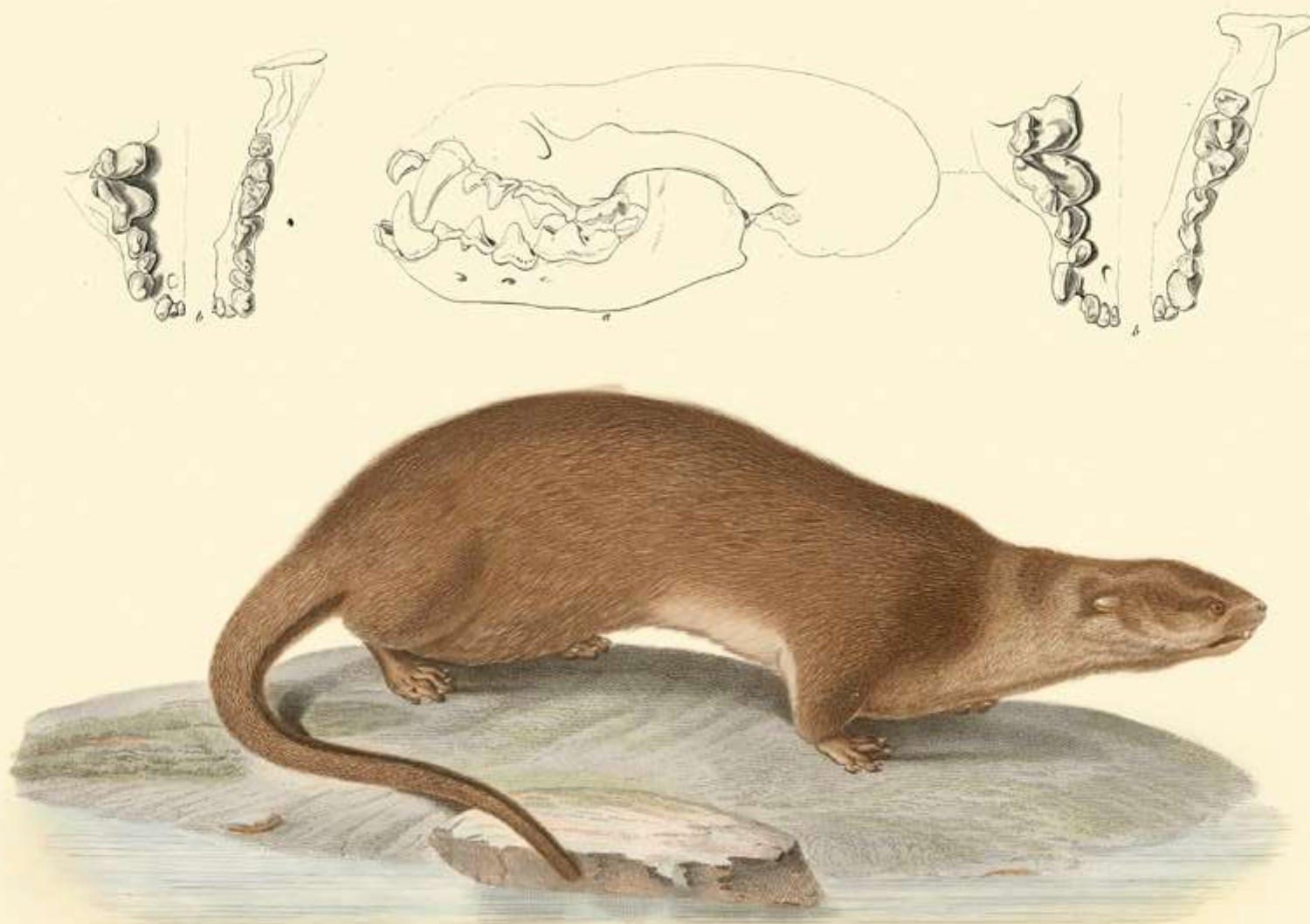
científicos extranjeros en ser contratados en la década de 1830 por el gobierno chileno para realizar un reconocimiento del territorio⁶ y, por supuesto, también del mundo animal. De hecho, Gay, en su *Historia física y política de Chile*,⁷ dedica ocho volúmenes a la zoología o fauna chilena (1847-1858), primer análisis sistemático sobre la zoología nacional y, a su vez, el catálogo más completo del momento sobre los animales «que habitan esta gran república, clasificados bajo el método natural, añadiendo descripciones y frases características suficientes para distinguirlos y algunas noticias sobre las costumbres, hábitos y relaciones que puedan tener entre sí o con los demás seres animados».⁸

El mismo Gay realiza un exhaustivo trabajo de reconocimiento y exploración del territorio chileno para constatar las diversas especies que describe, además de incorporar algunos de estos animales al Museo de Historia Natural que le había sido encomendado organizar en Santiago.⁹ Asimismo, se llevó algunos ejemplares a Francia, como una vizcachita, depositada en el Museo de Historia Natural de París, e incluso un quirquincho vivo.

Claudio Gay consideraba como antecedente importante el viaje del científico británico Charles Darwin a Chile, sobre todo en lo que se refiere a la descripción de los animales. Darwin recorrió el país entre 1832 y 1835 desde Tierra del Fuego a Copiapó. La expedición científica en la que participó iba a bordo del bergantín *Beagle* bajo el mando de Robert Fitz-Roy. En Chile, así como en otros territorios de América del Sur, Darwin realizó observaciones geológicas, botánicas, zoológicas y antropológicas que décadas más tarde le ayudarían a formular su teoría de la evolución de las especies, la cual marcó un antes y un después en la historia de la ciencia.

En su obra sobre zoología, Gay utiliza para los mamíferos el método de clasificación del naturalista francés Georges Cuvier (1769-1832), que los divide

en bimanos, cuadrumanos, carnívoros, marsupiales, roedores, desdentados, rumiantes, paquidermos y cetáceos. Curiosamente, también realiza una defensa de los perros domésticos en Chile, haciendo notar el maltrato que reciben en muchos ranchos a lo largo del país.¹⁰ Para los historiadores Jaksic y Castro, «algunas observaciones realizadas por Gay son notables al momento de registrar los cambios en rango y/o abundancia de especies, como consecuencia del impacto humano actual e histórico. Por ejemplo, ciertas especies de murciélagos son descritas como comunes para Chile central. La nutria (*Lutra felina Bennett*) parece haber sido más abundante en la costa de Chiloé y archipiélago de los Chonos que en la actualidad. Otras observaciones destacan la importancia de algunas especies de micromamíferos en la dieta humana, así como en la industria del curtido y peletería en Europa».¹¹



CHIMCHIMEN
Lutra felina Bennett.

En algunos pasajes de su «Zoología» es identificable la continuación de una tendencia reconocible en varios naturalistas americanos del siglo XVIII: rebatir las afirmaciones del naturalista francés Georges-Louis Leclerc de Buffon, quien sostenía en su *Historia natural, general y particular* la debilidad y degradación de la naturaleza americana, que también se reflejaba en los animales del continente. Personajes como el chileno Juan Ignacio Molina o el mexicano Francisco Javier Clavijero rebatieron esas ideas en su momento. Vemos que Gay lo hizo también: lo detectamos cuando se refiere a la nutria, al señalar que «su instinto no parece ser tan corto como cree Buffon; son a lo menos capaces de alguna reflexión, y los asiáticos han llegado a emplearlas en la presa, como nosotros nos servimos de los perros de caza».¹²

En 1841, Claudio Gay dejó Chile para volver definitivamente a Francia. En 1853, el naturalista de origen prusiano Rodolfo Philippi, por recomendación de Alexander von Humboldt, fue nombrado director del Museo Nacional. Bajo su administración, se produce un notorio incremento de las colecciones, en el contexto de una política de conservación en favor del interés científico del país.¹³ Philippi también asumió las cátedras de Botánica y Zoología en la Universidad de Chile y la de Historia Natural en el Instituto Nacional. Su labor como director del Museo Nacional fue notable y estuvo muy involucrado con el proceso de incremento de las colecciones, para lo que se valió de sus redes de colaboración y su participación en sociedades científicas, gracias a las cuales tuvo mayor facilidad para gestionar el canje, la compra y el intercambio de especies con el extranjero.

Rodolfo Philippi encabezó el trabajo de un importante equipo en el Museo Nacional que sería continuado por su hijo Federico en la dirección del museo a partir de 1897 hasta 1910. Durante las administraciones de los dos Philippi, la sección de zoología experimentó un incremento significativo. En ella trabajaron, por ejemplo, Filiberto Germain, científico que ya había sido director interino del Museo Nacional en 1853 y también jefe de la sección entomológica. Germain publicó importantes estudios sobre los coleópteros y los insectos chilenos en los *Anales de la Universidad de Chile*.¹⁴ Del mismo modo, Luis Landbeck tuvo una participación destacada, siendo reconocido por su colección de peces preparados en seco y por ocuparse de la sección de ornitología. El entomólogo inglés Edwyn Reed trabajó en el Museo Nacional entre 1869 y 1877 como asistente y ayudante. Al igual que otros naturalistas, realizó viajes de exploración y recolección de especies a lo largo del país. Tras dejar el museo, en 1878 fue contratado como profesor de ciencias naturales en el Liceo de Valparaíso y junto con el político y filántropo Eduardo de la Barra iniciaron la formación del Museo de Historia Natural de Valparaíso.



1
Claudio Gay Mouret.
Fotografía de Pierre Petit.
Tarjeta de visita, París, siglo XIX.
Reproducción Günter Josef Radig.
Colección Wikimedia Commons.

←
Nutria de mar, chungungo,
chimchimen (*Lutra felina*).
Claudio Gay, *Atlas de la historia
física y política de Chile*.
París: En la Impr. De E. Thunot, 1854.
Colección Biblioteca Nacional de Chile,
disponible en Memoria Chilena.



↑
Dr. Rudolph Amandus Philippi,
fotografía ca. 1900, gelatina sobre papel.
Colección Museo Histórico Nacional.

→
Phoenicopterus andinus Ph., hacia 1860.
Rodulfo Amando Philippi.
Viage al Desierto de Atacama:
hecho de orden del gobierno de Chile
en el verano 1853-54 / por el doctor
Rodulfo Amando Philippi;
publicado bajo los auspicios del
Gobierno de Chile. Halle en Sajonia:
Librería de Eduardo Anton, 1860.
Colección Biblioteca Nacional de Chile,
disponible en Memoria Chilena.

En aquel tiempo también formó el Museo de Historia Natural del Seminario San Rafael e impartió clases de historia natural y geografía física en la Escuela Naval. En 1902 se convirtió en el primer director del Museo de Historia Natural de Concepción y también se dio tiempo para la investigación científica.¹⁵

Asimismo, en el Museo Nacional contaron con el importante apoyo de los disectores, trabajadores fundamentales para la sección de zoología: primero, Bernardino Cortés, luego Pablo Ortega y, a fines de siglo, Zacarías Vergara. Por la institución también pasaron destacados ayudantes como Luis Sanfurgo Reyes, Enrique Ibar Sierra y Federico Puga Borne, a quienes se les encomendaron diversos viajes a lo largo del país para el estudio y recolección de especímenes. En todos estos viajes, los científicos también contaban con el apoyo de agentes locales: cazadores, recolectores, pescadores o naturalistas *amateurs* que los ayudaban a obtener sus muestras. A finales del siglo XIX, algunas expediciones científicas contribuyeron al avance de la zoología en el país, destacando especialmente la misión Michaelsen del Museo de Hamburgo, entre 1892 y 1893, para explorar las tierras magallánicas, y la expedición de L. Plate en el norte, que dio origen a dos tomos titulados *Fauna chilensis*.¹⁶

En cuanto a los científicos del Museo Nacional, entre 1884 y 1888 Carlos Rahmer, quien había hecho sus estudios taxidérmicos en Stuttgart, fue el preparador y subdirector.¹⁷ En 1889 se incorporó desde Berlín Federico Albert, contratado como preparador, y al año siguiente el doctor Fernando Lataste, contratado en París, asumió como jefe de la sección zoológica.¹⁸ Sin embargo, Lataste «fue retirado del establecimiento, al cual no ha prestado servicio alguno, por decreto del 27 de enero de 1892 con el encargo de formar un Museo Zoológico para la enseñanza de zoología de la Universidad».¹⁹ No obstante, Lataste también lideró la fundación de la Société Scientifique du Chili en 1891. En 1900 se contrató al doctor Otto Bürger como jefe de la sección zoológica del Museo Nacional y profesor de zoología médica, siendo reemplazado en 1906 por Bernardino Quijada.

Todos estos naturalistas, nacionales y extranjeros, se articulaban como una comunidad científica que se fue consolidando institucionalmente en el siguiente siglo. En la articulación de este trabajo aportó Rodulfo Philippi, cuya trayectoria fue reconocida en vida y cuya obra se vería continuada por su hijo Federico. A principios del siglo XX, Federico Philippi editó y publicó una *Historia del Museo Nacional de Chile* escrita por su padre. El último capítulo es elaborado por el propio Federico y da cuenta de las colecciones existentes.



Phoenicopterus andinus Ph.

Lith. Anst. v. H. Schenk in Halle.

R. A. Philippi.

Todo el documento aporta importantes referencias sobre los avances de la zoología que se realizaban en aquel momento en la institución. Estos naturalistas publicaban sus hallazgos en los *Anales de la Universidad de Chile*²⁰ y posteriormente, en la *Revista Chilena de Historia Natural*, pero también daban a conocer sus trabajos internacionalmente, escribiendo a científicos extranjeros o visitando los principales museos y centros científicos de Europa y Norteamérica, además de conectándose con sus colegas de Hispanoamérica.

Durante la segunda mitad del siglo XIX y principios del XX, vemos que el Museo Nacional de Historia Natural se convirtió en un espacio científico que congregó a naturalistas, tanto chilenos como extranjeros, que prestaron sus servicios a esta institución, pero que asimismo fueron capaces de generar sus propias redes, fundando nuevas instituciones, como en el caso de Reed, o participando activamente en la enseñanza universitaria, especialmente en la Universidad de Chile, como fue el caso de Rodolfo y Federico Philippi.

Siglo XX: proceso de renovación

Entre fines del siglo XIX y principios del XX el campo de la zoología se renueva y otros científicos aportaron al conocimiento de las especies. Especial mención merece el naturalista Carlos Porter, director del Museo de Historia Natural de Valparaíso entre 1897 y 1910 y director de la *Revista Chilena de Historia Natural*, que constituyó un espacio importante para la divulgación de la investigación científica realizada en el campo de la historia natural y de la zoología en particular.

REVISTA CHILENA DE HISTORIA NATURAL PURA Y APLICADA

Dedicada al fomento y cultivo de las Ciencias Naturales en Chile

PREMIADA POR EL INSTITUTO DE FRANCIA (Académie des Sciences)

DIRECTOR Y REDACTOR (FUNDADOR)

Prof. Dr. Carlos E. PORTER, C. M. Z. S., F. E. S.

DIRECTOR DEL MUSEO Y LABORATORIO DE ZOOLOGIA APLICADA

Catedrático de Parasitología e Histología normal en la Escuela Nacional de Medicina Veterinaria y de Zoología y Entomología en el Instituto Agronómico y en la Universidad Católica.

Catedrático Honorario de Zoología Agrícola de la Universidad de Manaus (Brasil)

Director de la obra "Fauna de Chile" y de los "Anales de Zoología Aplicada"

Laureado de la Academia de Ciencias (París) y de varias otras Corporaciones sabias de Europa, con la Medalla de Honor de Instrucción Pública por el Gobierno de Venezuela

y la Medalla (N.º 1) de la Academia Chilena de Ciencias Naturales

Oficial de Instrucción Pública de Francia, "Chevalier" del Mérito Agrícola, de la Corona de Italia, etc.

AÑO XXXI (1927)



1927

Santiago de Chile. — IMP. y LIT. LA ILUSTRACION — Santo Domingo, 353

Portada de *Revista Chilena de Historia Natural*, año XXI, 1927. Colección librosdelayer.cl

Retrato de Carlos Porter.
Tarjeta postal escrita por Carlos Porter desde París, dirigida a John Juger Silver. Archivo Histórico del Museo de Historia Natural de Valparaíso, Fondo Directores. Colección Biblioteca Científica John Juger del Museo de Historia Natural de Valparaíso.



Dentro de la revista, destaca una importante sección llamada «Galería de los naturalistas de Chile» donde Porter buscó relevar el trabajo y trayectoria de los naturalistas más importantes que le precedieron, pero también de los de su tiempo, dejando entrever sus redes colaborativas, pertenencias a sociedades y aportes científicos, entre otros. La prolífica actividad intelectual de Carlos Porter lo llevó a ser uno de los científicos chilenos más reconocidos de fines del siglo XIX y principios del XX.

En la *Revista Chilena de Historia Natural*, Carlos Porter también dio cuenta de la importancia de su institución y del proceso de adquisición de piezas exóticas y donación de piezas mediante excursiones para incorporación de especies nacionales a su institución. Entre 1898 y 1905 se observa un importante incremento de la sección zoológica en el Museo de Historia Natural de Valparaíso, sólo trunco por el incendio que afectó a la institución en 1906. Antes del desastre, la importancia y aumento del gasto de las actividades relativas a la taxidermia son notorios. Carlos Porter, por ejemplo, «en 1898

organizó un curso de zoología con el fin de educar a los potenciales colectores en la búsqueda, transporte y conservación de los animales destinados al museo»,²¹ lo que resultó una iniciativa útil para el incremento de las colecciones.

Mientras tanto, en Concepción, la fundación del Museo de Concepción daba sus primeros frutos y se vinculaba activamente con el Liceo de Hombres de la ciudad. A pesar de sus constantes cambios de sede, el establecimiento se convertirá en un centro importante que reúne significativas colecciones de zoología de la zona, así como un espacio para la divulgación de la ciencia. A principios del siglo XX, las universidades irán incrementando paulatinamente su importancia como centros de investigación científica; especial mención merece la Universidad de Concepción, que ya contaba con un Instituto de Biología en 1924, si bien el mayor desarrollo de la zoología en el siglo XX vendría a partir de la segunda mitad con la sistematización de la disciplina y el decidido protagonismo de las universidades.

La teoría de la evolución de Darwin en Chile

Un hito importante de principios de siglo es la incorporación de la teoría de la evolución de Darwin a los estudios de zoología, proceso que en Chile se hizo gradualmente, al igual que en el resto de Latinoamérica. De acuerdo al investigador Manuel Tamayo, «cuando Charles Darwin dio a conocer públicamente sus ideas, en los medios científicos y universitarios se discutía apasionadamente sobre el evolucionismo según las ideas de sus precursores, Jean Lamarck, Herbert Spencer, Benoît de Mallet, James Hutton y Charles Lyell, y pasaron varios años en España y Latinoamérica antes que se centrara la discusión en la obra darwinista».²²

La relación de Darwin con Chile es conocida y se piensa que el primer científico en introducir al naturalista británico en el país fue Ignacio Domeyko, algo reconocido por el propio Darwin en sus *Observaciones geológicas de América del Sur*.²³ En 1877, Rodolfo Philippi publicó *Elementos de historia natural*, «en los que exponía las ideas de Darwin dudando de ellas, lo que no fue obstáculo para recibir una avalancha de críticas antidarwinistas que le acusaron de afirmar que el hombre provenía del mono, como relata el historiador Diego Barros Arana».²⁴ Desde el punto de vista de la antropología, tanto José Toribio Medina como Diego Barros Arana y el mismo Rodolfo Philippi utilizaron el marco evolucionista social como punto de referencia para determinar el «estadio de la civilización» de diversos grupos humanos del pasado, utilizando en algunos casos las colecciones de Perú para comparar el grado de desarrollo civilizatorio en los Andes.²⁵

El médico Adolfo Valderrama fue el primero en escribir un artículo sobre evolución humana en la *Revista Médica de Chile*,²⁶ mientras que en 1877 el escritor Valentín Letelier escribió el folleto *El*

hombre antes de la historia, en el que defiende la antigüedad geológica del ser humano y se refiere a la obra de Charles Darwin. Además,

Un año más tarde, el médico Serapio Lois Cañas pronunció sendas conferencias sobre «Fases históricas de la noción de la vida» e «Historia de las teorías biológicas», publicadas por *El Atacama*. En 1879 hubo otra reacción antidarwinista por parte del médico polaco Juan José Bruner y el ingeniero Daniel Barros Grez, que publicó *Excepciones de la naturaleza* como una defensa del creacionismo. Ya en 1887-89 se publicaron los *Elementos de filosofía positiva* de Juan Serapio Lois, comentando positivamente la evolución biológica, en tanto que en 1888 el agrónomo Luis Arrieta publicaba *Algo sobre el hombre*, con ideas evolucionistas, y Alberto Liptay hacía un elogio de las ideas de Darwin, Huxley y Haeckel en su obra *El darwinismo*. ¿Cuál es la posición del hombre en el universo?²⁷

En función de lo anterior, resulta llamativo que en la misma época y para el caso de las ciencias naturales, los criterios de explicación para el cambio entre la flora y fauna moderna y aquella extinta, representada en el registro fósil, no se concibieran bajo una lógica evolutiva sino más bien catastrofista, basada en el punto de vista religioso de la Biblia.²⁸ El ejemplo más claro de aquello es que en el caso del Museo Nacional la sala de animales fósiles era, hasta principios del siglo XX, la sala de «Animales antediluvianos», haciendo una directa referencia al diluvio bíblico como evento explicativo del cambio de especies, durante una época en la cual aún no existía una separación oficial entre el Estado y la Iglesia católica. Sería recién alrededor de 1914 cuando se hizo mención y aceptación explícita de la teoría de la evolución de Darwin, acción impulsada por el zoólogo del Museo de Historia Natural don Bernardino Quijada,²⁹ encargado de la sección



→
Retrato de Charles Darwin,
acuarela de George Richmond, 1840.
Colección Darwin Museum,
Down House, Downe, Inglaterra.

zoológica y autor de uno de los primeros libros sobre evolución biológica en Chile, *La teoría biológica de la evolución natural de los seres vivos* (1902).

Durante su gestión como encargado de la sección de zoología, el museo incorporó los grupos biológicos a la exhibición en detrimento de la muestra de especies individuales y sin un contexto natural. De acuerdo al mismo Quijada, se entiende por grupos biológicos los «cuadros que representan los animales en su elemento de vida, con todo el aspecto y las actitudes naturales llenas de gracia, que tanto nos habían seducido antes de su muerte».³⁰ Esto es visible en el museo y lo señala dando cuenta de que:

En nuestra sección, este cambio de los ejemplares se opera poco a poco, a medida que los recursos lo permiten. Así vemos que, si bien es cierto que los vertebrados extranjeros de la colección sistemática están montados en tarimas que se han venido

adaptando desde hace más de un siglo, las especies de mamíferos y aves chilenas ya comienzan a exponerse, aislados o en grupos biológicos, en que se representa a cada individuo con la expresión más capaz de pintar la emoción que se les supone.³¹

Quijada será el encargado de incorporar la teoría de la evolución a la propuesta museográfica, que se materializa incorporando una sección de la historia de la evolución. También hace notar cómo se materializa la teoría de la evolución en las colecciones del museo a través del *Catálogo ilustrado y descriptivo de la colección de biología animal*, conservada en la institución (1918-1919), adoptándose de esta forma una teoría ya ampliamente acogida en la comunidad internacional y que revolucionaría el trabajo de la zoología. Todos estos significativos cambios constituyen un punto de partida para el activo desarrollo que tendrá la zoología en el país a partir de la segunda mitad del siglo XX.



Interior del Museo Nacional de Historia Natural, fotografía de Odber Heffer Bissett. Fondo Odber Heffer Bissett. Colección Archivo CENFOTO-UDP.



Ejemplares de coleópteros del género *Gyriosomus*, almacenados en la colección de insectos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción. Fotografía de Sindy Sanhueza, 2023.



Polilla (*Chelonia vittigera*) y mariposa limonera (*Callidryas smphitrite*). Claudio Gay, *Atlas de la historia física y política de Chile*. París: En la Impr. De E. Thunot, 1854. Colección Biblioteca Nacional de Chile, disponible en Memoria Chilena.

Conclusiones

Las sociedades científicas y los nexos de colaboración resultaron esenciales para los naturalistas. La mayoría de ellos publicaron sus descubrimientos y avances en los *Anales de la Universidad de Chile* y en la *Revista Chilena de Historia Natural*, pero también en otras publicaciones nacionales e internacionales, lo que evidencia su participación en importantes redes científicas.

Las expediciones a lo largo del territorio chileno resultaron esenciales para conocer a fondo la fauna, clasificar nuevas especies y recolectar muestras para los museos. Todos los naturalistas, chilenos y extranjeros, de aquella época utilizaron estas prácticas, además de que convocaron a pescadores, cazadores o naturalistas aficionados a colaborar en sus labores en terreno, favoreciendo el incremento de las colecciones en los museos.

Las conexiones establecidas por los naturalistas de fines del siglo XIX los hicieron partícipes de importantes sociedades científicas y de redes de intercambio que favorecieron con su trabajo al museo y a las instituciones educacionales donde servían. Desde el Museo Nacional de Historia Natural, destacados zoólogos contribuyeron a la formación de gabinetes de historia natural en los liceos y a la creación de nuevos museos, como es el caso de Edwyn Reed en Valparaíso y Concepción.

El naturalista Carlos Porter es reconocido como el científico más prolífico de principios del siglo XX. Asumió con éxito la dirección del Museo de Historia Natural de Valparaíso y dirigió la *Revista Chilena de Historia Natural*, un referente en la época para conocer los avances científicos del momento, favorecer el incremento de las colecciones del museo y aportar a la trayectoria de los principales naturalistas que trabajaron en el país.

La aceptación de la teoría de la evolución de Darwin fue un proceso lento en Sudamérica, adoptado progresivamente y con cautela hasta el primer cuarto del siglo XX, cuando la teoría pareció ser más ampliamente incorporada. En el Museo Nacional de Historia Natural este trabajo lo realizó el encargado

de la sección zoológica Bernardino Quijada, uno de los primeros en Chile en escribir sobre la teoría de la evolución e integrarla a la propuesta museográfica, a la que, por otra parte, sumó como novedad la exhibición de los animales en sus grupos biológicos.

El siglo XX traerá cambios importantes para la zoología, sobre todo a partir de la segunda mitad, con la consolidación de las universidades, la institucionalización de la disciplina y la reconocida obra de Guillermo Mann Fischer. No obstante, la etapa inicial republicana tiene el mérito de haber sentado las bases del posterior desarrollo de la disciplina, destacando el trabajo arduo y constante de tantos naturalistas que en este primer momento contribuyeron al conocimiento zoológico del país. ❖





1 *Chelonia vittigera* Blanch. 4 *Bombyx orinda* Blanch. 7 *Mullocephala rubripes* Blanch.
 2 *Po. erythropeus* Blanch. 5 *Merualus pullens* Blanch. 8 *Superina americana* Blanch.
 3 *Allicia rubrescens* Blanch. 6 *Hep. venosus* Blanch. 9 *Lecanina decolorata* Blanch.
 10 *Canthia fulva* Blanch.

Blanchard del.

Insp. de Lescavage

Picard sculp.



1 2 *Callidryas amphitrite* Eschsch. 5. 6. *Elina vanessoides* Blanch. 8 *Castnia eudesmia* Gray.
 3 4 *Eteona tisyphone* Boisb. 7 *Elina Montrelii* Eschsch. 9 *Sphinx castris* Blanch.
 10 *Glaucopsis dorsalis* Blanch.

Blanchard pinxit.

Paris, Imp. Leconte, rue de Sarbonne, 8.

Lebraun sculpit.

Notas

INTRODUCCIÓN

¿Qué significa el endemismo de la fauna chilena?: Chile, isla biogeográfica

- 1 Morrone 2014.
- 2 Peterson y Watson 1998.
- 3 Hobohm y Tucker 2014.
- 4 Morrone 2009.
- 5 Noguera-Urbano 2017.
- 6 Moreira-Muñoz 2011.
- 7 Ministerio del Medio Ambiente 2019.
- 8 Noguera-Urbano 2017; 2016.
- 9 Ministerio del Medio Ambiente 2016.
- 10 Que no tienen columna vertebral.
- 11 Que tienen columna vertebral.
- 12 Para aves, el listado taxonómico siguió a Barros, Jaramillo y Schmitt 2015; para anfibios, a Correa 2019 y la lista viva de las especies de anfibios de Chile 2020; para reptiles se utilizó el listado de especies de Chile descrito por Ruiz de Gamboa 2016; y para mamíferos, D'Elía *et al.* 2020. Las distribuciones geográficas representadas como polígonos fueron obtenidas de Birdlife International para aves. Respecto a los reptiles, se utilizó la base de datos de Roll *et al.* 2017; para anfibios, los rangos de distribución fueron obtenidos de la IUCN Lista Roja de Especies Amenazadas; y para mamíferos, desde Map of Life.
- 13 Correa 2019.
- 14 Ruiz de Gamboa 2016: 7-12.
- 15 Medrano *et al.* 2018.
- 16 Stotz *et al.* 1996.
- 17 D'Elía *et al.* 2020.
- 18 Nelson y Platnick 1981.
- 19 Brown y Lomolino 1998.
- 20 Kier *et al.* 2009.
- 21 Myers *et al.* 2000.
- 22 Meffe y Carroll 1994.
- 23 Jezkova y Wiens 2016.
- 24 Waldron *et al.* 2013.
- 25 Harcourt 2000.
- 26 Brown *et al.* 1996.

Ficha

El picaflor o colibrí: una deidad atacameña

- 1 Castro 2004, 2016.
- 2 Villagrán *et al.* 1999.

CAPÍTULO III

Animalidad y humanidad en el arte rupestre de la antigua Atacama

- 1 Usamos la palabra «atacameño» para referirnos genéricamente a las sociedades, culturas, pueblo, obras y artistas que existieron en Atacama en tiempos prehispánicos.
- 2 Berenguer 2004.
- 3 Clottes 1989: 24.
- 4 *Ibid.*: 38.
- 5 Villafañe y Mínguez 2000: 25.
- 6 *Ibid.*: fig. 3.1.
- 7 Véase Mostny y Niemeyer 1983: fig. 58.
- 8 Santoro *et al.* 2016.
- 9 Núñez *et al.* 2009: Nota 3; al respecto, véase Núñez *et al.* 2006: fig. 9, arriba.
- 10 Núñez *et al.* 2009: fig. 5, 213-214.
- 11 Flores Ochoa 1981. Mientras para los aymaras de Isluga el *chullumpi* es un pájaro mítico, para sus vecinos, los uru-chipayas, es un ánade real. Arnold (2016: 127, 146) los identifica con el pato zambullidor.

- 12 Grebe 1989-90: 41, 45, 47.
- 13 Urton 1981.
- 14 Berenguer 2017: 83-92.
- 15 Dransart 1991: 316.
- 16 Martínez 1983.
- 17 Cf. Grebe 1989-90.
- 18 Berenguer 1999.
- 19 Sinclair 2017.
- 20 *Ibid.*
- 21 Mariscotti 1978: 218.
- 22 Hablamos sobre esta actividad en tiempo pasado, pues, a diferencia de Bolivia y Perú, en Atacama el tráfico con recuas de llamas ha prácticamente desaparecido, reemplazado primero por mulas y más recientemente por vehículos motorizados.
- 23 Flannery *et al.* 1989.
- 24 Núñez 1985: 248.
- 25 Berenguer 2004: fig. 9.5b; Rydén 1944: 107-116.
- 26 Chaumeil 2005: 166-167.
- 27 Ochoa 1981; Martínez 1983.
- 28 Castro y Rottmann 2016: 67.
- 29 Castro y Rottmann *op. cit.*
- 30 Mostny y Niemeyer 1983.
- 31 Bouysse-Cassagne 2004, citado en Núñez y Castro 2011: 164.
- 32 Núñez y Castro 2011: 164-166, fig. 9.
- 33 Castro 1997.
- 34 Núñez y Castro 2011: 166.
- 35 Clottes 1989.
- 36 Mostny y Niemeyer 1984: 3.
- 37 Bittman 1984: 102-103.

Ficha

Yakana: creadora de las llamas

- 1 Berenguer (2017) hace esta estimación cronológica, que se ubica dentro del Período Formativo Temprano, basado en los artefactos que se encontraron en el alero de Taira.

CAPÍTULO IV

Región central: zona de matorrales

- 1 Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile. E-mail: vijerez@udec.cl
- 2 Laboratorio de Entomología Ecológica (LEULS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Casilla 554, La Serena, Chile.
- 3 Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Santiago, Chile.
- 4 Grupo de Artrópodos, Sistema Integrado de Monitoreo y Evaluación de Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF), Santiago, Chile.
- 5 Miranda 2022.
- 6 Arancibia *et al.* 2020.
- 7 MMA 2014.
- 8 D'Elía *et al.* 2020.
- 9 MMA 2022.
- 10 Ruiz de Gamboa 2016.
- 11 Lobos *et al.* 2013.
- 12 MMA 2018.
- 13 Plischoff y Luebert 2018.
- 14 López-Cortez *et al.* 2007.
- 15 Cepeda-Pizarro *et al.* 2015, 2016.
- 16 Tabilo 2006.
- 17 Augusto *et al.* 2006; Pizarro-Araya *et al.* 2021, 2023.
- 18 MMA 2023.

- 19 Taucare *et al.* 2022.
- 20 Augusto *et al.* 2006.
- 21 Pizarro-Araya y Ojanguren-Affilastro 2021.
- 22 Pizarro-Araya y Ojanguren-Affilastro 2018.
- 23 Ceccarelli *et al.* 2017.
- 24 Squeo *et al.* 2004.
- 25 Jaksic *et al.* 2004.
- 26 Jopia 2021.
- 27 PUCV 1984.
- 28 MHN 2017.
- 29 Castillo 2005.
- 30 CONAF 2023.
- 31 Acuña *et al.* 2014.
- 32 Montoya 2021.
- 33 MMA.
- 34 Flores *et al.* 2022.
- 35 CMN 2009.
- 36 Elgueta 1988.
- 37 Fredericksen *et al.* 2010.
- 38 *El Mostrador* 2016.
- 39 CONAF 1996.

El gruñidor de El Volcán

- 1 Donoso Barros 1966.
- 2 Lamborot y Díaz 1987.
- 3 Garín *et al.* 2020.
- 4 Mella 2005.
- 5 Demangel 2016.
- 6 Sinervo *et al.* 2010.

Ficha

Los animales celestes en el mundo andino

- 1 Urton 1981; Berenguer 2017.

Ficha

Huala: la madre que llora a sus polluelos

- 1 Aillapán 2002.

CAPÍTULO VI

El sur del Biobío: reserva mundial de biodiversidad

- 1 Morrone 2004.
- 2 Luebert y Plischoff 2006.
- 3 Armesto *et al.* 1996.
- 4 *Ibid.*
- 5 Villagrán 2001.
- 6 Myers *et al.* 2000.
- 7 Armesto *et al. op. cit.*; Grez *et al.* 2006.
- 8 Villagrán y Armesto 2005.
- 9 Muñoz-Pedrerros y Palma 2009.
- 10 Meserve *et al.* 1988.
- 11 Correa *et al.* 1990.
- 12 Espinoza-Carniglia *et al.* 2016.
- 13 Ortiz 1974.
- 14 Wilson *et al.* 1996.
- 15 Vera *et al.* 2010.
- 16 Ortiz e Ibarra-Vidal 2005.
- 17 Núñez *et al.* 2019.
- 18 *Ibid.*
- 19 Correa *et al.* 2006; Cuevas 2011.
- 20 Morrone 2006.
- 21 Kristensen y Nielsen 1998.
- 22 Kristensen y Nielsen 1983.
- 23 Davis 1986.
- 24 Nielsen 1987.

- 25 Valdovinos y Stuardo 1988.
- 26 Decreto Supremo 29/2019 del Ministerio del Medio Ambiente.
- 27 Simonetti *et al.* 2003.
- 28 Monje-Nájera y Xianguang 1999.
- 29 Decreto Supremo 44/2021 del Ministerio del Medio Ambiente.
- 30 Lara y Moreno 1995; Jara 1996.
- 31 Schmitt 1942b; Jara 1980.
- 32 Lara y Moreno *op. cit.*
- 33 Decreto Supremo 52/2014 del Ministerio del Medio Ambiente.
- 34 Briones *et al.* 2012.
- 35 Decreto Supremo 38/2015 del Ministerio del Medio Ambiente.
- 36 Rojas *et al.* 2010.
- 37 Decreto Supremo 06/2017 del Ministerio del Medio Ambiente.
- 38 Solervicens 1989.
- 39 Parra y Vargas 2000; Rindge 1983.
- 40 Angulo *et al.* 2004.
- 41 Briones *et al. op. cit.*
- 42 Angulo *et al. op. cit.*
- 43 *Ibid.*

Ranita de Darwin, la rana narigona de los bosques templados

- 1 Crump 2002.
- 2 Cei 1962.
- 3 Wilhelm 1927.
- 4 Bourke *et al.* 2010.

Ciervo volante, un arborícola de enormes mandíbulas

- 1 Briones *et al.* 2012.
- 2 Paulsen y Smith 2010.
- 3 Briones *et al.* 2012.
- 4 Ureta 1934.
- 5 Paulsen y Smith *op. cit.*
- 6 Vergara y Jerez 2009.

Ficha

Llallin kushé: la anciana araña mapuche, dueña del tejido

- 1 Curaqueo 2002.
- 2 *Ibid.*

Ficha

Ketru metawe: el jarro pato y la mujer mapuche

- 1 Aldunate 1996; Diez y Gordon 1979.

CAPÍTULO VII

Regiones de Aysén y Magallanes: un territorio inmenso y desafiante

- 1 Morrone 2001.
- 2 Jenkins *et al.* 2013.
- 3 Palma y Rodríguez-Serrano 2018.
- 4 Rozzi *et al.* 2022.
- 5 Jerez y Muñoz-Escobar 2015.
- 6 Zúñiga-Reinoso y Gallegos-Haro 2010.
- 7 Ver cap. 1 de este libro.

CAPÍTULO VIII

Fauna de islas e islotes de Chile

- 1 Housse 1936.
- 2 Pefaur y Yáñez 1980.
- 3 Saavedra *et al.* 2003.
- 4 Mundaca y Parra 2004.

Fauna de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt

- 1 Vilina *et al.* 1995.
- 2 Pizarro-Araya *et al.* 2014.
- 3 Pizarro-Araya y Ojanguren-Affilastro 2018.
- 4 Pizarro-Araya *et al.* 2012, 2017.
- 5 Según lo registrado por Pizarro-Araya 2010 para otras especies del género.
- 6 Jerez y Pizarro 2020.
- 7 Ceccarelli *et al.* 2017.

CAPÍTULO IX

Cambio climático y colecciones biológicas: la importancia de la conservación

- 1 Frugone Álvarez *et al.* 2023.
- 2 Muñoz-Farías *et al.* 2023.
- 3 Walzer y Hendel 2023.
- 4 Gao *et al.* 2023.
- 5 Cereceda-Balic *et al.* 2022.
- 6 García-Roselló *et al.* 2023.

CAPÍTULO X

Historia de la zoología en Chile: un legado que continúa

- 1 Serra 2019.
- 2 Sagredo 2013.
- 3 Valenzuela 2019.
- 4 Podgorny y Lopes 2014.
- 5 De acuerdo a Claudio Gay, la obra de Juan Ignacio Molina «ha de merecer una gratitud general entre los naturalistas, pues da una extensa idea de algunas secciones de la zoología chilena, principalmente de las dos primeras clases, los mamíferos y las aves» (Gay 1847-1854, v. 1: 7).
- 6 Sagredo 2009.
- 7 Se trata de un compendio enciclopédico de veintiocho tomos y dos atlas temáticos, que contiene una exhaustiva revisión de la fauna (ocho tomos) y flora (ocho tomos) de Chile, así como el estado del arte en historia y geografía (ambos en diez tomos) y agricultura (dos tomos): Jaksic y Castro 2010.
- 8 Gay 1847-1854, vol. 1: 7.
- 9 Por ejemplo, el quiique, también llamado hurón, fue donado por los señores Salinas (padre e hijo), que vivieron en su hacienda con este ejemplar que les hacía la vida difícil ya que molestaba a sus perros, por lo que cuenta Gay en su *Zoología*: «El del señor Salinas, habiéndose hecho insoportable por su malignidad y no queriendo sin embargo hacerle daño, se juzgó a propósito abandonarle a una gran distancia de la hacienda, y doce días después fueron sorprendidos al verle llegar, manifestando tal gozo que parecía elevarse a una idea de acatamiento y fidelidad; desgraciadamente sus costumbres eran siempre las mismas, y con gran pesar de sus amos fue necesario tomar una resolución extrema: hoy se halla en el Museo de Historia Natural de Santiago» (Gay 1847: 53).
- 10 «Esta grande penuria de alimento unido a la falta de toda amistad de parte de su dueño y más aún los malos

tratamientos que recibe, han influido singularmente en la moral y el carácter de estos animales, y los ha vuelto tristes, malignos, embrutecidos, perezosos, mientras que la necesidad continua de alimentos desenvuelve en ellos el instinto de la astucia y el robo» (Gay 1847: 56).

- 11 Jaksic y Castro 2010: 326.
- 12 Gay 1847: 45.
- 13 Sanhueza 2016.
- 14 Véase, por ejemplo, Germain 1894.
- 15 «A fines de 1902, informaba en la *Revista Chilena de Historia Natural* acerca de nuevos insectos chilenos que había observado» (Valenzuela 2021: 205).
- 16 F. Philippi 1910.
- 17 F. Philippi 1908.
- 18 Memoria del Ministro de Justicia e Instrucción Pública al Congreso Nacional, 1890, Imprenta Cervantes Calle de La Bandera n° 73, Santiago de Chile, 19/04/1890, pp. 127-132.
- 19 F. Philippi 1908, 28.
- 20 Véase, por ejemplo, Philippi, F. (1893). Un nuevo marsupial chileno. *Anales de la Universidad de Chile*, 85: 31-34. Recuperado a partir de <https://anales.uchile.cl/index.php/ANUC/article/view/20463>. De acuerdo a Urizar, las publicaciones son un medio para dar a conocer el Museo Nacional y su labor. Divide entre las «publicaciones generadas por la propia institución, fuesen memorias con financiación extraordinaria, publicaciones periódicas, guías o catálogos; publicaciones que se hicieron en el ámbito nacional para difundir y formar conocimiento científico al interior del país separando entre revistas científicas y revistas de temáticas misceláneas y publicaciones internacionales que permitieron la entrada del Museo Nacional a una red global de difusión del conocimiento científico» (Urizar 2016: 412).
- 21 Valenzuela 2018: 87.
- 22 Tamayo 2004: 105.
- 23 Puig Samper 2018.
- 24 *Ibid.*: 20.
- 25 Garrido y Valenzuela 2023.
- 26 Tamayo 2004.
- 27 Samper 2018: 25.
- 28 Valenzuela y Garrido 2022.
- 29 «Estando vacante el puesto de jefe de la sección botánica fue nombrado en febrero de 1901 el señor don Bernardino Quijada para él, quien en enero de 1902 fue nombrado naturalista auxiliar del Museo. En marzo de 1905 se comisionó al señor Quijada de trasladarse a Europa para perfeccionar sus conocimientos en zoología y se nombró interinamente en su lugar al señor Bernardo Gotschlich. Cuando el jefe de la sección zoológica, doctor Bürger, cumplió su contrato fue nombrado en su lugar en marzo de 1906 el señor Bernardino Quijada; el señor Gotschlich fue nombrado naturalista auxiliar en propiedad» (F. Philippi 1908: 29).
- 30 Quijada 1918-1919: 79.
- 31 *Ibid.*

Referencias

- Acuña, P., C. M. Vélez, C. Mizobe, C. Bustos López y M. Contreras López (2014). Mortalidad de la población de rana grande chilena, *Calyptocephalella gayi* (Calyptocephalellidae), en la laguna Matanzas, del humedal El Yali, en Chile central. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 27: 35-50.
- Aguilera, A. y R. V. Montenegro (2019). Distribución e historia natural de tarántulas en la cordillera de la Costa de Chile (Araneae: Theraphosidae). En Smith-Ramírez, C. y F. A. Squeo (eds.), *Biodiversidad y conservación de los bosques costeros de Chile*. Osorno: Editorial Universidad de Los Lagos, pp. 57-60.
- Agusto P., C. I. Mattoni, J. Pizarro-Araya, J. Cepeda-Pizarro y F. Cortés-López (2006). Comunidades de escorpiones (Arachnida: Scorpiones) del desierto costero transicional de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 407-421.
- Aillapán, L. (2002). Poemas alados. En Aldunate, C. y L. Lienlaf (eds.), *Voces mapuches. Mapuche dungu*. Santiago: Museo Chileno de Arte Precolombino, pp. 83-96.
- Aldunate, C. (1996). Mapuche: gente de la tierra. En Hidalgo, J. et al. (eds.), *Culturas de Chile: etnografía, sociedades indígenas contemporáneas y su ideología*. Santiago: Andrés Bello, pp. 111-134.
- Altamirano, A. y A. Lara (2010). Deforestación en ecosistemas templados de la precordillera andina del centro-sur de Chile. *Bosque (Valdivia)* 31 (1): 53-64. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002010000100007>.
- Anderson, C. B., R. Rozzi, J. C. Torres-Mura, S. M. McGehee, M. F. Sherriffs, E. Schüttler y A. D. Rosemond (2006). Exotic vertebrate fauna in the remote and pristine sub-Antarctic Cape Horn Archipelago, Chile. *Biodiversity and Conservation* 15: 3295-3133.
- Anderson, S. (1994). Area and Endemism. *The Quarterly Review of Biology*. 69 (4): 451-471.
- Angulo, A. O., C. Lemaire y T. Olivares (2004). Catálogo crítico e ilustrado de las especies de la familia Saturniidae en Chile (Lepidoptera: Saturniidae). *Gayana* 68 (1): 20-42.
- Arancibia Fortes, J., J. L. Araya Silva y D. Zunino Mardones (2020). Análisis vegetacional del bosque nativo en la región mediterránea de la zona central de Chile: zona de estudio valle de Colliguay. *Investigaciones geográficas* 59: 105-119. Disponible en: <https://doi.org/10.5354/0719-5370.2020.55371>
- Arancibia, J. y L. C. Cuevas (2021). *El camarón de río del Norte* (Cryphiops caementarius) en Chile. *Asesoría técnica parlamentaria*. Santiago: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Disponible en: https://www.bcn.cl/asesoriasparlamentarias/detalle_documento.html?id=79790
- Armesto, J. J., D. Manuschevich, A. Mora, C. Smith-Ramírez, R. Rozzi, A. M. Abarzúa y P. A. Marquet (2010). From the Holocene to the Anthropocene: A historical framework for land cover change in southwestern South America in the past 15,000 years. *Land use policy* 27 (2): 148-160.
- Armesto, J., P. León-Lobos y M.K. Arroyo (1996). Los bosques templados del sur de Chile y Argentina: una isla biogeográfica. En Armesto, J., C. Villagrán y M. K. Arroyo (eds.), *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria, pp. 23-28.
- Arnold, D. (2016). Territorios animados. Los ritos del Señor de los Animales como una base ética para el desarrollo productivo en los Andes. En Román-López Dollinger, A. E. y H. T. Galarza Mendoza (eds.), *Símbolos, desarrollo y espiritualidades: el papel de las subjetividades en la transformación social*. La Paz: ISEAT, pp. 111-159.
- Barahona-Segovia, R. (2019). Conservación biológica de invertebrados en los bosques de la cordillera de la Costa de Chile: amenazas y propuestas. En Smith-Ramírez, C. y F.A. Squeo (eds.), *Biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Osorno: Universidad de Los Lagos, pp. 269-298
- Barros, R., Á. Jaramillo y F. Schmitt (2015). Lista de las aves de Chile 2014. *La Chiricoca* 20: 79-100.
- Berenguer, J. (2017). *Taira, el amanecer del arte en Atacama / Taira, the dawn of art in Atacama*. Santiago: Museo Chileno de Arte Precolombino / BHP Minera Escondida.
- (1999). El evanescente lenguaje del arte rupestre en los Andes atacameños / The vanishing language of rock art in the Andes of Atacama. En Berenguer, J. y F. Gallardo (eds.), *Arte rupestre en los Andes de Capricornio / Rock art in the Andes of Capricorn*. Santiago: Museo Chileno de Arte Precolombino / Banco Santiago, pp. 9-56.
- (2004). Cinco milenios de arte rupestre en los Andes atacameños: Imágenes para lo humano, imágenes para lo divino. *Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino* 9: 75-108.
- Biblioteca del Congreso Nacional de Chile (BCN): <https://www.bcn.cl/siit/reportescomunales/comunal.html?unidad=Comunales&anno=2023>
- BirdLife International (2018). *Nothoprocta perdicaria*. The IUCN Red List of Threatened Species 2018. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2018-2.RLTS.T22678265A132048936.en>.
- Bittman, B. (1984). El proyecto Cobija: Investigaciones antropológicas en la costa del desierto de Atacama (Chile). En Bittman, B. (ed.), *Simposio Culturas Atacameñas*. Antofagasta: Universidad del Norte, pp. 99-146.
- Bouchard, P. y D. R. Brooks (2004). Effect of vagility potential on dispersal and speciation in rainforest insects. *Journal of Evolutionary Biology* 17 (5): 994-1006.
- Bourke, J., P. Ulmer, M. Mutschmann, K. Busse, H. Werning y W. Böhme (2010). *Batrachochytrium dendrobatidis* in Darwin's frog (*Rhinoderma darwinii*), Chile. *Diseases of Aquatic Organisms* 92: 217-221.
- Briones, R., F. Garate y V. Jerez (2012). *Guía de campo. Insectos de Chile. Nativos, introducidos y con problemas de conservación*. Concepción: Corporación Chilena de la Madera.
- Brown, J. H. y M. V. Lomolino (1998). *Biogeography*. Sunderland, Massachusetts: Sinauer.
- Brown, J. H. et al. (1996). The geographic range: size, shape, boundaries, and internal structure. *Annu. Rev. Ecol. Evol. Syst.* 27: 597-623.
- Campos, L., M. Faccin, N. Echeverría y L. Sazo (1981). Distribución y ciclo evolutivo del tortricido enrollador de la vid *Proeulia auraria* (Clarke). *Agricultura técnica* 41 (4): 249-256.
- Carrasco-Lagos, P., R. A. Moreno, C. H. Tala, H. Ibarra-Vidal y M. Duarte (2016). *Vertebrados en peligro de la Región Metropolitana de Santiago, Chile*. Seremi del Medio Ambiente Región Metropolitana de Santiago, Universidad Santo Tomás, Ministerio del Medio Ambiente, Exp. Ediciones al Conocimiento, Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB-Chile) y Minera Florida.
- Castilla, J. C. (ed.) (1988). *Islas oceánicas chilenas: Conocimiento científico y necesidades de investigación*. Santiago: Universidad Católica de Chile.
- Castillo, I. (2005). Mamíferos autóctonos con problemas de conservación en la Región de Valparaíso y Aconcagua, Chile templado mediterráneo. *Tiempo y Espacio* 15: 1-16.
- Castro, V. (2004). *Sotar condí: el picaflor de la gente*. *Ornitología Neotropical* 15: 409-417.
- (2009). *De ídolos a santos. Evangelización y religión andina en los Andes del sur*. Santiago: Centro de Investigaciones Diego Barros Arana.
- Castro, V. y J. Rottmann (2016). Aspecto de la etno-ornitología de la Provincia de El Loa, norte de Chile. *Revista Chilena de Ornitología* 22 (1): 64-78.
- Ceccarelli F. S., J. Pizarro-Araya y A. A. Ojanguren-Affilastro (2017). Phylogeography and population structure of two *Brachistosternus* species (Scorpiones: Bothriuridae) from the Chilean coastal desert – the perils of coastal living. *Biological Journal of the Linnean Society* 120 (1): 75-89.
- Cei, J. M. (1962). *Batracios de Chile*. Santiago: Universidad de Chile.
- Cepeda-Pizarro, J., J. Pizarro-Araya y C. R. González (2016). Efecto de la condición hídrica de vegas altoandinas del desierto transicional de Chile sobre algunas características comunitarias de su dipterofauna. *Idesia* 34 (1): 3-14.
- Cepeda-Pizarro, J., J. Pizarro-Araya y M. C. Morales (2015). Invertebrates inhabiting temporary ponds found in the Tambo-Puquíos wet pasture (Andes of North-Central Chile), and the physicochemical characteristics of their habitat. *Idesia* 33 (4): 55-64.
- Cereceda-Balic, F., M. Ruggeri, V. Vidal, L. Ruiz y J. Fu (2022). Understanding the role of anthropogenic emissions in glaciers retreat in the central Andes of Chile. *Environmental Research* 214 (2022): 113756.
- Chapman, A. (1986). *Los selk'nam. La vida de los onas*. Buenos Aires: Emecé Editores.
- Charrier, A. (2019). *Anfibios de los bosques de la zona centro sur y Patagonia de Chile*. Santiago: Corporación Chilena de la Madera.
- Charrier, A., C. Correa, C. Castro y M. Méndez (2015). A new species of *Alsodes* (Anura: Alsodidae) from Altos de Cantillana, Central Chile. *Zootaxa* 3915 (4): 540-550.
- Chaumeil, J.-P. (2005). Un «método de asimilación»: sobre la noción de transformación en unas culturas sudamericanas. En Chaumeil, J.-P., R. Pineda y J.-F. Bourchard (eds.), *Chamanismo y sacrificio*. Bogotá: FIAN, Banco de la República / IFEA, pp. 165-176.
- Clottes, J. C. (1989). The identification of human and animal figures in European Palaeolithic art. En Morphy, H. (ed.), *Animals into art*. Londres: Unwin Hyman / One World Archaeology, pp. 21-56.
- Consejo de Monumentos Nacionales de Chile (CMN) (2009). *Altos de Cantillana-Horcón de Piedras y Roblería Cajón de Lisboa*. Disponible en: <https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza/altos-cantillana-horcon-piedras-robleria-cajon-lisboa>
- Comisión Nacional del Medio Ambiente (2009). *Especies amenazadas de Chile. Protejámoslas y evitemos su extinción*. Santiago: CONAMA.
- Corporación Nacional Forestal (CONAF) (1996). *Plan de manejo. Reserva Nacional Río Clarillo*. Santiago: CONAF.
- (2023). *Reserva Nacional Río Blanco*. Disponible en: <https://www.conaf.cl/parques/reserva-nacional-rio-blanco/>
- Correa, A., J. J. Armesto, R. P. Schlatter, R. Rozzi y J. C. Torres-Mura. 1990. La dieta del chucao (*Scelorchilus rubecula*), un Passeriforme terrícola endémico del bosque templado húmedo de Sudamérica austral. *Revista Chilena de Historia Natural* 63: 197-202.
- Correa, C. (2019). Nueva lista comentada de los anfibios de Chile (Amphibia, Anura). *Boletín Chileno de Herpetología* (6): 1-14.
- Correa, C. (2022). *Lista viva de las especies de anfibios de Chile (Versión 2022.1)*. Ediciones de la Asociación Red Chilena de Herpetología, RECH. Accesible en: www.herpetologiadechile.cl
- Correa, C., A. Veloso, P. Iturra y M. Méndez (2006). Phylogenetic relationships of Chilean leptodactylids: a molecular approach based on mitochondrial genes 12S and 16S. *Revista Chilena de Historia Natural* 79: 435-450.
- Cox, C. B. y P. D. Moore (2005). *Biogeography: An Ecological and Evolutionary Approach*. Oxford: Blackwell.
- Cracraft, J. (1991). Patterns of diversification within continental biotas: hierarchical congruence among the areas of endemism of Australian vertebrates. *Australian Systematic Botany* 4: 211-227.
- Crump, M. L. (2002). Natural history of Darwin's frog, *Rhinoderma darwinii*. *Herpetological Natural History* 9: 21-30.
- Cuevas, C. (2011). New Geographic Records of *Telmatobufo australis* Formas, 1972 (Amphibia: Anura: Calyptocephalellidae) in Southern Chile. *Boletín de Biodiversidad de Chile* 5: 28-35.
- Curraqueo, M. T. (2000). Nació para ser tejedora. En Aldunate, C. y L. Lienlaf, *Voces mapuches. Mapuche dungu*. Santiago: Museo Chileno de Arte Precolombino, pp. 59-80.
- Currie, D. J. (1991). Energy and large-scale patterns of animal- and plant-species richness. *The American Naturalist* 137: 27-49.
- D'Elía, G. et al. (2020). Lista actualizada de los mamíferos vivos de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 69: 67-98.
- Daru, B. H., H. Farooq, A. Antonelli y S. Faurby (2020). Endemism patterns are scale dependent. *Nature Communications* 11: 2115.
- Davis, D. R. (1986). A new family of monotrysian moth from austral South America (Lepidoptera: Palaephatidae), with a phylogenetic review of the Monotrysiina. *Smithsonian Contributions to Zoology* 434: 1-202.
- Demangel, D. (2016). *Reptiles en Chile*. Santiago: Fauna Nativa Ediciones.
- Diez, B. y A. Gordon (1979). El simbolismo en el ornitomorfismo mapuche: la mujer casada y el *ketru metawe*. En *Actas del VII Congreso de Arqueología de Chile*. Santiago: Kultrun, pp. 303-316.
- Dingle, H. y V. A. Drake (2007). What is migration? *Bioscience* 57 (2): 113-121.
- Donoso, C. y A. Lara (1995). Utilización de los bosques nativos en Chile: pasado, presente y futuro. En Armesto, J., C. Villagrán y M. Arroyo (eds.), *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria, pp. 363-387.
- Donoso-Barros, R. (1966). *Reptiles de Chile*. Santiago: Ediciones de la Universidad de Chile.

- Donoso-Pérez, J. P. (2016). *Estudios cromosómicos en Alsodes cantillanesis (Anura: Alsodidae) y su relación morfológica y filogenética con las especies congénéricas de Chile central*. Seminario de título de biólogo, carrera de Biología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción. Disponible en: <http://repositorio.udec.cl/jspui/handle/11594/7951>
- Dransart, P. (1991). Llamas, herders and the exploitation of raw materials in the Atacama Desert. *World Archaeology* 22 (3): 305-319.
- Echeverría, C., D. Coomes, J. Salas, J. M. Rey-Benayas, A. Lara y A. Newton (2006). Rapid deforestation and fragmentation of Chilean temperate forests. *Biological Conservation* 130: 481-494.
- El Mostrador (2016). Río Clarillo se convierte en el primer Parque Nacional de la Región Metropolitana. Disponible en: <https://www.elmostrador.cl/agenda-pais/vida-en-linea/2016/07/04/rio-clarillo-se-convierte-en-el-primer-parque-nacional-de-la-region-metropolitana/>
- Elgueta, M. (1998). Insectos epigeos de ambientes altomontanos en Chile central: algunas consideraciones biogeográficas con especial referencia a Tenebrionidae y Curculionidae (Coleoptera). *Boletín Museo Nacional de Historia Natural* 41: 125-144.
- Escalante, T. (2009). Un ensayo sobre regionalización biogeográfica. *Revista Mexicana de Biodiversidad* (80): 551-560.
- Escalante, T., J. Llorente, D. Espinosa y J. Soberón (2000). Bases de datos y sistemas de información: aplicaciones en biogeografía. *Rev. Acad. Colomb. Cienc.* 24 (92): 325-341.
- Espinoza-Carniglia, M., A. Pérez-Leiva, M. C. Silva-de la Fuente, P. Victoriano-Sepúlveda y L. Moreno-Salas (2016). Abundancia y distribución de ácaros parásitos (*Eutrombicula araucanensis* y *Pterygosoma* sp.) en lagartijas (*Liolaemus pictus*) de Chile central. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 87: 101-108.
- Fjeldsá, J., E. Lambin y B. Mertens (1999). Correlation between endemism and local ecoclimatic stability documented by comparing Andean bird distributions and remotely sensed land surface data. *Ecography* 22:63-78.
- Flannery K. V., J. Marcus y R. G. Reynolds (1989). *The flocks of the Wamani: a study of llama herders on the punas of Ayacucho, Peru*. San Diego: Academic Press.
- Flores Ochoa, J. (1981). Clasificación y nominación de camélidos sudamericanos. En Letchman, H. y A. M. Soldi (eds.). *La tecnología en el mundo andino*. México, D.F.: Universidad Autónoma de México, pp. 195-215.
- Flores-Toro, L., M. Contreras López, R. Figueroa Sterquel y A. Arenas Martija (eds.) (2022). *Humedal costero de Mantagua: un lugar para la conservación de la biodiversidad en Chile Central*. Valparaíso: Ediciones Universitarias de Valparaíso. Universidad Católica de Valparaíso.
- Fredericksen, N., B. Astorga y F. Morales (2010). *Santiago andino. La mayor reserva natural de agua de la Región Metropolitana. Sistemas de Producción Sustentable para Ecosistemas de Montaña*. Santiago: Fondo de Protección Ambiental del Ministerio de Medio Ambiente.
- Frugone-Álvarez, M. et al. (2023). Hydroclimate variations over the last 17,000 years as estimated by leaf waxes in rodent middens from the south-central Atacama Desert, Chile. *Quaternary Science Reviews* 311: 108084.
- Gallardo, F. C. Sinclair y C. Silva (1999). Arte rupestre, emplazamiento y paisaje en la cordillera del desierto de Atacama. En Berenguer, J. y F. Gallardo (ed.). *Arte rupestre en los Andes de Capricornio / Rock art in the Andes of Capricorn*. Santiago: Museo Chileno de Arte Precolombino, pp. 57-96.
- Gao, Z., S. Ma, J. Li, S. Peng, Y. Liu, Q. Xing, Q. He y Y. Tian (2023). Climate-induced long-term variations of the Arctic ecosystems. *Progress in Oceanography* 213: 103006.
- García-Roselló, E., J. González-Dacosta y M. Lobo (2023). The biased distribution of existing information on biodiversity hinders its use in conservation, and we need an integrative approach to act urgently. *Biological Conservation* 283: 110118.
- Garín, C., G. Lobos y Y. Hussein (2020). *Gruñidores de Chile*. Santiago: SEREMI del Medio Ambiente de la Región Metropolitana de Santiago y Ecodiversidad Consultores.
- Garrido, F. y C. Valenzuela (2022). Antigüedades prehispánicas peruanas en la creación de una «prehistoria» chilena: el caso de la colección Saenz. *História, Ciências, Saúde-Manguinhos* 29 (3): 769-788.
- Garzon-Orduña, I. J., D.R. Miranda-Esquivel y M. Donato (2008). Parsimony analysis of endemism describes but does not explain: an illustrated critique. *Journal of Biogeography* (35): 903-913.
- Gay, C. (1847-1854). *Zoología o Fauna Chilena*. París: En casa del autor; Santiago: Museo de Historia Natural de Santiago.
- Germain, P. (1894). Apuntes sobre los insectos de Chile. *Anales de la Universidad de Chile* (-): 59-76. Disponible en: <https://anales.uchile.cl/index.php/ANUC/article/view/20781>
- GORE-RMS - SEREMI MMA RMS (2013). Estrategia regional para la conservación de la biodiversidad en la Región Metropolitana de Santiago (2015-2025). Santiago: Gobierno Regional Metropolitano de Santiago y Secretaría Regional Ministerial del Ministerio del Medio Ambiente, Región Metropolitana de Santiago. Disponible en: <https://www.diarioeldia.cl/turismo/2021/12/26/cerro-santa-ines-un-oasis-entre-pichidangui-quillimari-85439.html>
- Grebe, M. E. (1989-90). El culto a los animales sagrados emblemáticos en la cultura Aymara de Chile. *Revista Chilena de Antropología* 8: 35-51.
- Grez, A. A., J. A. Simonetti y R. O. Bustamante (2006). *Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: patrones y procesos a diferentes escalas*. Santiago: Editorial Universitaria.
- Guerin, G. R., L. Ruokolainen y A. J. Lowe (2015). Ageoreferenced implementation of weighted endemism. *Methods in Ecology and Evolution* 6 (7): 845-852.
- Harcourt, A. H. (2000). Coincidence and mismatch of biodiversity hotspots: a global survey for the order, primates. *Biological Conservation* 93 (2): 163-175
- Hawkins, B. A. et al. (2007). A global evaluation of metabolic theory as an explanation for terrestrial species richness gradients. *Ecology* 88 (8): 1877-1888.
- Herman, N., A. Veloso, P. Espejo, C. Veloso, A. Cortés y S. Araya (2010). Nuevas especies de Phymaturus (grupo «palluma») para la zona cordillerana central de Chile (Reptilia, Sauria, Liolemidae). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 59: 41-74.
- Hernández-Mazariegos, W., C. Ibáñez y E. Palma (2023). An updated biogeographic evaluation of endemism and conservation of small mammals from Chile. *Journal of Mammalogy* 104 (2): 229-238.
- Herzog, S. K. y G. H. Kattan (2011). Patterns of diversity and endemism in the birds of the tropical Andes. *Climate change and biodiversity in the tropical Andes*. Paris: McArthur Foundation, Inter-American Institute for Global Change Research (IAI) y Scientific Committee on Problems of the Environment (SCOPE), pp. 245-259.
- Hobohm, C. y C. M. Tucker (2014). How to quantify endemism. En Hobohm, C. (ed.). *Endemism in vascular plants*. Dordrecht: Springer, pp. 11-48.
- Housse, R. E. (1936). Avifauna de la isla Santa María. *Revista Chilena de Historia Natural* 40: 63-69.
- GBIF-Chile. *Informe de actividades*. Disponible en: <https://www.gbif.org/es/country/CL/summary>
- Memoria Chilena (s/f). *Institucionalización de la zoología chilena. Guillermo Mann Fischer y el desarrollo de la zoología chilena*. Disponible en: <https://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-100647.html>
- Iriarte, A. (2007). *Mamíferos de Chile*. Santiago: Ediciones Flora y Fauna.
- IUCN SSC Amphibian Specialist Group (2015). *Telmatobufo venustus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2015. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2015-4.RLTS.T21624A79810264.en>
- Jaksic, F. M., E. Silva-Aránquiz y S. I. Silva (2004). Historia natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge. En Squeo, F. A., J. R. Gutiérrez e I. R. Hernández (eds). *Historia natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge*. La Serena: Ediciones Universidad de La Serena, pp. 93-114.
- Jaksic, F. M. y Castro, S. A. (2010). Ecología y biodiversidad de vertebrados de Chile: Análisis comentado de la *Zoología* de Claude Gay. *Revista Chilena de Historia Natural* 83 (3): 323-333. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0716-078X2010000300001
- Jara, C. G. (1996). *Taxonomía, sistemática y zoogeografía de las especies chilenas del género Aegla Leach (Crustacea: Decapoda: Anomura: Aeglididae)*. Tesis, Escuela de Graduados, Universidad de Concepción, Chile.
- Jenkins, C. N., S. L. Pimm y L. N. Joppa (2013). Global patterns of terrestrial vertebrate diversity and conservation. *PNAS* 110 (28): E2602-E2610.
- Jerez, V. y C. Muñoz-Escobar (2015). Coleópteros y otros insectos asociados a turberas del páramo magallánico en la Región de Magallanes, Chile. En Domínguez, E. y D. Vega (eds.). *Funciones y servicios ecosistémicos de las turberas en Magallanes*. Punta Arenas: Colección Libros INIA - Instituto de Investigaciones Agropecuarias.
- Jerez, V. y J. Pizarro (2020). Una revisión de *Henicotherus Brèthes*, 1928 (Coleoptera, Chrysomelidae, Chrysomelinae); género endémico y áptero de Chile. *Gayana* 84 (2): 101-111.
- Jezkova, T. y J. J. Wiens (2016). Rates of change in climatic niches in plant and animal populations are much slower than projected climate change. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 283 (1843): 20162104.
- Johnson, A.W. (1967) *The birds of Chile and adjacent regions of Argentina, Bolivia and Peru*. Volumen 1. Platt, Establecimientos Gráficos, Buenos Aires.
- Jopia, K. (2021). Cerro Santa Inés: Un oasis entre Pichidangui y Quillimari. *Diario El Día*, 26-12-2021. Disponible en: <https://www.diarioeldia.cl/turismo/2021/12/26/cerro-santa-ines-un-oasis-entre-pichidangui-quillimari-85439.html>
- Kier, G. et al. (2009). A global assessment of endemism and species richness across island and mainland regions. *PNAS* (23): 9322-9327.
- Kristensen, N.P. y E.S. Nielsen (1983). The *Heterobathmia* life history elucidated: Immature stages contradict assignment to suborder Zeugloptera (Insecta, Lepidoptera). *Zeitschrift für Zoologische Systematik und Evolutionsforschung* 21: 101-124.
- Kristensen, N.P. y E.S. Nielsen (1998). *Heterobathmia valvifer* n. sp.: A moth with large apparent «ovipositor valves» (Lepidoptera: Heterobathmiidae). *Steenstrupia* 24: 141-156.
- Kuschel, G. (1960). Terrestrial zoology in southern Chile. *Proceedings Royal Society London Serie B* 152: 540-550.
- Lambrot, M. y N. Díaz (1987). A New Species of *Pristidactylus* (Sauria: Iguanidae) from Central Chile and Comments on the Speciation in the Genus. *Journal of Herpetology* 21: 29-37.
- Lara, A., C. Echeverría y R. Reyes (2002). Bosques nativos. En Instituto de Asuntos Públicos y Universidad de Chile (eds.). *Informe País. Estado del medio ambiente en Chile*. Santiago: pp. 127-160.
- Lara, A. et al. (2009). Assessment of ecosystem services as an opportunity for the conservation and management of native forests in Chile. *Forest Ecology and Management* 258: 415-424.
- Lara, G. y C. A. Moreno (1995). Efectos de la depredación de *Aegla abtao* (Crustacea, Aeglidae) sobre la distribución espacial y abundancia de *Diplodon chilensis* (Bivalvia, Irídea) en el lago Panguipulli, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 68: 123-129.
- Lobos, G. et al. (2013). *Anfibios de Chile, un desafío para la conservación*. Santiago: Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología.
- Lomolino, M., B. Riddle, R. J. Whittaker y J. H. Brown (2010). *Biogeography*. Sunderland (Massachusetts): Sinauer.
- López-Cortés, F., A. Cortés, E. Miranda y J. R. Rau (2007). Dietas de *Abrothrix andinus*, *Phyllotis xanthopygus* (Rodentia) y *Lepus europaeus* (Lagomorpha) en un ambiente altoandino de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80 (1): 3-12.
- Luebert, F. y P. Plissock (2006). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria.
- Mariscotti, A. M. (1978). Pachamama Santa Tierra: contribución al estudio de la religión autóctona en los Andes centro-meridionales. *Indiana*, Suplemento 8.
- Martínez, G. (1983). Los dioses de los cerros en los Andes. *Journal de la Société des Américanistes* 69: 89-116.
- Mayer, G. (2007). *Metaperipatus inae* sp. nov. (Onychophora: Peripatopsidae) from Chile with a novel ovarian type and dermal insemination. *Zootaxa* 1440: 21-37. Disponible en: 10.5281/zenodo.175982
- Medrano, F., R. Barros, H. V. Norambuena, R. Matus y F. Schmitt (2018). *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Santiago: Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile.
- Meffe, G. K. y C. R. Carroll (1994). *Principles of Conservation Biology*. Massachusetts: Sinauer.

- Mella Ávila, J. E. e I. Horta-Pizarro (2019). Ampliación de la distribución geográfica de la rana grande chilena *Calyptocephalella gayi* (Dúmeril y Bibron 1841) (Anura, Calyptocephalellidae): registros en la Región de Atacama, Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 6: 15-18.
- Mella, J. E. (2005). *Guía de campo. Reptiles de Chile: zona central*. Santiago: Ediciones del Centro de Ecología Aplicada.
- Memoria del Ministro de Justicia e Instrucción Pública al Congreso Nacional (1890). Santiago: Imprenta Cervantes, pp. 127-132.
- Meserve, P., B. Lang y B. D. Patterson (1988). Trophic relationships of small mammals in a Chilean temperate rain forest. *Journal of Mammalogy* 69 (4): 721-730.
- Museo de Historia Natural de Valparaíso (MHN) (2017). *Biodiversidad en el río Aconcagua: La importancia del humedal*. Disponible en: <https://www.mhnv.gob.cl/noticias/biodiversidad-en-el-rio-aconcagua-la-importancia-del-humedal>
- Ministerio del Medio Ambiente (2011). *Decreto Supremo N° 42/2011*. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente.
- Ministerio de Medio Ambiente (2013). *Cryphiops caementarius* (Molina, 1782). Disponible en: https://clasificacionespecies.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2019/10/Cryphiops_caementarius_10RCE_01_PAC.pdf
- Ministerio del Medio Ambiente (2014). *Decreto Supremo N° 52/2014*. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente.
- (2014). *Quinto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CBD)*. Santiago.
- (2015). *Decreto Supremo N° 38 aprueba y oficializa la undécima clasificación de especies silvestres según su estado de conservación*. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente.
- (2016). *Decreto Supremo N° 16 aprueba y oficializa la undécima clasificación de especies silvestres según su estado de conservación*. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente.
- (2018). *Decreto Supremo N° 79/2018*. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente.
- (2021). *Decreto Supremo N° 42/2021*. Santiago: Ministerio de Medio Ambiente.
- (2016). *Informe del Estado del Medio Ambiente*. Santiago. Disponible en: <http://sinia.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/08/IEMA2016.pdf>
- (2018). *Biodiversidad de Chile. Patrimonio y Desafíos*. Santiago.
- (2019). *Sexto Informe Nacional de Biodiversidad de Chile ante el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB)*. Santiago.
- (2022). *Estrategia nacional de conservación de aves 2021-2030*. Santiago: Proyecto GEF Humedales Costeros.
- (s/f). *Inventario nacional de especies de Chile*. <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx>
- Miranda, F. (2022). *Bosques y matorrales de la zona central*. Santiago: Fundación Terram.
- Mondaca, J. y A. Smith (2008). A revision of the southern South American genus *Bolborhinum Boucomont* (Coleoptera: Geotrupidae: Bolboceratinae). *Zootaxa* 1794 (1). Disponible en: 10.11646/zootaxa.1794.1.1.
- Monge-Nájera, J. y H. Xianguang (1999). 500 millones de años de evolución: Onicóforos, los primeros animales que caminaron (*Onychophora*). *Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa* 26: 171-176.
- Montoya, B. (2021). Humedal en Chile: ¿Por qué El Yali, cuna de las aves, está contaminado y seco? *Mongabay*. Disponible en: <https://es.mongabay.com/2021/02/humedal-en-chile-por-que-el-yali-cuna-de-las-aves-esta-contaminado-y-seco/#:~:text=El%20origen%20de%20la%20contaminaci%C3%B3n,y%20suelo%2C%20afectando%20su%20localidad>
- Mora, M., F. Bardi y A. Labra (2021). State of knowledge of the Chilean giant frog (*Calyptocephalella gayi*). *Gayana* 85 (1): 22-34. Disponible en: <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-65382021000100022>
- Moreira-Muñoz, A. (2011). Plant Geography of Chile. *Plant and Vegetation* (5).
- Moreno, R. A., C. E. Hernández, M. M. Rivadeneira, M. A. Vidal y N. Rozbaczylo (2006). Patterns of endemism in south-eastern Pacific benthic polychaetes of the Chilean coast. *Journal of Biogeography* (33): 750-759.
- Morrone, J. J. (2001). *Biogeografía de América Latina y el Caribe*. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa.
- (2004). La zona de transición sudamericana: Caracterización y relevancia evolutiva. *Acta Entomológica Chilena* 28: 41-50.
- (2006). Biogeographic areas and transition zones of Latin America and the Caribbean islands based on panbiogeographic and cladistic analyses of the entomofauna. *Annual Review of Entomology* 51: 467-94.
- (2009). *Evolutionary biogeography: An integrative approach with case studies*. Nueva York: Columbia University Press.
- (2014). Parsimony analysis of endemism (PAE) revisited. *Journal of Biogeography* 41: 842-854.
- Mostny, G. y H. Niemeyer, 1983. *Arte rupestre chileno*. Santiago: Ministerio de Educación.
- Mundaca, E. A. y Parra, L. E. (2004). Geométridos (Lepidoptera) presentes en formaciones vegetales de la Reserva Nacional Isla Mocha (VIII Region Chile). *Gayana* 68 (1): 1-8.
- Muñoz-Farías, S., B. Ritter, T. Dunai, J. Morales-Leal, E. Campos, R. Spikings y R. Riquelme (2023). Geomorphological significance of the Atacama Pediplan as a marker for the climatic and tectonic evolution of the Abdean foreare, between 26° to 28°. *Geomorphology* 420: 108504.
- Muñoz-Pedrerros, A. y R. E. Palma (2000). Marsupiales. En Muñoz-Pedrerros, A. y J. Yáñez (eds.) *Mamíferos de Chile*. Valdivia: Ediciones CEA, pp. 53-65.
- Myers, N., R. A. Mittermeier, C. G. Mittermeier, G. A. da Fonseca y J. Kent (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 403 (6772): 853-858.
- Nelson, G. y N. I. Platnick (1981). *Systematics and biogeography: cladistics and vicariance*. Nueva York: Columbia University Press.
- Nielsen, E. S. (1987). The recently discovered primitive (non-ditrysian) family Palaephatidae (Lepidoptera) in Australia. *Invertebrate taxonomy* 1 (2): 201-229.
- Noguera-Urbano, E. A. (2016). Areas of endemism: travelling through space and the unexplored dimension. *Systematics and Biodiversity* 14 (2): 131-139.
- Noguera-Urbano, E. A. (2017). Endemism: differentiation of the concept, methods and applications. *Acta zoológica mexicana* 33 (1): 89-107.
- Núñez, J. J., A. P. Olivares, N. I. González y C. Contreras-Carrillo (2019). Anfibios de la cordillera de la Costa valdiviana: diversidad, vulnerabilidad y estrategias de conservación. En Smith-Ramírez, C. y F. A. Squeo (eds.) *Biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Osorno: Universidad de Los Lagos, pp. 125-136.
- Núñez, L. (1985). Petroglifos y tráfico de caravanas en el desierto chileno. En Aldunate, C., J. Berenguer y V. Castro (eds.) *Estudios en arte rupestre*. Santiago: Museo Chileno de Arte Precolombino, pp. 243-264.
- Núñez, L., I. Cartajena, C. Carrasco, P. de Souza y M. Carrasco (2006). Emergencia de comunidades pastorales formativas en el sureste de la puna de Atacama. *Estudios Atacameños* 32: 93-117.
- Núñez, L., I. Cartajena, P. de Souza y C. Carrasco (2009). Los estilos Confluencia y Taira Tulán: ritos rupestres del Formativo temprano en el sureste del salar de Atacama. En Sepúlveda, M., L. Briones y J. Chacama (eds.) *Crónicas sobre la piedra. Arte rupestre de las Américas*. Santiago: Ediciones Universidad de Tarapacá, pp. 205-220.
- Núñez, L. y V. Castro (2011). ¡Caitatunar, Caitatunar! Pervivencia de ritos de fertilidad prehispánica en la clandestinidad del Loa, norte de Chile. *Estudios Atacameños* 42: 153-172.
- Oliveira, U., A. D. Brescovit y A. J. Santos (2015). Delimiting Areas of Endemism through Kernel Interpolation. *PLoS ONE* 10(1): e0116673.
- Ortiz, J. C. (1974). Hábitos alimenticios de *Liolaemus pictus pictus* D. et B. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 7: 319-326.
- Ortiz, J. C. y H. Ibarra-Vidal (2005). Anfibios y reptiles de la cordillera de Nahuelbuta. En Smith-Ramírez, C., J. J. Armesto y C. Valdovinos (eds.) *Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria, pp. 427-440.
- Palma, R. E. y E. Rodríguez-Serrano (2018). Systematics of *Oligoryzomys* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae) from southern Chilean Patagonia, with the description of a new species. *J Zool Syst Evol Res* 56: 280-299.
- Parenti, L. R. y M. C. Ebach (2009). *Comparative Biogeography: Discovering and Classifying Biogeographical Patterns of a Dynamic Earth*. Berkeley: University of California Press.
- Parra, L. E. y H. Ibarra-Vidal (2010). Taxonomía y antecedentes biológicos de *Microdulia mirabilis* (Rothschild 1895) (Lepidoptera: Saturniidae). *Gayana* 74: 12-18.
- Parra, L. E. y H. A. Vargas (2000). Revisión del género *Neorumia* (Bartlett-Calvert 1893) (Lepidoptera: Geometridae). *Revista Chilena de Entomología* 27: 91-98.
- Paulsen, M. J. y A. B. T. Smith (2010). Revision of the genus *Chiasognathus Stephens* of southern South America with the description of a new species (Coleoptera, Lucanidae, Lucaninae, Chiasognathini). *ZooKeys* 43: 33-63.
- Pefaur, J. E. y J. Yáñez (1980). Ecología descriptiva de la Isla Mocha (Chile), en relación al poblamiento de vertebrados. *Boletín Museo Nacional de Historia Natural de Chile* 37: 103-112.
- Pellet, P. y C. Cornejo (2021). Las aves en la Región del Biobío (Chile): su riqueza, composición y distribución. *Gayana* 85 (1): 55-77.
- Peterson, T. y D. M. Watson (1998). Problems with areal definitions of endemism: the effects of spatial scaling. *Diversity and Distributions* 4: 189-194.
- Philippi, F. (1893). Un nuevo marsupial chileno. *Anales de la Universidad de Chile* 85: 31-34. Disponible en: <https://anales.uchile.cl/index.php/ANUC/article/view/20463>
- Philippi, F. (1908). *Historia del Museo Nacional de Chile por el dr. R.A. Philippi*. Disponible en: https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/articles-63669_archivo_01.pdf
- Philippi, F. (1910). Desarrollo i estado actual de la Zooloía en Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 2: 66-82. Disponible en: <https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/w3-article-63593.html>
- Piñero, A., I. Lobos, P. Fibla, M. Fuentealba y L. Pastenes (2020). Presencia de *Phymaturus maulense* Núñez, Veloso, Espejo, Veloso, Cortés & Araya 2010 (Squamata, Liolemidae) en Paso Fronterizo Vergara, Cordillera del Maule, Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* 7: 46-48.
- Pizarro-Araya, J. (2010). Hábitos alimenticios del género *Gyriosomus* Guérin-Méneville, 1834 (Coleoptera: Tenebrionidae): ¿qué comen las vaquitas del desierto costero? *Idesia* 28: 115-119.
- Pizarro-Araya, J., O. E. Vergara y G. E. Flores (2012). *Gyriosomus granulipennis* (Coleoptera: Tenebrionidae), un caso extremo a conservar. *Revista Chilena de Historia Natural* 85 (3): 345-349.
- Pizarro-Araya, J. y A. A. Ojanguren-Affilastro (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., F. M. Alfaro, M. Cortés-Contreras, C. Rivera, P. Vargas-Talciani y A. A. Ojanguren-Affilastro (2014). Epigeal Insects of Chañaral Island (Pingüino de Humboldt National Reserve, Atacama, Chile). *Journal of the Entomological Research Society* 16 (2): 39-50.
- Pizarro-Araya, J., f. M. Alfaro, G. E. Flores y L. Letelier (2017). Distribution and conservation status of *Gyriosomus granulipennis* Pizarro-Araya & Flores 2004 (Coleoptera: Tenebrionidae). *The Coleopterists Bulletin* 71 (4): 1-6.
- Pizarro-Araya, J., E. V. Villalobos, F. M. Alfaro y A. Moreira-Muñoz (2023). Conservation efforts in need of survey improvement in epigeal beetles from the Atacama coast, Chile. *Journal of Arid Environments* 214: 104995.
- Pizarro-Araya, J., F. M. Alfaro, A. A. Ojanguren-Affilastro y A. Moreira-Muñoz (2021). A fine-scale hotspot at the edge: Epigeal arthropods from the Atacama coast (Paposo-Taltal, Antofagasta Region, Chile). *Insects* 12: 916.
- Pliscoff, P. y F. Luebert (2018). Ecosistemas terrestres de Chile. En Figueroa, A. et al. (eds.) *Biodiversidad de Chile: Patrimonio y desafíos*. Santiago: Ministerio del Medio Ambiente, pp. 13-27.
- Podgorny, I. y M. M. Lopes (2014) *El desierto en una vitrina. Museos e historia natural en la Argentina, 1810-1890*. México D. F.: Limusa.
- Posadas, P. y D. R. Miranda-Esquivel (1999). El PAE (parsimony analysis of endemism) como una herramienta en la evaluación de la biodiversidad. *Revista Chilena de Historia Natural* (72): 539-546.
- PUCV (Pontificia Universidad Católica de Valparaíso) (1984). Reserva de la Biosfera La Campana – Peñuelas. Disponible en: <https://www.pucv.cl/uuaa/biogeolab/reservas/reserva-de-la-biosfera-la-campana-penuelas>
- Puig-Samper, M. (2018). La recepción del evolucionismo en el mundo hispánico. Una revisión comparada. En Vallejo, V., M. Miranda, R. Ruiz Gutiérrez y M. Puig-Samper (eds.) *Darwin y el darwinismo desde el sur del sur*. Aranjuez: Ediciones Doce Calles, pp. 15-32.

Referencias

- Quijada, B. (1918-1919). Catálogo ilustrado i descriptivo de la colección de Biología Animal conservada en el Museo Nacional de Historia Natural. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 11: 30-161. Disponible en: <https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/w3-article-63422.html>
- Quijada, B. (1914). La sección Vertebrados del Museo Nacional de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 7: 49-122. Disponible en: https://publicaciones.mnhn.gob.cl/668/articles-63670_archivo_01.pdf
- Rahbek, C. et al. (2007). Predicting continental-scale patterns of bird species richness with spatially explicit models. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences* 274 (1607): 165-174.
- Ricklefs, R. E. (2004). A comprehensive framework for global patterns in biodiversity. *Ecology Letters* (7): 1-15.
- Rindge, F. H. (1983). A generic revision of the new world Nacophorini (Lepidoptera, Geometridae). *Bulletin of the American Museum of Natural History* 175: 147-262.
- Rojas, E., D. Lanfranco y C. Ruiz (2010). Barrenadores del xilema. En Lanfranco, D. y C. Ruiz (eds.). *Entomología forestal en Chile*. Valdivia: Ediciones Universidad Austral de Chile, pp. 141-161.
- Roll U. et al. (2017). The global distribution of tetrapods reveals a need for targeted reptile conservation. *Nature Ecology and Evolution* 1: 1677-1682.
- Rosauer, D., S. W. Laffan, M. D. Crisp, S. C. Donnellan y L. G. Cook (2009). Phylogenetic endemism: a new approach for identifying geographical concentrations of evolutionary history. *Molecular Ecology* 18: 4061-4072.
- Rozzi, R. et al. (2022). The Subantarctic Rayadito (*Aphrastura subantarctica*), a new bird species on the southernmost islands of the Americas. *Sci Rep* 12, 13957.
- Ruiz de Gamboa, M. (2016). Lista actualizada de los reptiles de Chile. *Boletín Chileno de Herpetología* (3): 7-12.
- Rydén, S. (1944). *Contribution to the archaeology of the rio Loa Region*. Göteborg: Elanders Boktryckeri Aktiebolag.
- Saavedra, B., D. Quiroz y J. Iriarte (2003). Past and present small mammals of Isla Mocha (Chile). *Mammalia Biology* 68 (3): 365-371.
- Sagredo Baeza, R. (2009). Geografía y nación. Claudio Gay y la primera representación cartográfica de Chile. *Estudios Geográficos LXX* (266): 231-267.
- (2013). Chile en el cosmos de Humboldt. Conocimiento y saber local para la ciencia universal. *Revista de Geografía Norte Grande*, 54: 155-177.
- Sanhueza, C. (2016). Objetos naturales en movimiento. Acerca de la formación de las Colecciones del Museo Nacional de Chile (1853-1897). *Revista de Humanidades* 34: 143-169.
- Santoro, C. et al. (2016). Cazadores, recolectores y pescadores arcaicos del desierto de Atacama. Entre el Pacífico y los Andes, norte de Chile (ca. 10.000 a 3.700 años A.P.). En Falabella, F., M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate y J. Hidalgo, (eds.). *Prehistoria en Chile. Desde sus primeros habitantes hasta los Incas*. Santiago: Editorial Universitaria y Sociedad Chilena de Arqueología, pp. 117-180.
- Schüttler, E., J. Cárcamo y R. Rozzi (2008). Diet of the American mink *Mustela vison* and its potential impact on the native fauna of Navarino Island, Cape Horn Biosphere Reserve, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 81: 585-598.
- Serra, D. (2019). Minerales y colección en el reino de Chile. El Gabinete de la Real Academia de San Luis, 1790-1810. *Historia Unisinos* 23 (2): 156-166.
- Servicio Agrícola y Ganadero. *Archivos Entomológicos SAG*. Disponible en: <https://microimagenes.sag.gob.cl/>
- Servicio Nacional de Geología y Minería. Disponible en: <https://geoparqueomet.sernageomin.cl/terms/pleistoceno/#:~:text=El%20Pleistoceno%20es%20una%20divisi%C3%B3n,hasta%20los%2011.700%20a%C3%B1os%20aproximadamente>
- Sidler, H. A. (2016). *Comunidades de aves de los bosques nativos de Isla Mocha: posibles representantes de la avifauna original de los bosques costeros de Chile*. Trabajo de Titulación presentado como parte de los requisitos para optar al Título de Ingeniera en Conservación de Recursos Naturales. Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- Sigrist, M. S. y C. J. B. Carvalho (2008). Detection of areas of endemism on two spatial scales using Parsimony Analysis of Endemism (PAE). The Neotropical region and the Atlantic Forest. *Biota Neotrop.* 8 (4): 33-42.
- Silvestro, D., S. Goria, T. Sterner y A. Antonelli (2022). Improving biodiversity protection through artificial intelligence. *Nature sustainability* 5 (5): 415-424.
- Simonetti, J. A. (2011). Conservation biology in Chile: Are we fulfilling our social contract? *Revista Chilena de Historia Natural* 84 (2): 161-170.
- Simonetti, J. A. y G. J. Stipicic (2019). Fauna terrestre de Isla Riesco, Magallanes: una revisión bibliográfica. *Anales Instituto Patagonia* 47 (3): 7-18.
- Simonetti, J. A., A. A. Grez y R. O. Bustamante (2003). *Phyllocaulis gayi* (Pulmonata: Systellommatophora): a neglected granivore in Chilean temperate forest? *Gayana* 67 (1): 114-116.
- Sinclair, C. (2017). El Señor de los Camélidos. En Berenguer, J. (ed.). *Taira, el amanecer del arte en Atacama / Taira, the dawn of art in Atacama*. Santiago: Museo Chileno de Arte Precolombino / BHP Minera Escondida, pp. 61-63.
- Sindicato Trabajadores Independientes Camaroneros del Choapa/ Universidad Católica del Norte (2019). *El noble camarón de río del norte, Cryphiops caementarius, y la actividad camaronera en aguas continentales del norte de Chile. Una relación de conservación y captura con 500 años de historia*. Disponible en: <http://bcn.cl/2rjnl>
- Sinervo, B. et al. (2010). Erosion of Lizard Diversity by Climate Change and Altered Thermal Niches. *Science* 328:894-899.
- Sinervo, B. et al. (2010). Erosion of lizard diversity by climate change and altered thermal niches. *Science* 328: 894-899.
- Solervicens, J. (1989). *Neopylus nahuelbutensis*, nuevo género y especie de *Enopliinae de Chile* (Coleoptera: Cleridae). *Acta Entomológica Chilena* 15: 233-236.
- Squeo, F. A., J. R. Gutiérrez & I. R. Hernández (eds) (2004). *Historia natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge*. La Serena: Ediciones Universidad de La Serena.
- Stein, A. y H. Kreft (2015). Terminology and quantification of environmental heterogeneity in species-richness research. *Biol Rev.* 90: 815-836.
- Stotz, D., J. Fitzpatrick, T. Parker III y D. Moskovits (1996). *Neotropical Birds: Ecology and Conservation*. Chicago: University of Chicago Press, pp. 131-292.
- Szumik, C. y P. Goloboff (2004). Areas of Endemism: An Improved Optimality Criterion. *Syst Biol* 53 (6): 968-997.
- Tabilo, E. (2006). Avifauna del humedal Tambo-Puquíos. En Cepeda-Pizarro, J. (ed.). *Geoecología de los Andes desérticos. La alta montaña del valle del Elqui*. La Serena: Ediciones Universidad de La Serena, pp. 355-379.
- Tamayo Hurtado, M. (2004). *Evolución de las teorías biológicas evolutivas en libros de texto de enseñanza en Chile*. Tesis Doctoral. Granada: Universidad de Granada.
- Taucare-Ríos, A., V. Villablanca y J. Villablanca (2022). Nuevos registros de la especie endémica *Loxosceles pallalla* Brescovit, Taucare-Ríos, Magalhães y Santos, 2017 (Araneae: Sicariidae) para la Región de Coquimbo, Chile. *Revista Chilena de Entomología* 48 (2): 435-440.
- Townsend Peterson, A. y Watson, D. M. (1998). Problems with areal definitions of endemism: the effects of spatial scaling. *Diversity and Distributions* 4 (4): 189-194.
- Ureta, E. (1934). Sobre algunas costumbres de *Chiasognathus grantii* Steph. *Revista Chilena de Historia Natural* 38: 287-292.
- Urizar Olate, G. (2016). *Museo Nacional. Construir, representar, educar y divulgar las Ciencias Naturales en Chile (1813-1829)*. Tesis para optar al grado de Doctor. Universidad de Barcelona. Disponible en: https://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/130619/8/07.GAUO_7de16.pdf
- Urza, F., H. Díaz, H. Werning, T. Eisenberg y J. Troncoso-Palacios (2017). *Phymaturus vociferator* Pincheira-Donoso, 2004 (Squamata: Liolaemidae): New records and updated geographic distribution. *Check List* 13. 10.15560/13.3.2137.
- Urton, G. (1981). *At the crossroads of the earth and the sky: an Andean cosmology*. Austin: University of Texas Press.
- Valdovinos, C. E. (ed.) (2009). *Biodiversidad de Altos de Chicauma. Patrimonio del país. Fondo de Protección Ambiental de CONAMA*. Santiago: Editorial Valente.
- Valdovinos, C. y J. Stuardo (1988). Morfología, sistemática y distribución del género *Plectostylus* Beck, 1837 (Pulmonata: Bulimulidae). *Gayana Zool.* 52 (1-2): 115-195.
- Valenzuela Matus, C. (2018). Tras la huella de los animales: la sección zoológica del Museo de Historia Natural de Valparaíso (1898-1906). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 31: 81-90.
- (2019). Los naturalistas en Chile y su aporte a los museos de Historia Natural del país. En Valenzuela Matus, C. (ed.). *Tendencias y perspectivas de la cultura científica en Chile y América Latina*. Siglos XIX-XXI. Santiago: Ril, pp. 77-104.
- (2021). Edwyn Reed y su contribución a la formación de colecciones de historia natural en Chile. *Revista de Humanidades* 44: 191-216. Disponible en: <https://doi.org/10.53382/issn.2452-445X.28>
- Velásquez, C., A. E. Wilson, D. Torres-Avilés, Y. Alanís, F. Cárcamo, M. C. Morales y C. Tapia (2022). *Propuesta de plan de manejo integrado para el camarón de río del norte (Cryphiops caementarius) en la cuenca del río Choapa*. Coquimbo: Instituto de Fomento Pesquero.
- Vera-Escalona, I. M., T. Coronado, C. Muñoz-Mendoza y P. F. Victoriano (2010). Distribución histórica y actual de la lagartija *Liolaemus pictus* (Duméril & Bibron 1837) (Liolaemidae) y nuevo límite continental sur de distribución. *Gayana* 74 (2): 139-146.
- Vergara, O. y V. Jerez (2009). Estado de conservación de *Chiasognathus grantii* Stephens 1831 (Coleoptera: Lucanidae) en Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 82: 565-576.
- Vidal, P. y M. Guerrero (2007). *Los tenebriónidos de Chile*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Vilina, Y., J. Capella, J. González y J. Gibbons (1995). Apuntes para la conservación de las aves de la Reserva Nacional Pingüino de Humboldt. *Boletín Chileno de Ornitología* 2: 2-6.
- Villafañe, J. y N. Mínguez (2000). *Principios de Teoría General de la Imagen*. Madrid: Ediciones Pirámide.
- Villagrán, C. (2001). Un modelo de la historia de la vegetación de la cordillera de la Costa de Chile central-sur: la hipótesis glacial de Darwin. *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 793-803.
- Villagrán, C. et al. (1999). Etnozoología mapuche: un estudio preliminar. *Revista Chilena de Historia Natural* 72: 595-627.
- Villagrán, C. y J. J. Armesto (2005). Fitogeografía histórica de la cordillera de la Costa de Chile. En Smith-Ramírez, C., J. J. Armesto y C. Valdovinos (eds.). *Biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria, pp. 99-116.
- Villarreal, M., J. E. Jiménez, J. E. Mella y A. P. Peñaloza-García (2021). La chinchilla de cola larga no está extinta en el norte de Chile: nueva colonia en la costa de Antofagasta. *Mastozoología Neotropical* 28 (1): e0567.
- Waldron, A. et al. (2013). Targeting global conservation funding to limit immediate biodiversity declines. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 110 (29), 12144-12148.
- Walser, U. y R. Hendel (2023). Natural climate change and glaciations. *Earth-Science Reviews* 241: 104435.
- Wilhelm, O. G. (1927). La *Rhinoderma darwini* D & B. *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 1 (1-2): 11-39.
- Willson, M. F., C. Smith-Ramírez, C. Sabag y J. F. Hernández (1996a). Mutualismos entre plantas y animales en bosques templados de Chile. En Armesto, J. J., C. Villagrán y C. Kalin Arroyo (eds.). *Ecología de los bosques nativos de Chile*. Santiago: Editorial Universitaria, pp. 251-254.
- Zuloaga, J., Currie, D. J. y J. T. Kerr (2019). The origins and maintenance of global species endemism. *Global Ecology Biogeography* 28: 170-183.
- Zúñiga-Reinoso, A. y G. Gallegos-Haro (2010). Registros y antecedentes sobre el rango de distribución de *Neoholopterus antarcticus* (Aurivillius 1910) (Coleoptera-Cerambycidae). *Boletín de Biodiversidad de Chile* 3: 3-8.

Los autores

Carlos Aldunate del Solar

De profesión abogado y arqueólogo, formado en la Universidad de Chile. Académico, investigador, miembro de número de la Academia Chilena de la Historia, director durante cuarenta años del Museo Chileno de Arte Precolombino y actual presidente de la Fundación Larraín Echenique, entre otros cargos destacados.

José Berenguer

Arqueólogo por la Universidad de Chile, doctor en Antropología por la Universidad de Illinois. Es curador emérito del Museo Chileno de Arte Precolombino. Durante cincuenta años se ha dedicado a investigar las diferentes formas de habitar el desierto de Atacama, como una manera de entender la riqueza, variedad y profundidad de la experiencia humana en zonas áridas.

Soledad Chamorro Rodríguez

Licenciada en Biología y doctora en Ciencias Ambientales mención Calidad del Agua y Conservación de Sistemas Acuáticos Continentales de la Universidad de Concepción. Su principal interés es la toxicología ambiental y dicta regularmente la asignatura de Biología Celular de la Universidad Santo Tomás. Colabora con el Laboratorio de Bioensayos de la Universidad de Concepción.

Claudio Correa Quezada

Doctor en Ciencias Biológicas con mención en Ecología y Biología Evolutiva de la Universidad de Chile. Académico de la Universidad de Concepción interesado principalmente en la taxonomía, evolución y conservación de los anfibios y reptiles nativos de Chile.

Nicolás Espinoza-Aravena

Alumno del doctorado en Sistemática y Biodiversidad de la Universidad de Concepción, donde trabaja evaluando causas y consecuencias de patrones macroecológicos y macroevolutivos, principalmente en mamíferos.

Cristián E. Hernández

Doctor en Ciencias Biológicas mención Ecología de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Académico de la Universidad de Concepción, donde estudia los procesos evolutivos que explican patrones macroecológicos para comprender la variación temporal y espacial de la biodiversidad.

Viviane Jerez

Doctora en Ciencias mención Zoología de la Universidad de Concepción. Profesora asociada de la Universidad de Concepción como especialista en Entomología, su investigación ha estado dirigida a describir la diversidad y biología de coleópteros e invertebrados terrestres de Chile. Actualmente es presidenta de la Sociedad Chilena de Entomología.

Fulgencio Lisón

Doctor en Biología y profesor del departamento de Zoología de la Universidad de Concepción. Su línea de investigación está enfocada en ecología y conservación de fauna silvestre, uso de hábitat, modelación de nicho y políticas de gestión y manejo.

Margarita Marchant San Martín

Doctora *rer nat*, Universidad de Bremen, Alemania. Académica de la Universidad de Concepción cuyos intereses son la biodiversidad de foraminíferos planctónicos recientes en aguas chilenas, micropaleontología, reconstrucciones paleoceanográficas y oceanografía biológica.

Mauricio Massone

Arqueólogo y magíster en Arqueología por la Universidad de Chile, doctor *honoris causa* (2011) de la Universidad de Magallanes, investigador y autor de libros y artículos referidos a la arqueología del sur de la Patagonia y Tierra del Fuego, también desde el punto de vista literario.

Lucila Moreno Salas

Médico veterinaria graduada en la Universidad de Concepción y doctora en Ciencias con mención en Ecología y Biología Evolutiva por la Universidad de Chile. Académica de la Universidad de Concepción, dirige investigaciones en parasitología, especialmente en la ecología de parásitos de fauna silvestre.

Juan Carlos Ortiz

Profesor titular del departamento de Zoología de la Universidad de Concepción. Doctorat d'État des Sciences, Faculté des Sciences, Université Paris VII, France. Miembro correspondiente del Museo Nacional de Historia Natural de París, Francia. Encargado de la estación de reproducción *ex situ* de la ranita de Darwin. Posee más de 150 publicaciones sobre fauna nativa, en especial sobre anfibios y reptiles de Chile.

Eduardo Palma

Doctor en Biología, University of New Mexico, Estados Unidos. Profesor titular de la Facultad de Ciencias Biológicas, Pontificia Universidad Católica de Chile, cuyos intereses se focalizan en la biología evolutiva, sistemática molecular y biogeografía de mamíferos neotropicales y otros vertebrados.

Luis E. Parra Jiménez

Doctor en Biología de la Universidad de Oviedo, España. Profesor titular de la Universidad de Concepción, cuyos intereses son conocer y comprender las causas de la diversidad de los lepidópteros nocturnos del Cono Sur de América del Sur, y la formación de investigadores en lepidopterofauna nacional.

Jaime Pizarro-Araya

M.Sc. Académico e investigador de la Universidad de La Serena, dirige el Laboratorio de Entomología Ecológica. Especialista en artrópodos de zonas áridas y semiáridas de Chile, encargado del primer Inventario Nacional de Biodiversidad, sección Artrópodos (SIMEF), y representante de la Universidad de La Serena en el comité nacional de colecciones biológicas de Chile.

Reinaldo Rivera

Doctor en Sistemática y Biodiversidad por la Universidad de Concepción, se especializa en el análisis de la variabilidad espacial de la diversidad y sus causas ecológico-evolutivas. Sus métodos de investigación incluyen enfoques estadísticos, espaciales y filogenéticos. Imparte cursos sobre biogeografía y sistemas de información geográfica enfocados en la conservación de la biodiversidad tanto a nivel de pregrado como de posgrado.

Marcela Rodríguez García

Doctora en Biología mención Sistemas Agrícolas y Forestales, Universidad de Lleida, España. Académica de la Universidad de Concepción, entomóloga, enfocada en el estudio de interacciones entre insectos plaga y sus enemigos naturales y en la búsqueda de estrategias no-químicas para el manejo de plagas.

Enrique Rodríguez-Serrano

Doctor en Ciencias Biológicas mención Ecología de la Pontificia Universidad Católica de Chile. Académico de la Universidad de Concepción cuyos intereses son comprender las causas de la diversidad de los mamíferos neotropicales y la formación de especialistas en la mastofauna nacional.

Laura Tavera Martínez

Doctora en Sistemática y Biodiversidad de la Universidad de Concepción. Curadora del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción e investigadora postdoctoral, con gran interés en los efectos del cambio climático en la biodiversidad marina, la biogeografía y ecología de los foraminíferos y microorganismos marinos.

Carolina Valenzuela Matus

Doctora en Estudios del Mundo Antiguo por la Universidad Autónoma de Madrid. Académica de la Universidad Autónoma de Chile. Sus líneas de investigación son recepción clásica, gabinetes y museos de Historia Natural. Es investigadora responsable del proyecto Fondecyt Regular N° 1220365: Preservando animales. Una historia de la taxidermia en Chile y su contribución científica (siglos XIX-XXI).

Paulo Vallejos-Garrido

Doctor en Sistemática y Biodiversidad de la Universidad de Concepción. Interesado en el estudio de los mamíferos y su historia natural desde la biogeografía y evolución de los grandes grupos hasta su rol dentro de los ecosistemas de Chile. Divulgador del conocimiento naturalista.

Amado Villalobos-Leiva

Biólogo evolutivo egresado de la Universidad de Concepción, magíster en Ciencias mención Biología en la Universidad de Chile y actualmente candidato a doctor en Sistemática y Biodiversidad. Sus intereses son el estudio y comprensión de los patrones evolutivos que determinan la conducta así como las adaptaciones a ambientes extremos, y la divulgación de las ciencias.

Agradecimientos

INSTITUCIONES

Archivo CENFOTO-UDP · Biblioteca Nacional de Chile · Biblioteca Patrimonial Recoleta Dominica · Centro de Estudios del Hombre Austral, Instituto Patagonia, Universidad de Magallanes · Darwin Museum, Inglaterra · ESO, European Southern Observatory · Librosdela.cl · Memoria Chilena · Museo de Historia Natural de Valparaíso · Museo de Zoología Universidad de Concepción · Museo Histórico Nacional · Museo Nacional de Historia Natural · NASA · Universidad Diego Portales · Wikimedia Commons

PERSONAS

Andrés Charrier · Andrés Jullian · Carolina Suaznábar · Christian Tapia · Claudia Arancibia · Constanza Bravo · Cristián Becker · Cristián Leyton · Daniela Schutte · Danilo Tobar · Francisca Beltrán · Francisca Zamora · Flavia Morello · Josefa Orrego · Kendra Ivelic · Luis E. Parra · Oskar Cáceres · Osvaldo Larraín · Paul Jones · Paulo Vallejos-Garrido · Raquel Abella · Ricardo Rozzi · Sindy Sanhueza · Vivian Cordero

Editor

Carlos Aldunate del Solar

Coeditores

Cristián E. Hernández Ulloa · Enrique Rodríguez-Serrano

Coordinación Editorial

Arantxa Martínez Antonio

Coordinación Corporativa

Josefina García Mekis

DISEÑO Y PRODUCCIÓN

Virtual Libros

Dirección General

Andrés Urrutia Rodríguez

Dirección de Arte

Carolina Videla Herrera

Gestión de Iconografía

Miguel Ángel Passalacqua

Gestión de Color

Bernardo Kusjanovic Díaz

Post-producción de imágenes

Juan González Díaz

Corrección de texto

Óscar Aedo Inostroza

IMPRESIÓN

Ograma Impresores

Todos los derechos reservados.

ISBN 978-956-243-097-5

Ninguna parte de esta publicación, incluido el diseño de cubierta, puede reproducirse o transmitirse por ningún medio, sin previa autorización del editor.

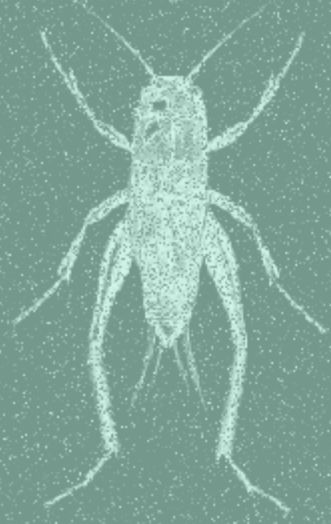
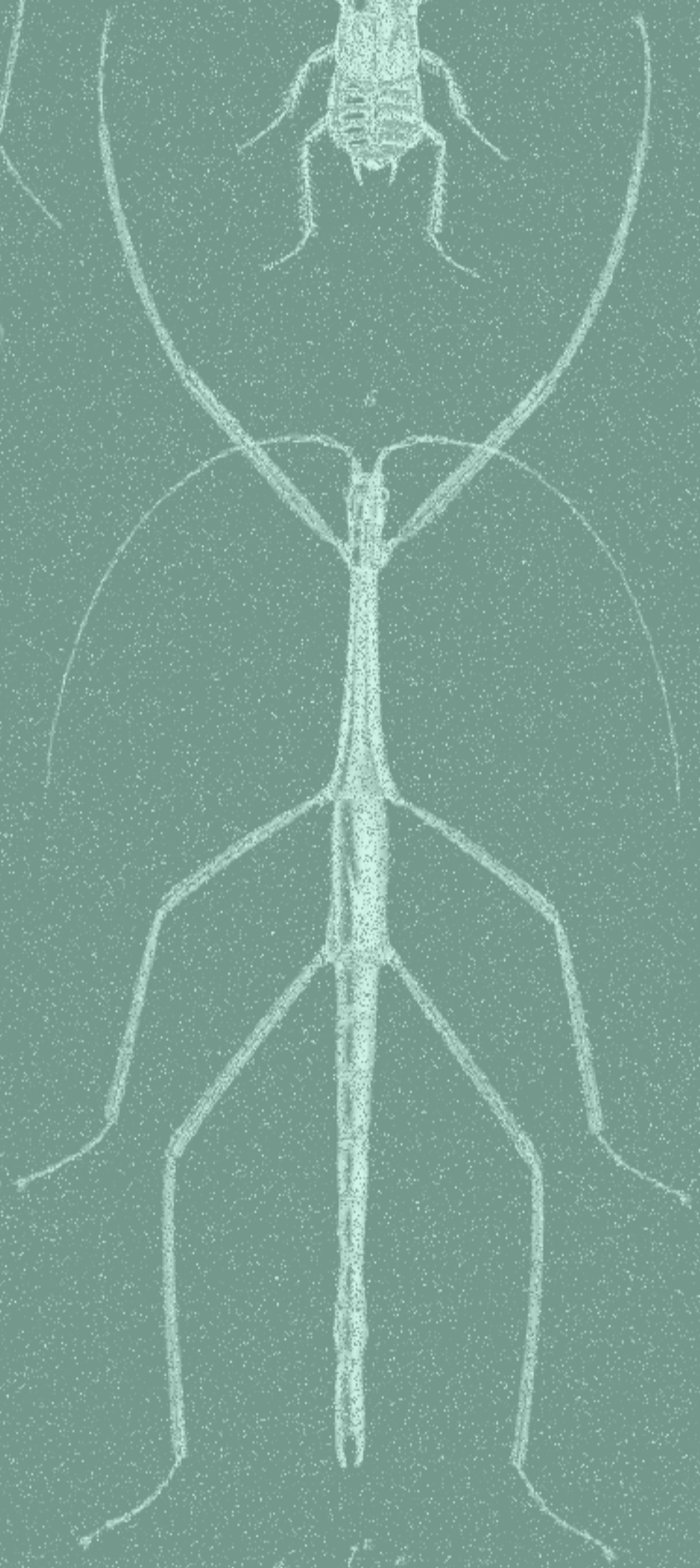
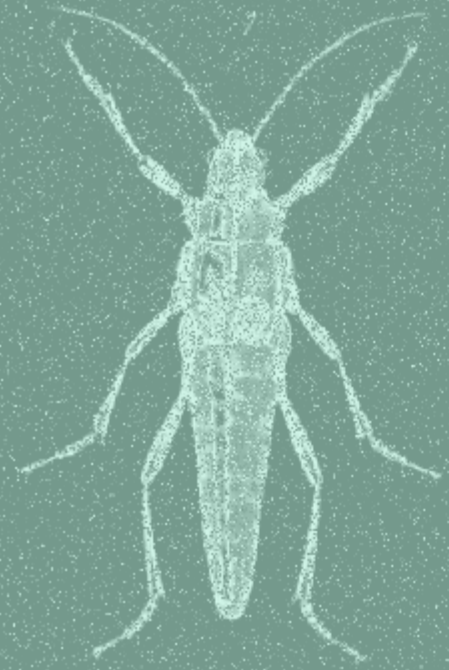
El tratamiento de antecedentes y opiniones relacionados con los límites internacionales de Chile contenidos en esta obra, son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

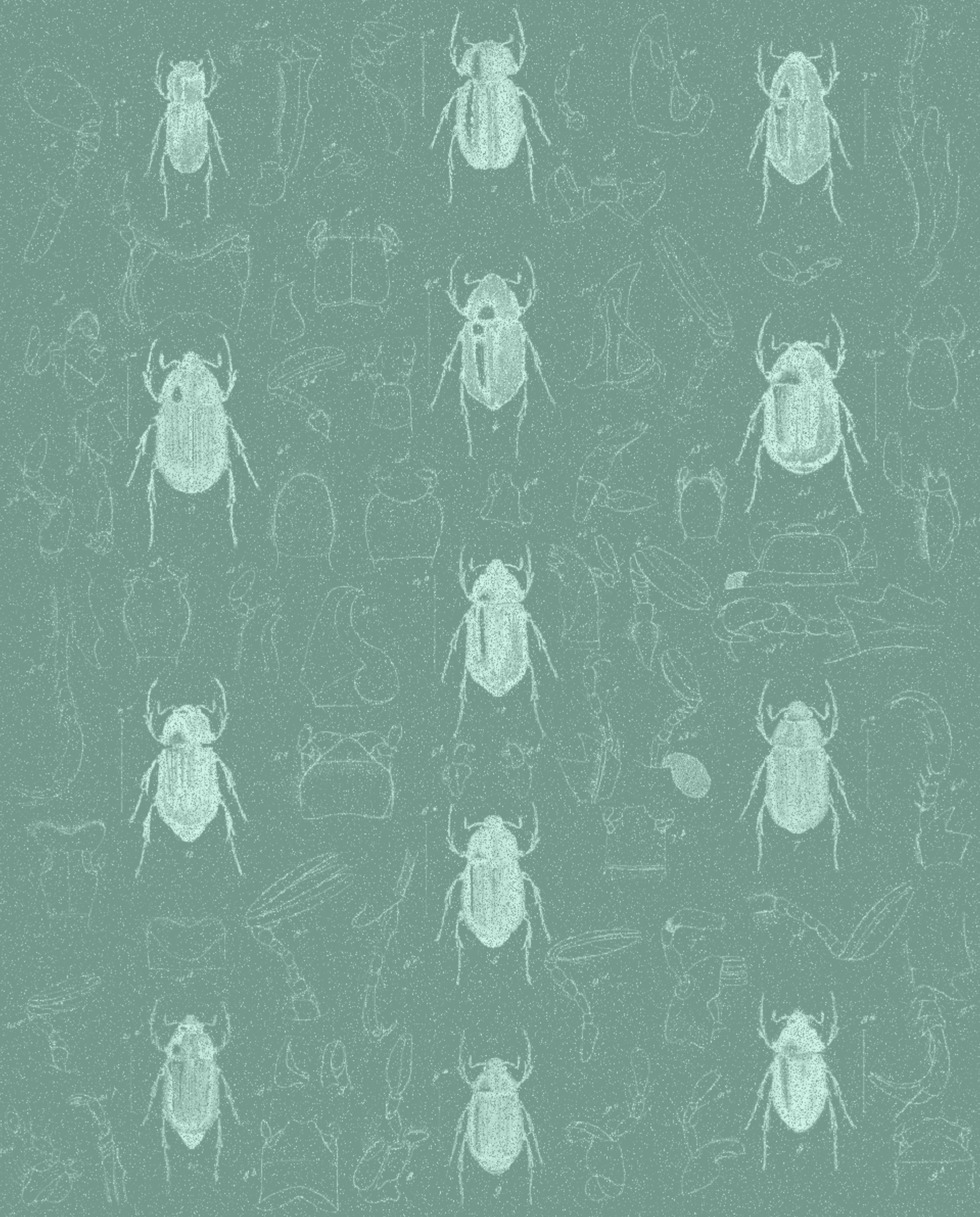
Este libro se terminó de imprimir en diciembre de 2023.

Colección Santander Museo Chileno de Arte Precolombino

La colaboración editorial entre Banco Santander
y Museo Chileno de Arte Precolombino consta de las siguientes obras:

- 2022 Antártica, una mirada desde Chile
- 2021 Caminos de agua, los ríos de Chile
- 2020 Magallanes, tres descubrimientos
- 2019 La Cordillera de los Andes, al sur de América
- 2017 Cabo de Hornos
- 2016 Chiloé
- 2014 Mar de Chile
- 2012 Atacama
- 2010 Santiago de Chile: Catorce mil años
- 2008 Rapa Nui: El ombligo del mundo
- 2007 Patagonia andina: Inmensidad humanizada
- 2006 Awakhuni: Tejiendo la historia andina
- 2005 Joyas de los Andes: Metales para los hombres,
metales para los dioses
- 2004 Cocinas Mestizas de Chile: La olla deleitosa
- 2003 Con mi humilde devoción: Bailes chinos de Chile Central
- 2002 Voces Mapuches: Mapuche dungu
- 2001 Tras la huella del Inka en Chile
- 2000 Tiwanaku: Señores del lago sagrado
- 1999 Arte rupestre en los Andes de Capricornio
- 1998 América precolombina en el Arte
- 1997 Rostros de Chile precolombino
- 1996 Nasca
- 1995 Sonidos de América
- 1994 La cordillera de los Andes: Ruta de encuentros
- 1993 Identidad y prestigio de los Andes: Gorros, turbantes y diademas
- 1992 Colores de América
- 1991 Los orfebres olvidados de América
- 1990 Artífices del barro
- 1989 Arte mayor de los Andes
- 1988 Obras maestras
- 1987 Hombres del Sur
- 1986 Diaguitas, pueblos del norte
- 1985 Arica, diez mil años
- 1984 Tesoros de San Pedro de Atacama
- 1983 Platería araucana
- 1982 Museo Chileno de Arte Precolombino







Universidad
de Concepción

MUSEO CHILENO
DE ARTE
PRECOLOMBINO

FUNDACIÓN
FAMILIA LARRAÍN
ECHENIQUE

ILUSTRE
MUNICIPALIDAD
DE SANTIAGO



ACOGIDO A LEY DE DONACIONES CULTURALES