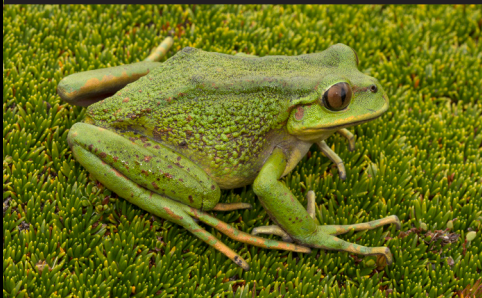
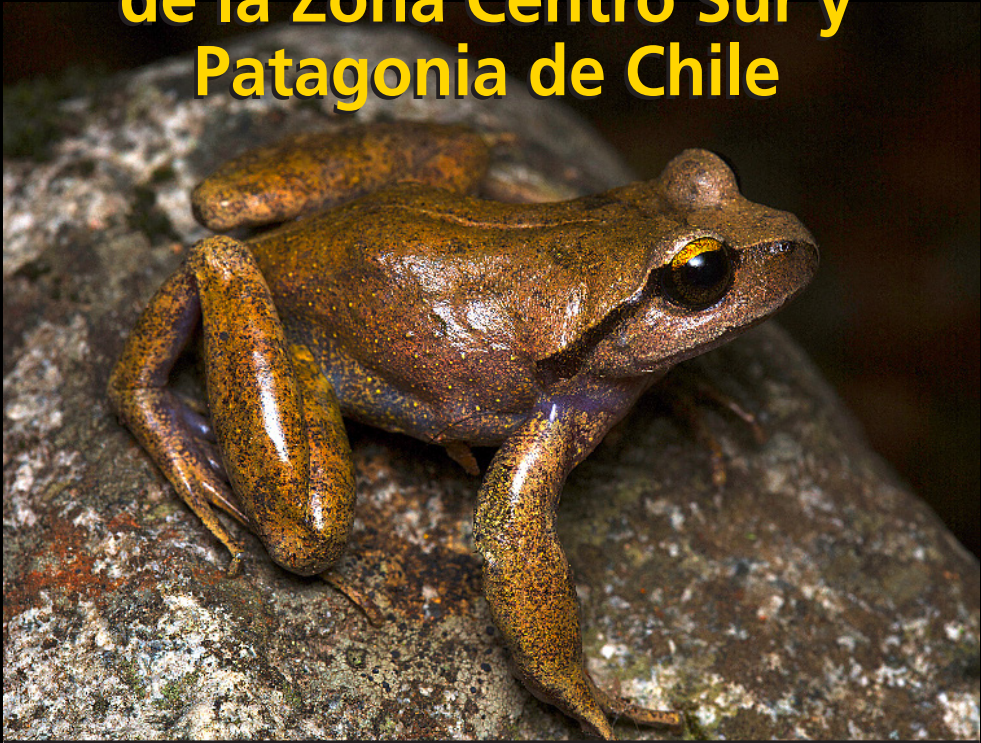


Guía de Campo

Anfibios de los Bosques de la Zona Centro Sur y Patagonia de Chile



Andrés Charrier

Andrés Charrier,

Herpetógrafo: Nació en 1971 con espina bífida.



Estudió sociología y luego 5 años antropología. En 2001 entró a trabajar en la Pontificia Universidad Católica de Chile en un proyecto de investigación de micromamíferos. Años después, trabajó en un proyecto de cambio climático en la Isla Grande de Chiloé. En el 2008 organizó el Simposio Internacional de Declinación Global de Anfibios: El caso de la Rana de Darwin. Ese año, en conjunto con el Zoológico Nacional y el Jardín Botánico de Atlanta, comenzó el programa de crías en cautiverio de Rana de Darwin. Fue miembro fundador de la Red Chilena de Herpetología - RECH y parte de su directorio hasta 2019. En el 2013 en conjunto con el grupo de especialistas de la RECH proponen por primera vez una Estrategia Nacional de Conservación para Anfibios de Chile en un intento por acercar la disciplina a las políticas públicas. En el 2015 describió una nueva especie de anfibio micro endémico del cordón de Cantillana (*Alsodes cantillanensis*) en conjunto con especialistas de la Universidad de Concepción y de la Universidad de Chile. En el 2018 publicó *Historia Natural de los Animales del Bosque* junto a la ilustradora Javiera Constanzo.

Actualmente, es miembro del grupo de especialistas de anfibios de Chile de la IUCN y parte de la mesa de trabajo de conservación de la Rana del Loa. Estos días coordina un proyecto de monitoreo de anfibios altoandinos en la Parva. Sus esfuerzos están enfocados en establecer una estación científica en la Parva que sirva para darle continuidad al estudio de los anfibios y facilitar la investigación de fauna, flora y cambio climático en la Cordillera de los Andes.

Guía de Campo

Anfibios de los Bosques de la Zona Centro Sur y Patagonia de Chile

Andrés Charrier



Esta es una publicación de la Corporación Chilena de la Madera (CORMA), que cuenta con el patrocinio de las siguientes Empresas Forestales, Universidades, Jardines Botánicos, Clubes de Jardines, Fundaciones, Consultoras y Organizaciones no Gubernamentales.



Arauco, Cmpc, Masisa, Forestal Comaco, Cambium, Forestal Altohorizonte, Volterra, Bosques Cautín, Oxiquim, MiPlagas, Masonite, Probosque, Fundación RA Philippi, Panorama Consultores, Facultad Ciencias Forestales de la Universidad de Concepción, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción,

de la Universidad Austral de Chile, Universidad Católica de la Santísima Concepción, Club de Jardines de Dedal de Oro, ATM SPA Consultores, Club de Jardines de Concepción, Meristema Consultores, Fundación Keule, Puertos de la Región del Biobío, Madera 21, Expocorma, Ministerio del Medio Ambiente.

Edición General y Revisión

Presidente de Corma, sedes Biobío y Ñuble: Jorge Serón Ferré.
Departamento Silvicultura y Patrimonio (DSP-CORMA) E-mail: jseron@corma.cl

Documento disponible en el sitio web www.corma.cl

Diseño Gráfico:

Rossana Morales P., Tel.: (+56 9) 8138 0072,
E-mail: roxana.moralesparra@gmail.com

Impresión:

Ograma Impresores

Registro de Propiedad Intelectual N° A-309889

I.S.B.N: 978-956-8398-12-5

Primera Edición 2019

Se imprimieron 3.000 ejemplares.

Contacto:

Andrés Charrier, e-mail: acharrier@gmail.com

Citar este Documento como:

Charrier, A. 2019. Guía de Campo Anfibios de los Bosques de la Zona Centro Sur y Patagonia de Chile.
Ed. Corporación Chilena de la Madera, Chile, 300 p.

Todos los derechos de este libro están reservados y se permite la reproducción parcial de la información con fines académicos, citando la fuente. El diseño, tamaño y formato de esta Guía de campo es de propiedad de la Corporación Chilena de la Madera, CORMA, y cualquier uso de éstas debe ser con su exclusiva autorización.

Presentación

En la serie de guías de campo que ha editado la Corporación Chilena de la Madera, nos hemos maravillado año a año, conociendo parte de la flora y fauna presente en nuestro país, Orquídeas, Hongos, Cactáceas, Briofitas, Insectos, Reptiles, Plantas medicinales, Helechos, Trepadoras, han sido tesoros naturales destacados en estas guías. Este año, a esta ya importante colección, estamos agregando otra maravilla de nuestra naturaleza como son los **“Anfibios de los Bosques Centro Sur y Patagonia de Chile”**.

Los cambios que está sufriendo el medio ambiente producto del calentamiento global, nos obliga más que nunca, a conocer en mayor profundidad los ecosistemas presentes en nuestro país y la interrelación que existe en ellos de las especies que los habitan. En la zona centro sur de nuestro país, los árboles al margen de purificar el aire y ser el sumidero de carbono atmosférico, cumplen un rol ecológico fundamental para el hábitat, dando cobertura al suelo y regulando escorrentías de lluvias, manteniendo humedad, amortiguando temperaturas, etc., permitiendo con ello sustentar una gran variedad de especies de flora y fauna entre los cuales están los anfibios.

Los anfibios, integrantes irremplazables de la cadena trófica, son excelentes bioindicadores; que permiten conocer el estado de la “salud del hábitat” que los alberga.

Esta obra ilustrada nos introduce en el mundo de los anfibios, conocer su hábitat, sus amenazas, distribución y principalmente su identificación, que es una tarea esencial para querer y conservar la biodiversidad. Estamos ciertos que la lectura de esta guía despertará nuestra curiosidad y nos motivará en conocer más sobre la biodiversidad presente en los ecosistemas forestales de nuestro país.

Como gremio Forestal estamos muy agradecidos y satisfechos del trabajo realizado por el autor de este libro, el señor Andrés Charrier y a la vez de todos los patrocinadores que hicieron posible publicar esta nueva Guía, en especial, a las Universidades, Jardines Botánicos, Clubes de Jardines, Organismos Gubernamentales y no Gubernamentales, así también a las empresas asociadas a la Corporación Chilena de la Madera CORMA.

Invitamos a ustedes amantes de la naturaleza a disfrutar y deleitar de esta nueva guía de campo con el objetivo de conocer y proteger las especies de anfibios presentes en nuestro país.

Jorge Serón Ferré
Presidente de Corma – Regiones del Biobío y Ñuble

*En su saco vocal la rana de Darwin
no solo lleva a su prole de pequeñas
ranitas si no que guarda todo el
secreto del bosque austral.*



Agradecimientos

En la construcción de esta guía hay muchísima gente implicada a quien quiero agradecer profundamente:

Primero agradecer a todo el equipo de la CORMA: a Soledad Reyes, Boris Fica por el excelente trabajo de edición de los textos, a Jaime Espejo y Sigrid Calderón por haber sabido llevar este libro a buen puerto a la diseñadora Rossana Morales por su talento en la elaboración del libro y Javiera Maldonado. Ellos orquestaron esta guía desde el primer día hasta el último. Mis más cálidos agradecimientos. Muy especialmente quiero agradecer a Don Emilio Uribe que creyó en este proyecto cuando aún era solo una vaga idea.

A la gente del Ministerio de Medio Ambiente: Charif Tala, Roberto Villablanca, Sandra Díaz, Montserrat Sulotov y Leonardo Alarcón que han sabido orquestar los esfuerzos para la protección de los anfibios a escala nacional y los proyectos de conservación que se están realizando hoy día en la Parva, isla Mocha, Mehuín, Calama, el alto Loa y por los proyectos que se vienen. Gran parte de la información de esta guía pertenece a proyectos que ellos ayudaron a levantar.

Agradecer a Marta Mora una de las mejores herpetólogas que conozco por caminar conmigo, a mi lado por las montañas de Chile central buscando significados de vida y muerte de los *Alsodes* alto andinos.

A mi gran amigo el Dr. Gabriel Lobos por los incesantes monitoreos de anfibios en la Isla Mocha, Calama, Ascotan y todo el altiplano de Chile buscando las identidades de los *Telmatobius* del extremo norte y por los nuevos desafíos que representa la disciplina, en el difícil escenario de la conservación de los anfibios en Chile.

A mis amigos herpetólogos por lo que siento una inmensa admiración: Claudio Correa, Felipe Rabanal, Virginia Moreno, Camila Castro, Nicolas Rebolledo, Hugo Salinas, Claudio Soto, Marcela Vidal, Andrés Valenzuela, Antonieta Labra, Diego Demangel, Marcos Mendez y Jaime Troncoso Palacios, por todo su apoyo permanente y por su esfuerzo en el trabajo de campo, sin el esta guía jamás habría existido.

A mi gran amigo Edgardo Flores a quien considero al más importante herpetólogo naturalista de la cordillera de Nahuelbuta por enseñarme los secretos de los anfibios de esa fracturada cordillera y a Mauricio Pedraza por su gran hospitalidad en su casa durante nuestras prospecciones en la Cordillera de Nahuelbuta.

No puedo dejar de mencionar en mis agradecimientos a los valiosos fotógrafos que colaboraron con su trabajo en este libro: Ismael Valdés, Raúl Ignacio Díaz, Jose Cañas, Victor Raimilla, Felipe Osorio, Harold Gillibrand, Paula Maldonado, Jose Besa, Ricardo Varela, Bruno Savelli, Antonia Cornejos, Jose Luis Inostroza, Guillermo Arenas, Juan Carlos Arenas, Bruno Savelli, Pablo Garrido y Yamil Hussein, Romina Triviño, Antonia Perez, Andres Valenzuela y Catalina Chappuzeau mi más grande admiración por su trabajo artístico. Esta guía es el reflejo de su trabajo.

Al artista Camilo Maldonado Marín por la hermosa lamina de *Rhinoderma rufum* que dono para esta guía, sin ella el libro no seria lo mismo.

A los más importantes naturalistas y conservacionistas de Chile: Bernardo Segura, Nicolas Lagos, Romina Triviño, Geraldine Mackinnon, Nicolás Escobar, Rene Araneda, José Gerstle, Fernando Vidal, Francisca Izquierdo, Martin del Rio, Natalie Pozo, Ale Guerra, Antonia Lara, Javiera Constanzo, Loreto Salinas, Camila Bravo, Cesar Muñoz, Benito Rosende, Alonso Loncho Salazar, Andrea Ugarte, Lucia Abello, Magdalena Bennett y Meredith Root- Bernstein, Paula de Marco, Victor Escobar, Veronica Morales, Maria Jose Harder, Francisca Boher y Diego Reyes. Su trabajo ha sido siempre una inspiración para el mío. De algún modo ellos están cambiando las reglas del juego en lo que se entiende por biodiversidad.

A la gente del zoológico Nacional que están envueltos en el proyecto de cria ex situ de anfibios Osvaldo Cabezas, Andrea Caiozzi, Alejandra Montalba, a quien considero son verdaderos héroes de la conservación de los anfibios de Chile.

A los herpetólogos que revisaron las fichas de cada especie: Marta Mora, Claudio Soto, Andrés Valenzuela, Jorge Mella Romero, Gabriel Lobos, César Cuevas y José Núñez.

A mi jefe / partner Sebita Armesto en el proyecto de restauración ecológica en la Cuesta del Melón del IEB, que conoció esta idea de libro cuando aun era solo una ilusión y lo apoyo desde el principio.

A Carmen Ubeda, destacada herpetóloga Argentina a quien considero la persona que más me ha inspirado en mi trabajo con los *Alsodes* alto andinos y a A mi maestra de herpetología la Dra. Marty Crump, por abrirme los ojos y enseñarme el difícil camino de la declinación global de los anfibios de América. Mi más grande admiración por ellas y respetos.

Al Dr. Fabián Jaksic director del Centro CAPES UC por apoyar permanentemente mi investigación en los Andes centrales, al Dr. Juan Armesto ecólogo de la Universidad Católica por apoyar la investigación de los anfibios de los Andes y por mostrarnos el lado humano de las ciencias. A mi gran amigo el Dr. Eduardo Palma presidente de la Sociedad de Biología de Chile por aceptarme dentro de su equipo de trabajo de terreno para estudiar micro mamíferos (hace ya casi 19 años). A Don Patricio Zavala de la Sala de Sistemática del departamento de Ecología de la Universidad Católica, mi maestro por su apoyo incondicional en todos estos años de investigación científica y taxidermia.

Al Dr. Carlos Garín por el extenso trabajo de revisión de cada una de las fichas de este libro y por las extensas conversaciones sobre herpetología en el patio de la casa central de la P. Universidad Católica tomando café.

Finalmente a mis Padres Blanca Escobar microbióloga y Reynaldo Charrier el geólogo más destacado Chile, ambos profesores de la Universidad de Chile por enseñarme el camino del conocimiento, los viajes, las ciencias y de la academia. A Marcela Charrier, mi herman, por toda su paciencia y por hacerme el regalo más hermoso que puede hacer un hermano a otro hermano: mi sobrino Felipe Escobar, mi futuro gran naturalista y compañero de paseos por los bosques descubriendo y describiendo sus secretos. El es la luz que ilumina mi oscuridad.

A todos ellos muchisimas gracias. Esta guía es un homenaje silencioso para ellos.



Índice

5	Presentación	79	Cómo utilizar esta guía
7	Agradecimientos	81	Descripción de las especies
12	Prólogo	82	<i>Alsodes</i>
15	Introducción	138	<i>Atelognathus</i>
19	Principales registros fosiles de anuros en Chile	142	<i>Batrachyla</i>
23	¿Cuál es la importancia de la conservación de los Anfibios?	158	<i>Calyptocephalella</i>
26	Aproximación para sitios prioritarios para la conservación de Anfibios en la Cordillera de la Costa de Chile	162	<i>Chaltenobatrachus</i>
34	Tabla sitios prioritarios / especies de anfibios	166	<i>Eupsophus</i>
37	Ecología de la comunicación en anfibios chilenos	206	<i>Hylorina</i>
53	<i>Calyptocephalella gayi</i> (Duméril y Bibron, 1841)	210	<i>Insuetophrynus</i>
56	Invasión Rana Africana	214	<i>Nannophryne</i>
58	Quitridiomycosis y sus impactos para los anfibios de Chile	218	<i>Pleurodema</i>
60	Diferencias entre rana y sapo	226	<i>Rhinella</i>
62	Anfibios	242	<i>Rhinoderma</i>
64	Reseña sobre taxonomía y sistemática usada en esta guía	250	<i>Telmatobufo</i>
67	Técnicas para el monitoreo e investigación en anfibios	262	<i>Xenopus</i>
		269	Glosario
		278	Créditos fotográficos
		281	Referencias bibliográficas



Prólogo

Es una tremenda satisfacción presentar esta obra de Andrés Charrier al público. Primero voy a describir por qué me impresiona y después por qué debiera impresionar a otros lectores potenciales. Se trata del libro **“Guía de campo: Anfibios de los Bosques de la Zona Centro Sur y Patagonia de Chile”** (2019).

En lo que a mi respecta, esta obra apela tanto a mi veta científica como naturalista. Yo soy de la generación cuya única referencia a los anfibios de Chile era el libro de José Miguel Cei (1962), una lectura bastante árida, con mínimo contenido de historia natural. Y debo reconocer, que dada esta situación, a mi no se me pasó por la cabeza dedicarme al estudio de las ranas y sapos de Chile. Me parecían un grupo en vías de extinción que no aportaba nada al funcionamiento de los ecosistemas ni a la curiosidad científica. Sin embargo, a lo largo de los años, con el aporte de nuevos investigadores, empezaron a aparecer más informaciones sobre la ecología de los anfibios, pero en general era literatura técnica y escrita mayoritariamente en inglés. Poco a poco surgió una cohorte de ecólogos que empezó a divulgar sus estudios sobre anfibios en congresos científicos. A modo de anécdota, en 2008 con Andrés Charrier organizamos el primer Simposio Internacional “Declinación global de anfibios: el caso de la rana de Darwin”, auspiciado por CASEB con gran éxito de público en Santiago. Así y todo, seguía faltando un texto comprensivo sobre la ecología y estado de conservación de nuestra batracofauna.

Sin desmerecer contribuciones señeras como “Anfibios de Chile, un desafío para la conservación” (Gabriel Lobos y colaboradores, 2013), de amplia cobertura temática en Chile, o “Estrategia binacional de conservación de las ranitas de Darwin” (Claudio Soto y colaboradores, 2018), referida a dichas dos especies, o “Animales chilenos en peligro” de revista El Domingo (suplemento del diario El Mercurio, 2018), todavía quedaba espacio para un texto sintético del estado del conocimiento en Chile centro, sur y patagónico. Este libro de Andrés Charrier (2019) viene a llenar ese vacío de una forma espectacular, que apela completamente a mi veta naturalista. En este texto encontramos datos totalmente actualizados sobre origen geográfico, clasificación taxonómica y primera descripción, morfología, hábitat, historia natural, reproducción y larvas, y datos adicionales sobre los anfibios de esta región tan habitada. Entre ellos, pero no necesariamente para todas las especies tratadas, número de huevos, estado de conservación, distribución, y principales amenazas. La cobertura regional de especies es la más extensa realizada hasta ahora, incluyendo 14 especies de *Alsodes*, una de *Atelognathus*, 4 de *Batrachyla*, una de *Calyptocephalella*, una de *Chaltenobatrachus*, 10 de *Eupsophus*, una de *Hylorina*, una de *Insuetophrynus*, una de *Nannophryne*, 2 de *Pleurodema*, 4 de *Rhinella*, 2 de *Rhinoderma*, 3 de *Telmatobufo* y una de *Xenopus* (presentadas en orden alfabético primero por género y después por especie). La Bibliografía responde bien a las especies y regiones tratadas y el Glosario ayuda a familiarizarse con términos técnicos. Todas las fotografías son de excelente calidad.

Tal como mencioné más arriba, este libro ofrece un perfecto balance entre lo científico y lo naturalista. Para los especialistas en anuros, este texto se convierte en referencia obligada, ya que actualiza la de Gabriel Lobos y colaboradores (2013). Y para los admiradores de la naturaleza, en un pequeño tesoro de información sobre las especies más susceptibles al cambio climático, la contaminación de ríos y lagos, y la introducción de especies exóticas y sus enfermedades acompañantes (por ejemplo, la quitridiomicosis). Por ello pienso que este hermoso libro pertenece a las bibliotecas tanto de técnicos como de aficionados y que su formato de guía de campo facilita su transporte a las excursiones de ambos.

Como conclusión, felicito a Andrés Charrier por su loable iniciativa y a numerosos colaboradores y auspiciadores (CORMA) por su apoyo a la divulgación y comprensión de nuestra amada (y amenazada) batracofauna chilena.

Fabián Jaksic Andrade Ph.D
Facultad Ciencias Biológicas Pontificia Universidad Católica de Chile
Director Centro de Ecología Aplicada y Sustentabilidad (CAPES).
Premio Nacional de Ciencias Naturales 2018



Introducción

Una ranita única en medio de la tormenta de carbón global.

Todo debe haber comenzado en un viaje que al que yo llamaría como iniciático a los fiordos de la Patagonia austral. Entramos a los tumbos por el fuerte oleaje, al fiordo de Cahuelmó. Después de remar varias horas por entre desfiladeros de granito que caían en forma vertical hasta el mar por fin llegamos a una estrecha playa de arena entre el roquero. Desembarcamos dejando atrás nuestras embarcaciones como si fueran restos de un naufragio abandonados por un mar enfurecido y nos adentramos por un sendero incierto entre una selva de nalcas gigantes buscando la mítica laguna Abascal perdida entre las líneas de un mapa. Algo efímero saltó a mis pies y se hundió pataleando en el agua. Rápidamente trate de buscarlo, lo tomé suavemente con las manos y al abrirla descubrí que se me había revelado uno de los secretos mejor guardados de los bosques del extremo sur de Chile y que ese día, en ese fiordo, en ese encuentro bajo la lluvia incesante mi vida cambiaría para siempre.

La puse en una hoja de nalca y comencé a fotografiarla con mi cámara de película Fuji. Mientras la fotografiaba me di cuenta que al interior de su estomago o lo que aparentaba su estomago se le movía algo. A la ranita se le movía algo nerviosamente en el buche o el saco vocal. Pensé se había comido un gusanito o la larva de un insecto. Seguí fotografiándola y pude comprobar que lo que se le movía adentro eran las larvas de algún anfibio que había ingerido lo cual parecía sumamente natural ya que la había encontrado muy cerca del agua pensé que su dieta natural era comer larvas de otros anfibios.

Antes de liberarla en el mismo sitio donde la había encontrado, me di cuenta que varias de las larvitas de las que se había alimentado estaban en un estado importante de desarrollo ya que a través de la piel se veían perfectamente las manitas y pies de las larvas. Como es natural en la vida silvestre la realidad siempre supera a ficción. Uno de mis mejores amigos José Zamorano-Abramson hoy destacado etólogo de Cetáceos me dijo: lo que tu viste es un macho de ranita de Darwin preñado, con sus crías al interior del saco vocal. Según él alguna vez había visto un reportaje en la Tierra en que vivimos, donde habían mostrado eso. Obviamente no le creí. Era realmente posible que una estrategia reproductiva se diera en Chile en los remotos fiordos gélidos y lluviosos de la Patagonia chilena. Algo tan complejo como eso se podría dar solo en selvas exóticas como Borneo o Madagascar, el Amazonas o Tailandia. ¿Pero en Chile? Comencé a averiguar y efectivamente era cierto, en los bosques del sur de Chile vivía una especie con una estrategia reproductiva única en el mundo. Seguí averiguando y descubrí que había dos ranas de Darwin y que una de ellas que se distribuía desde la Universidad de Concepcion hasta la Quebrada del Tigre en



Zapallar, estaba aparentemente extinta desde 1981. Obviamente ante mi sorpresa pensé que estaría lleno de libros, artículos científicos y enciclopedias sobre estas especies y su reproducción. Estaba nuevamente equivocado, no había libros ni enciclopedias que hablaran de tales especies y lo que era peor aún, nadie trabaja con dichas especies.

En el marco del proyecto en el que estaba trabajando en ese momento, de micro mamíferos y virus Hanta del Dr. Eduardo Palma, recorrí muchísimos parques nacionales del sur de Chile donde aprovechaba de preguntar a los guarda parques por la rana de Darwin. La respuesta era inequívoca y siempre la misma: “hace más de 10 o 15 años que no se ha vuelto a ver”. Estaba completamente desaparecida del mapa. En ese transcurso del tiempo pude descubrir nuevas cosas. Un día en la sala de espera de las secretarías del depto. de Ecología de la Universidad Católica tome una revista. Al abrirla encontré una impactante fotografía de una placa de Petri llena de sapitos con mal formaciones en sus piernas con 5 o 6 patas (polimelia). La fotografía había sido sacada por uno de los fotógrafos de naturaleza que más admiro y había sido sacada en el laboratorio de un connotado herpetólogo de quien yo aún no conocía el Dr. Blaustein, quien salía en la fotografía detrás de la placa de petri. Me puse a leer todos sus artículos científicos y descubrí por primera vez que se hablaba de la declinación global de los anfibios en el mundo algo que estaba pasando en todas partes y que nadie sabía muy bien por que, pero de alguna forma estaba involucrada la rana africana de uñas presente también en Chile desde los años 80 aproximadamente. Entonces me pregunté: ¿Estará declinando la rana de Darwin en Chile y no nos hemos dado cuenta aún? Y si estábamos frente a una catástrofe y nadie se ha percatado aún de ello?

En el 2002 apareció un artículo muy interesante llamado “*Rhinoderma darwini* natural history”, casi no recuerdo como llegó a mis manos pero el nombre de la autora resonó para siempre en mis oídos Marta L. Crump. Inmediatamente le escribí pidiéndole si me podía enviar su artículo para leerlo, ese artículo fue mi biblia por mucho tiempo. Pasaron varios años hasta que trabajando con el Dr. Juan Armesto del Instituto de Ecología y Biodiversidad se me dio la posibilidad de organizar un simposio sobre los anfibios de Chile (Simposio internacional de declinación global de los anfibios y el caso de la rana de Darwin en Chile) al que vino Martha L. Crump, vino Klaus Busse experto en la cría en cautiverio de rana de Darwin, vinieron los expertos en conservación ex situ del Jardín Botánico de Atlanta y al cual asistieron unas 300 personas. Ese fue el comienzo de todo.

Sin saberlo habíamos empoderado una especie emblemática, sumamente carismática de los bosques templados del sur de Sud América. Esto de alguna forma nos permitió, con muchísimo esfuerzo lograr realizar trabajo de investigación y conservación con muchas otras especies, acaso no tan carismáticas y hermosas como la rana de Darwin, pero tal vez muchísimo más amenazadas y desconocidas y lograr tener hoy una serie de proyectos, fundamentalmente financiados por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile, en varias zonas de Chile y dos proyectos de cría en cautiverio de Rana de Darwin en Santiago en el Zoológico Metropolitano y en la Universidad de Concepción. Sin embargo esto solo ha sido el comienzo. El desafío que se viene hoy en día para conservar las especies de anfibios de Chile es titánico y debería haber comenzado hace 50 años atrás.

Esta guía espera ser por una parte una forma de acercar a la gente común, el conocimiento de los anfibios, relatando de una manera simple, sin complejidades, sus singularidades, sus formas de vida, su hábitat, sus formas, sus colores, su distribución, su historia natural en los bosques del sur de Chile. No tiene grandes pretensiones. En ningún caso pretende ser un trabajo científico, no soy científico, soy un fotógrafo de naturaleza enamorado del mundo natural de Chile, nada más alejado de su sentido sería pretender que esta guía sea considerada como un trabajo científico. De lo contrario, pretende ser una “suerte de bisagra”, un articulador o como me gusta decir a mi, un puente inter cultural entre el esquivo conocimiento del mundo científico y la comunidad para acercar la belleza de este grupo a todos aquellos que están preocupados por la historia natural, la conservación y los complejos procesos de extinción que están ocurriendo en estos momentos en el mundo, frente a nuestros ojos, para que tomen buenas decisiones en el futuro. Si esta breve guía logra inspirar a alguien a hacer acciones para recuperar el hábitat de alguna especie de anfibio estará ampliamente lograda su expectativa. De las decisiones que tomemos o que no tomemos, de lo que hagamos o no hagamos, no depende del futuro modelo económico en el que vivamos, pero si dependerá de que la rana de Darwin, la *Hylorina sylvatica*, la ranita de hojarasca, la rana de Mehuín, la rana de Bullock, el chucao, el comesebo, el colilargo, el hued – hued, el canto del rayadito, el ratoncito topo valdiviano, el monito de monte, la comadreja trompuda, el zorro de Darwin, las huiñas y toda la compleja interacción que se da en los bosques el extremo sur sigan existiendo, con todas sus especies incluyendo a los hombres, mujeres y niños que dependen de él.

Quisiera dedicar este libro a los herpetólogos, conservacionistas y naturalistas del futuro cuyo esfuerzo por preservar las últimas especies de la tierra no tendrá comparación con ninguna hazaña realizada por el hombre con anterioridad en la historia de la humanidad.

Andrés Charrier Escobar
Octubre 2019



Principales registros fósiles de anuros en Chile

Msc. Felipe Suazo Lara

Los estudios sobre los anuros fósiles han tomado un impulso en los últimos años descubriéndose nuevos restos y nuevas localidades que datan de distintos periodos geológicos. Desde la primera mención realizada por Rodolfo M. Casamiquela en “Los Vertebrados Fósiles de Tagua-Tagua” el año 1973 en el que brevemente da nota de fósiles de *Calyptocephalella* en los que algunos tienen tallas gigantescas, los estudios han estado enfocados principalmente para esta localidad.

Los restos más antiguos de anuros fósiles en Chile corresponden a elementos descubiertos por paleontólogos chilenos en la localidad del Valle del Río de Las Chinas, en la Región de Magallanes y la Antártica Chilena, que datan del Cretácico superior (78-80 Millones de años atrás). En esta localidad se descubrieron recientemente restos muy fragmentados asignables a *Calyptocephalella*, además fueron descubiertos restos de un anuro de la Familia Pipidae determinados con duda al género extinto *Kuruleufenia*, el cual fue descubierto en yacimientos del Cretácico de Argentina, este material es por el momento el primer registro de esta familia en Chile, en la cual también se encuentra la conocida rana africana *Xenopus laevis*. Sumados a estos restos, hay algunos fósiles cuya determinación es más complicada debido a su estado de preservación, pero que sin duda corresponden a una nueva especie de anuro cuyas relaciones de parentesco con otras son aún inciertas (Suazo Lara, *et al.*, 2017, 2018a). Este sitio es el más austral en el mundo en contener fósiles de anuros que datan del Cretácico, lo que aporta datos claves para entender la historia biogeográfica de familias como Calyptocephalellidae y Pipidae, entre otras.

Para el Paleógeno, el único resto documentado corresponde a parte de un húmero identificado como un Calyptocephalellidae (Otero, *et al.*, 2014) que data del Eoceno. Lo particular de este hallazgo es el gigantesco tamaño que posee este fósil, el cual en base a los análisis de proporciones anatómicas debe haber correspondido a una rana con un largo del hocico hasta la cloaca de unos 50 centímetros, lo que la convierte en uno de los anuros de mayor tamaño que haya existido hasta la fecha en todo el mundo. Es importante mencionar que durante el Paleógeno se sucedieron distintos óptimos climáticos en la región, con temperaturas mucho más altas que en

la actualidad y en donde existían faunas totalmente distintas a las actuales en el sur de Chile que habitaban en un ambiente más tropical.

Para el Neógeno solo existe una localidad documentada con anuros fósiles, que corresponde a Lonquimay, con restos que datan para el Mioceno y en los que se identificó parte de un húmero y radioulna que pertenecieron a un anuro de la familia Bufonidae (Guevara, *et al.*, 2018). La importancia de este hallazgo radica en que podría corresponder al resto fósil más austral conocido para la familia Bufonidae, lo que tiene notables implicancias desde el punto de vista biogeográfico, lo que podría a su vez permitir conocer más de la historia natural y evolutiva de las especies de Bufónidos que habitan en Chile.



Para el cuaternario los restos fósiles de anuros en Chile aumentan, así como también la diversidad de familias registradas. Gran parte de estos sitios corresponden a yacimientos en donde los estudios se han enfocado principalmente en las ocupaciones paleoindias, como lo son los sitios de Quereo en la Región de Coquimbo y el sitio de la Laguna de Tagua-Tagua en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins.

El yacimiento fósil de la laguna de Tagua-Tagua es uno de los que más estudios han recibido en Chile, se ha documentado una interesante fauna con restos de Gonfoterios, Cérvidos, aves de distintas familias y roedores entre otros. Con respecto a la batracofauna fósil, como bien fue comentado anteriormente, la primera mención corresponde a Rodolfo M. Casamiquela quien identificó los restos fósiles como *Calyptocephalella*, sin identificarlos a nivel específico. Los restos de anuros corresponden a miles de elementos óseos desarticulados de individuos larvales, postmetamórficos y adultos lo que permite establecer un correlato ontogenético de los materiales, esto es, establecer cómo eran los esqueletos de individuos larvales fósiles de *C. gayi* hace miles de años y cómo fueron estableciendo su crecimiento hasta llegar a ser individuos adultos. Los últimos estudios permitieron identificar que los materiales previamente señalados de mayor proporción realmente corresponden a individuos de talla adulta excepcionalmente grandes de *C. gayi*, la confusión se generó probablemente debido a que los fósiles se compararon con esqueletos de rana chilena actual que no poseen un

tamaño adulto realmente grande (probablemente esqueletos de machos o hembras de un tamaño medio), además la comparación con nuevos materiales permitió identificar a los materiales fósiles como restos de *C. gayi*. Además de estos restos fueron identificados otros, en muy baja proporción, como restos de *Rhinella sp.*, lo que muestra un componente de al menos dos especies de anuros en la Laguna durante el Pleistoceno superior (Suazo Lara & Guevara, 2018). Los restos fósiles de esta localidad continúan en estudio en la actualidad, debido al alto número de elementos que pueden ser estudiados desde el punto de vista anatómico, ontogenético, sistemático, entre otros.



Otro interesante yacimiento del Pleistoceno superior corresponde al de Quereo, en la Región de Coquimbo, el que al igual que el sitio de Tagua-Tagua posee ocupaciones paleoindias. En esta localidad han sido identificados restos de anuros fósiles de manera errónea como *Rhinella spinulosa*, sin embargo, tal identificación carece de valor debido a que los fósiles nunca fueron descritos, sin embargo, debido a la naturaleza costera del yacimiento, las opciones como especies candidatas para los materiales podrían corresponder a *R. arunco* o *R. atacamensis*. En la actualidad se planea comenzar a estudiar los restos fósiles para conducir el estudio a una identificación más precisa de los materiales.

El último sitio de importancia para Chile (y el mundo) debido al registro fósil de anuros que posee, corresponde al de la localidad de San Francisco de Chiu-Chiu, también para el Pleistoceno Superior, en el que recientemente

fueron identificados los únicos restos fósiles en el mundo de la familia *Telmatobiidae*, los que fueron asignados al género *Telmatobius* (Suazo Lara, *et al.*, 2018b). Los restos óseos corresponden a un individuo adulto parcialmente preservado pero que conserva las suficientes características como para su identificación al nivel de género por el momento. Este descubrimiento añade una nueva familia con representantes fósiles en Chile (además de las previamente señaladas: *Calyptocephalellidae*, *Pipidae*, *Bufo*nidae), además aporta datos de importancia respecto a la historia natural de esta familia monogénica, cuya historia evolutiva es más bien reciente en comparación a otras como *Calyptocephalellidae*.

Los registros fósiles presentados en este capítulo demuestran que el estudio exhaustivo de las colecciones científicas y de yacimientos potencialmente importantes que podrían preservar anuros fósiles son claves para el conocimiento de la historia natural, evolutiva y biogeográfica de la composición de la batracofauna de nuestro país, la cual está compuesta por un alto número de especies endémicas, esto debido principalmente a una particular historia biogeográfica y geológica que permitieron distintos eventos de aislamiento conduciendo esto a la vez a los procesos de especiación que determinaron la particular composición de la batracofauna de nuestro país.

“Agradecimiento a Proyecto Fondecyt N°1151389 y Proyecto Anillo N°172099”



¿Cuál es la Importancia de la Conservación de los Anfibios?

Dr. Carmen A. Úbeda

Los anfibios son un componente importante de la biodiversidad en gran parte del planeta. Con sus más de 7.000 especies, son un grupo numeroso de vertebrados tetrápodos (vertebrados de cuatro patas), superando en número a los mamíferos; sin embargo, los anfibios guardan una relación distante con nuestra vida cotidiana, frecuentemente son desconocidos o se tiene una percepción errada de ellos.

A lo largo de las últimas tres décadas los anfibios han sido el foco de una preocupación creciente entre científicos y conservacionistas. Como muchos otros grupos de organismos, son parte de la denominada “crisis de la biodiversidad”, pero más que otros grupos están enfrentando a lo largo de todo el mundo declinaciones poblacionales, reducciones en el rango de su distribución y extinciones de especies, aún en hábitats aparentemente prístinos. Como ejemplo, el Nuevo Mundo alberga más de la mitad (53%) de las especies reconocidas de anfibios. En este continente los anfibios son el grupo animal más amenazado a la luz de los criterios de la Lista Roja de la Unión Mundial para la Conservación (UICN). Según la última evaluación global realizada en 2004, el 39% de las especies están amenazadas de extinción, más de 100 especies están probablemente extintas y una docena se han extinguido en los últimos cien años. Estos números indican que el riesgo que enfrentan los anfibios en el Nuevo Mundo es considerablemente mayor que el de las aves y el de los mamíferos de esta misma región.

Los anfibios se enfrentan con una variedad de amenazas, cuyos efectos pueden actuar a escala local, regional y aún global. Se reconocen numerosos factores antropogénicos como causas de la disminución de las poblaciones de anfibios. La mayoría de los biólogos y conservacionistas acuerdan en que la pérdida, modificación y fragmentación del hábitat es la causa más generalizada, afectando al 90% de las especies amenazadas. La segunda causa reconocida son los agentes patógenos que provocan enfermedades infecciosas, dentro de los que destacan el hongo quitridio y los ranavirus que son responsables de haber causado declinaciones aceleradas en muchas especies. Otras amenazas importantes incluyen la contaminación química, el cambio climático (calentamiento global, incremento de radiación UV-B, sequías), las especies introducidas (que actúan como depredadores y competidores) y

la sobreexplotación y el comercio de especies, entre otras. Muchos de estos factores pueden actuar sinérgicamente exacerbando los efectos perjudiciales muy por encima de la suma de los efectos individuales de cada factor.

La pregunta de ¿Por qué conservar a los anfibios? tiene múltiples respuestas, que expresan las razones que surgen desde puntos de vista muy diferentes. En primer lugar, en 1949, Aldo Leopold, considerado el fundador de la ciencia de la conservación, enunció uno de los principios básicos de esta disciplina: todos los organismos tienen el derecho ético de su existencia en este planeta que compartimos.

Desde el punto de vista ecológico, los anfibios pueden ser componentes muy importantes de sus ecosistemas. En algunos hábitats pueden ser los vertebrados más abundantes tanto en cantidad como en biomasa. Para discutir muchos aspectos de su conservación y de su rol en la naturaleza, es necesario recordar que los anfibios son los únicos vertebrados tetrápodos que tienen un ciclo de vida generalizado de tipo bifásico, con una fase acuática donde transcurren las etapas de huevos y larvas y una fase terrestre que comprende, después de la metamorfosis, a los juveniles y adultos. En el ciclo de vida bifásico de los anuros (ranas y sapos), las larvas acuáticas o renacuajos son importantes consumidoras de perifiton y fitoplancton, mientras que los estadios terrestres consumen pequeños invertebrados, a menudo no disponibles para otros grupos de vertebrados, cumpliendo así un rol en la transferencia de energía entre ambientes. A su vez, los anfibios son consumidos por una variedad de organismos, desde peces, aves y mamíferos hasta insectos y arañas. En términos de su función en los ecosistemas, la abundancia de anfibios en ciertas regiones, sus efectos directos en el ciclo de los nutrientes y su rol en la transferencia de la energía entre ambientes acuáticos y terrestres a través de procesos de emigración e inmigración, sugiere que estos organismos juegan un rol importante en la dinámica de ecosistemas acuáticos y terrestres relacionados.



Otra de las razones que sirve para destacar la necesidad de su conservación, es que como grupo, los anfibios son más vulnerables que otros vertebrados a los cambios ambientales. Esta mayor vulnerabilidad se debe a varios motivos. El ciclo de vida bifásico que presenta la mayoría de las especies implica que

éstas requieren para su subsistencia simultáneamente de la integridad de los hábitats acuáticos y de los terrestres. Es decir, que los anfibios tienen requerimientos de hábitats más complejos que otros vertebrados y que para que una estrategia de conservación sea exitosa debe encararse a escala de paisaje, incluyendo todos los hábitats utilizados a lo largo del ciclo de vida.

Aún las extinciones locales son procesos difíciles de revertir debido a que los anfibios tienen una baja capacidad de recolonización por: (1) sus restricciones fisiológicas (pérdida de agua por la piel, rangos estrechos de tolerancia a la humedad y a la temperatura), (2) su relativamente baja movilidad (tendencia a moverse distancias relativamente cortas) y (3) muchos de ellos muestran una extrema filopatría (fidelidad al sitio).

La mayor vulnerabilidad de los anfibios en comparación con otros vertebrados también se debe a que su piel delgada y muy vascularizada es permeable a gases y líquidos nocivos. Así, los contaminantes penetran en su cuerpo y se acumulan en los tejidos más rápidamente que en otros animales y, a través de los sucesivos estadios acuáticos y terrestres, se produce un fenómeno de biomagnificación de los contaminantes en su cuerpo.

Finalmente, además de las razones expuestas sobre la necesidad de conservar a los anfibios, es necesario agregar que éstos prestan una serie de “servicios” a la humanidad proporcionándole beneficios directos. Por ejemplo, por tener una fuerte sensibilidad a los contaminantes y a la alteración de los hábitats, son excepcionales bioindicadores de la calidad ambiental en general, así como del calentamiento global. También se han utilizado largamente en enseñanza y en investigación. Sus estudios han contribuido a las ciencias de embriología, endocrinología, fisiología y genética; huevos y larvas de anfibios han sido usados extensamente en estudios toxicológicos, en ensayos de los efectos biológicos de una gran variedad de sustancias. Además, los anfibios representan un reservorio de productos con valor farmacéutico que pueden ser utilizados por la medicina. Debido a que su piel cumple una función respiratoria y osmoregulatoria, es muy delgada y por lo tanto limitada como barrera mecánica frente a los impactos bióticos y físicos. Esta circunstancia ha contribuido a la formación de estructuras glandulares cutáneas que producen distintas secreciones con propiedades protectoras contra bacterias, virus, hongos y otros patógenos presentes en el medio con el cual la piel contacta. Se han logrado aislar de la piel numerosas sustancias que prometen importantes avances en medicina y fisiología, además de venenos y sustancias irritantes contra los depredadores.

Aproximación para sitios prioritarios para la conservación de Anfibios en la Cordillera de la Costa de Chile

Dr. Raúl Briones, Dr. Valentina Filippini y Dr. Pablo Ramírez de Arellano

Los anfibios de la Cordillera de la Costa de Chile (CC) presentan una estrecha asociación con los bosques templados del sur de Chile. Géneros como *Rhinoderma* y *Eupsophus* de origen godwánico son ejemplo de ello. En la CC existen trece especies de anfibios, es decir, cerca del 13% de los anfibios en Chile. El estado de conservación de los anfibios en Chile es precario, con poblaciones en franca disminución. Sin embargo, sólo existe un plan nacional para el género *Rhinoderma*.

La preocupación por conservar hábitats idóneos para las poblaciones de anfibios de la CC es prioritaria, así como incrementar el esfuerzo de monitoreo de las poblaciones más amenazadas. La mayor parte de las áreas protegidas que se han establecido en la CC son privadas, actualmente existen 35 áreas de conservación denominadas “áreas de alto valor de conservación” inmersas en patrimonio de Forestal Arauco las que cubren poco más de 10.000 ha en la CC al norte de Valdivia, 2.500 de éstas fueron afectadas por los incendios del verano del 2017. Otras poco más de 10.000 ha de conservación ha establecido CMPC en cinco áreas protegidas en la CC. Son de destacar de norte a sur un área de conservación de cerca de 800 ha en el borde norte del lago Lanalhue, las áreas de conservación huilliche del Mapulahué en la costa de Osorno, y en la Isla Grande de Chiloé se encuentran Senda Darwin (113 ha, sector norte) el Parque Tantauco al sur de 115.000 ha.

Los bosques costeros de Chile se caracterizan por un alto porcentaje de endemismo de especies (Villagrán e Hinojosa, 1997; Arroyo, *et al.*, 1996) localizadas en sitios con una fuerte y creciente influencia antrópica (Armesto *et al.*, 1998; Smith-Ramírez, 2004; Echeverría, *et al.*, este volumen), además de estar escasamente representados en áreas protegidas (Ibarra-Vidal, *et al.*, 2005). Por ello la Cordillera de la Costa de Chile se encuentra dentro de un hotspot de biodiversidad (Myers, *et al.*, 2000, Mittermeier, *et al.*, 2004).

A pesar de su importancia, no existe para dicha zona una evaluación integrada del aporte de las distintas iniciativas de conservación a la representación de un conjunto amplio de elementos de la biodiversidad,

salvo esfuerzos aislados o geográficamente parciales, que consideran algunos elementos por separado, tales como listas de plantas por áreas (Arroyo, *et al.*, 2005, Ibarra-Vidal, *et al.*, 2005). Por otro lado, tampoco se ha propuesto un conjunto de sitios prioritarios basados en métodos de planificación sistemática de la conservación.

Ramírez de Arellano, *et al.*, 2019 han realizado un ejercicio de planificación sistemática de la conservación (PSC), es considerada un estándar para definir sitios donde concentrar esfuerzos de conservación (Margules y Pressey,



2000), para la CC. PSC es un proceso iterativo en que: 1) se definen metas claras de representación para una serie de elementos con distribución espacial explícita, 2) se evalúa el aporte de las áreas protegidas al logro de los objetivos propuestos, 3) se proponen sitios prioritarios que permiten lograr los objetivos propuestos de manera eficiente (ej. minimizando el costo de

establecer y mantener el conjunto de sitios) y 4) se implementa y monitorea, como áreas protegidas, el conjunto de sitios prioritarios.

Los resultados de PSC proponen sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en la CC. En este capítulo indicaremos qué especies de anfibios se verán beneficiadas de estos sitios de priorización, además de las analizadas en el estudio de Ramírez de Arellano, *et al.*, (2019).

Los límites de la Cordillera de la Costa de Chile para este capítulo, fueron extraídos de Ramírez de Arellano, *et al.*, (2019), donde, el área propuesta y delimitada se dividió usando una grilla de 30 segundos, fraccionando la superficie en 105.084 unidades de planificación (PUs) que sumaron 7.163.685 ha y que fueron la base para la evaluación de escenarios en PSC (Fig. 1).

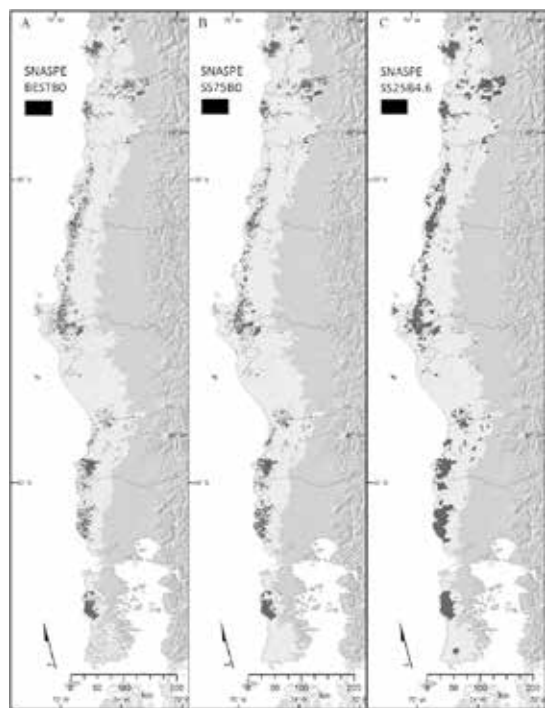


Figura 1. A: límites del área de estudio en la Cordillera de la Costa de Chile. B: cobertura de SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado) y Santuarios de la Naturaleza (SANTN). C: cobertura de Iniciativas de conservación privadas al año 2013 (ICP2013) y Sitios prioritarios del Ministerio de Medio Ambiente (SPMMA). (Extraído de Ramírez de Arellano *et al.*, 2019)



El Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) con 107.126 ha cubre el 1,5% del área de estudio. Además, existen algunas iniciativas que, con o sin el objetivo explícito de conservación, complementan el bajo grado de protección del SNASPE en el área de estudio. Los Santuarios de la Naturaleza, agregarían 13.849 ha al SNASPE si ofrecieran protección adecuada. Además, existe un conjunto de iniciativas privadas de conservación con 239.911 ha en la Cordillera de la Costa (Valenzuela y Moya, 2016), que, de ser implementadas y mantenidas, podrían ampliar el alcance del SNASPE en el área de estudio a un 4,8%. Los sitios prioritarios en versión de 2014, con una superficie de 948.430 ha (MMA, 2014), de ser implementados y agregados al SNASPE, lograrían un 15% de protección de la Cordillera de la Costa de Chile. Si se suman todas las iniciativas ya mencionadas, incluyendo los sitios prioritarios originales de CONAMA (1.437.507 ha) y los inmuebles fiscales destinados a la conservación (1.597 ha) se llega a 1.660.841 ha, con un 23% de la superficie de la Cordillera de la Costa de Chile con algún grado de protección (Figura 1).

Mediante PSC se generó una serie de combinaciones de sitios que cumplen con las metas de conservación a un mínimo costo incluyendo de manera obligatoria el SNASPE. Para ello se utilizó el programa Marxan 2.4.3 (Ardrón *et al.*, 2008) que permite encontrar soluciones cercanas al óptimo, vale decir, que selecciona las PUs que en conjunto permiten cumplir con todas las metas de conservación a un mínimo costo. Se seleccionó el grado de agrupación del conjunto de reservas mediante el parámetro BLM (boundary length modifier o ponderador del efecto borde del sistema de reservas) con valores

desde 0 hasta de 4,55. Este último valor agrupó lo más posible los conjuntos de reservas sin aumentar en promedio más de un 10% el costo del cambio de uso del suelo y mantención del sistema de reservas. Además, se usó el parámetro que agrega un costo adicional por el no cumplimiento de cada meta, llamado SPF (species penalty factor o factor de penalización), con el método sugerido en Ardrón *et al.*, (2008). Es decir, un SPF con un valor 2 aseguró cumplir con la meta de conservación para más del 90% de los objetos de conservación. Luego se aumentó el SPF para aquellos elementos que no cumplieron su meta hasta un valor de 10 para asegurar que todos cumplieran sus metas (Ramírez de Arellano, *et al.*, 2019).

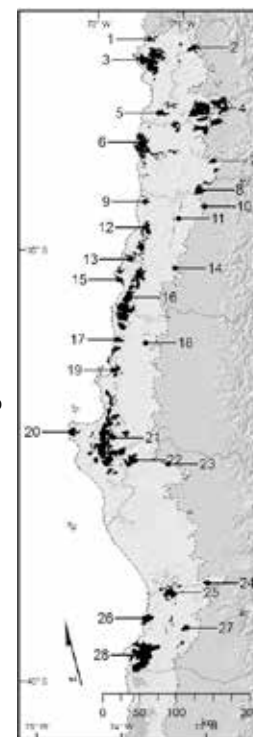
Propuesta de sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad en la Cordillera de la Costa

Se seleccionaron 28 sitios de mayor prioridad para concentrar esfuerzos de conservación en el corto plazo (Fig. 2, Fig. 3, Tabla 1). La priorización utilizó los núcleos de la solución SS25B4.6 en base su relevancia en la solución óptima y su grado de amenaza (proxy del esfuerzo de control de amenazas en base a promedio del índice de huella antrópica para cada núcleo). Para ello se transformó la frecuencia media de selección y la media del índice de huella antrópica (HFP) de cada PU en sus respectivos percentiles y luego se los sumó. Sitios con valor superior a 100 fueron considerados prioritarios ya que poseen una combinación de frecuencia de selección y/o un índice de huella antrópica altos. El HPF asignado a los sitios mostró que no existían sitios prioritarios al sur de 40°16'S (Río Bueno) por el menor impacto antrópico de ahí al sur en comparación con el norte de esta área. Finalmente, como la importancia de los sitios está dada por la frecuencia con que aparecen en las soluciones óptimas, se seleccionó aquellos con un valor mayor o igual a 50 en la frecuencia de selección media de las soluciones sin agrupación (BLM0). De esta forma se aseguró que los sitios seleccionados no obedezcan sólo al grado de agrupación utilizado.

Estos 28 sitios no pretenden ser un nuevo conjunto estático de sitios prioritarios, intentan más bien ser un complemento dinámico para orientar decisiones de conservación, para un conjunto amplio y explícito de elementos de la biodiversidad, usando la información disponible más reciente. Con 566.893 ha adicionadas al SNASPE, los 28 sitios ocupan el 9,4% del área y son capaces de

cumplir con el 75% de las metas de conservación, agregando 10 veces el costo estimado del actual SNASPE. Si bien los sitios se seleccionaron con la intención de dar una mayor conectividad interna utilizando el factor BLM, resta evaluar la conectividad necesaria entre ellos en base a identificar especies que no pueden desarrollar adecuadamente su ciclo de vida con la conectividad intra-sitio y luego aplicando métodos para proponer corredores como el descrito por Mc Rae, *et al.*, (2008). Al generalizar las soluciones óptimas, agrupándolas en sitios prioritarios, hay un conjunto de metas que no logran cumplirse (ej. 25 elementos no alcanzan a cumplir el 50% de su meta en superficie). Es importante señalar que en PSC, los sitios de la solución dependen directamente de elementos dinámicos como la distribución espacial de los elementos seleccionados, sus metas, superficie de costo utilizada o la eventual incorporación de nuevas áreas protegidas, por lo tanto, es muy deseable su actualización permanente.

1. Cerro Buitre - Cerro Colorado: Norte de Quilpué hasta estero Limache
3. Ampliación RN Peñuelas: Estero Marga-Marga a estero el Rosario (El Tabo)
5. Serranías de San Pedro de Melipilla
6. Tanumé: Matanzas - Marchihue - Pichilemu
9. Torca - Vichuquén
12. Bosque Maulino Curepto-Constitución
13. Sur del Maule: San Ramón y Quebrada Honda
15. Costa Los Pellines - Chanco
17. Cerros de Mela: Norte desembocadura Itata
19. Costa desde río Itata a río Biobío
20. Bosque Costero de Llico a Yane
26. Cerro Oncol y Curiñanco
28. Ampliación PN Alerce costero y Reserva costera valdiviana



2. Colliguay y El Roble
4. Cantillana-Loncha-Cocalán
7. Cerros San Fernando - Santa Cruz - Pichidegua
8. Altos de Rauco, Chépica, Lolol y Hualañé
10. Cerro de Piedra (oeste de Molina)
11. Villa Seca a Pencahue
14. Cerros Huerta de Maule
16. Bosque Maulino entre Empedrado y Quirihue
18. Cerros de Ninhue, Portezuelo y Ñipas
21. Bosques de Nahuelbuta
22. Ampliación PN Nahuelbuta
23. Bosques Valle Central entre Angol y Temuco
24. Cerro Quinco (norte de Malalhue)
25. Mahuidanche
27. Cerros entre Valdivia y Paillaco

Figura 2. Sitios prioritarios para la Cordillera de la Costa de Chile utilizando planificación sistemática de la conservación. (extraído de Ramírez, *et al.*, 2019).

Aquí concluimos que la conservación de aproximadamente un 10% de la superficie de la Cordillera de la Costa de Chile, lograría un cambio significativo en la representación de la diversidad de especies y otros elementos asociados. Esta cifra está por debajo del 17% comprometido para el 2020 (<https://biodiversidad.mma.gob.cl>). Una adecuada implementación de las áreas seleccionadas mediante PSC requiere un compromiso permanente con: 1) intensificar prospecciones de especies en sitios con presencia potencial que poseen escasos esfuerzos de muestreo; 2) mejorar los actuales modelos de distribución potencial de especies; 3) incorporar nuevos objetos de conservación, incluyendo más especies, asociaciones de especies, elementos funcionales y parámetros indicativos de servicios ecosistémicos, entre otros; 4) incorporar la dinámica temporal de los objetos de conservación agregando el efecto del cambio climático y la conectividad de los sistemas de reservas de manera explícita; 5) mejorar las coberturas de estimación del costo de implementar y mantener sistemas de reservas, así como la proyección de amenazas en el territorio y 6) promover la participación de actores a distintas escalas en la discusión de los objetos de conservación y sus metas, en particular a nivel local. PSC requiere avanzar además hacia la generación de soluciones que no estén restringidas a un resultado binario (reserva y no reserva), sino que incluyan la multiplicidad de usos posibles del territorio, cada uno con su contribución específica a la conservación de la biodiversidad y provisión de servicios ecosistémicos (Tabla 1).

Uno de los principales desafíos de Chile es contar con un ordenamiento territorial que permita compatibilizar usos productivos con la conservación de la biodiversidad. La implementación de PSC, con métodos que proporcionan soluciones transparentes, eficientes y flexibles, en un paisaje dinámico que provee múltiples servicios ecosistémicos, es la base mínima necesaria para avanzar hacia una adecuada gestión del territorio.

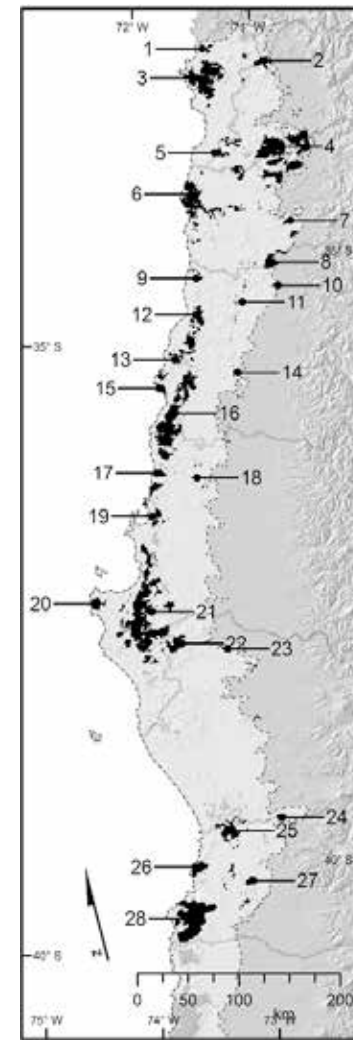


Figura 3. Especies presente en los sitios.

Tabla 1. Sitios prioritarios / especies de anfibios

Sitios prioritarios / especies de anfibios	<i>Eupsophus contulmoensis</i>	<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	<i>Eupsophus migueli</i>	<i>Eupsophus roseus</i>	<i>Eupsophus septentrionalis</i>
1. Cerro Buitre - Cerro Colorado: Norte de Quilpué hasta estero Limache					
2. Colliguay y El Roble					
3. Ampliación RN Peñuelas: Estero Marga-Marga a estero el Rosario (El Tabo)					
4. Cantillana-Loncha-Cocalán					
5. Serranías de San Pedro de Melipilla					
6. Tanumé: Matanzas - Marchihue - Pichilemu					
7. Cerros San Fernando - Santa Cruz - Pichidegua					
8. Altos de Rauco, Chépica, Lolol y Hualañé					
9. Torca - Vichuquén					
10. Cerro de Piedra (oeste de Molina)					
11. Villa Seca a Pencahue					
12. Bosque Maulino Curepto-Constitución					
13. Sur del Maule: San Ramón y Quebrada Honda					
14. Cerros Huerta de Maule					
15. Costa Los Pellines - Chanco					
16. Bosque Maulino entre Empedrado y Quirihue					
17. Cerros de Mela: Norte desembocadura Itata					
18. Cerros de Ninhue, Portezuelo y Nipas					
19. Costa desde río Itata a río Biobío					
20. Bosque Costero de Llico a Yane					
21. Bosques de Nahuelbuta					
22. Ampliación PN Nahuelbuta					
23. Bosques Valle Central entre Angol y Temuco					
24. Cerro Quinco (norte de Malalhue)					
25. Mahuidanche					
26. Cerro Oncol y Curiñanco					
27. Cerros entre Valdivia y Paillaco					
28. Ampliación PN Alerce costero y Reserva costera valdiviana					

Sitios prioritarios / especies de anfibios	<i>Eupsophus vertebralis</i>	<i>Eupsophus septentrionalis</i>	<i>Pleurodema thaul</i>	<i>Batrachyla antartandica</i>	<i>Batrachyla leptopus</i>
1. Cerro Buitre - Cerro Colorado: Norte de Quilpué hasta estero Limache					
2. Colliguay y El Roble					
3. Ampliación RN Peñuelas: Estero Marga-Marga a estero el Rosario (El Tabo)					
4. Cantillana-Loncha-Cocalán					
5. Serranías de San Pedro de Melipilla					
6. Tanumé: Matanzas - Marchihue - Pichilemu					
7. Cerros San Fernando - Santa Cruz - Pichidegua					
8. Altos de Rauco, Chépica, Lolol y Hualañé					
9. Torca - Vichuquén					
10. Cerro de Piedra (oeste de Molina)					
11. Villa Seca a Pencahue					
12. Bosque Maulino Curepto-Constitución					
13. Sur del Maule: San Ramón y Quebrada Honda					
14. Cerros Huerta de Maule					
15. Costa Los Pellines - Chanco					
16. Bosque Maulino entre Empedrado y Quirihue					
17. Cerros de Mela: Norte desembocadura Itata					
18. Cerros de Ninhue, Portezuelo y Nipas					
19. Costa desde río Itata a río Biobío					
20. Bosque Costero de Llico a Yane					
21. Bosques de Nahuelbuta					
22. Ampliación PN Nahuelbuta					
23. Bosques Valle Central entre Angol y Temuco					
24. Cerro Quinco (norte de Malalhue)					
25. Mahuidanche					
26. Cerro Oncol y Curiñanco					
27. Cerros entre Valdivia y Paillaco					
28. Ampliación PN Alerce costero y Reserva costera valdiviana					

Sitios prioritarios / especies de anfibios	<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	<i>Telmatobufo bullocki</i>	<i>Hylorina sylvatica</i>	<i>Alsodes valdiviensis</i>	<i>Eupsophus calcarus</i>	<i>Eupsophus queulensis</i>
1. Cerro Buitre - Cerro Colorado: Norte de Quilpué hasta estero Limache						
2. Colliguay y El Roble						
3. Ampliación RN Peñuelas: Estero Marga-Marga a estero el Rosario (El Tabo)						
4. Cantillana-Loncha-Cocalán						
5. Serranías de San Pedro de Melipilla						
6. Tanumé: Matanzas - Marchihue - Pichilemu						
7. Cerros San Fernando - Santa Cruz - Pichidegua						
8. Altos de Rauco, Chépica, Lolol y Hualañé						
9. Torca - Vichuquén						
10. Cerro de Piedra (oeste de Molina)						
11. Villa Seca a Pencahue						
12. Bosque Maulino Curepto-Constitución						
13. Sur del Maule: San Ramón y Quebrada Honda						
14. Cerros Huerta de Maule						
15. Costa Los Pellines - Chanco						
16. Bosque Maulino entre Empedrado y Quirihue						
17. Cerros de Mela: Norte desembocadura Itata						
18. Cerros de Ninhue, Portezuelo y Nipas						
19. Costa desde río Itata a río Biobío						
20. Bosque Costero de Llico a Yane						
21. Bosques de Nahuelbuta						
22. Ampliación PN Nahuelbuta						
23. Bosques Valle Central entre Angol y Temuco						
24. Cerro Quinco (norte de Malalhue)						
25. Mahuidanche						
26. Cerro Oncol y Curiñanco						
27. Cerros entre Valdivia y Paillaco						
28. Ampliación PN Alerce costero y Reserva costera valdiviana						

Sitios prioritarios / especies de anfibios	<i>Batrachyla taeniata</i>	<i>Calyptocephalellidae gayi</i>	<i>Rhinoderma darwinii</i>
1. Cerro Buitre - Cerro Colorado: Norte de Quilpué hasta estero Limache			
2. Colliguay y El Roble			
3. Ampliación RN Peñuelas: Estero Marga-Marga a estero el Rosario (El Tabo)			
4. Cantillana-Loncha-Cocalán			
5. Serranías de San Pedro de Melipilla			
6. Tanumé: Matanzas - Marchihue - Pichilemu			
7. Cerros San Fernando - Santa Cruz - Pichidegua			
8. Altos de Rauco, Chépica, Lolol y Hualañé			
9. Torca - Vichuquén			
10. Cerro de Piedra (oeste de Molina)			
11. Villa Seca a Pencahue			
12. Bosque Maulino Curepto-Constitución			
13. Sur del Maule: San Ramón y Quebrada Honda			
14. Cerros Huerta de Maule			
15. Costa Los Pellines - Chanco			
16. Bosque Maulino entre Empedrado y Quirihue			
17. Cerros de Mela: Norte desembocadura Itata			
18. Cerros de Ninhue, Portezuelo y Nipas			
19. Costa desde río Itata a río Biobío			
20. Bosque Costero de Llico a Yane			
21. Bosques de Nahuelbuta			
22. Ampliación PN Nahuelbuta			
23. Bosques Valle Central entre Angol y Temuco			
24. Cerro Quinco (norte de Malalhue)			
25. Mahuidanche			
26. Cerro Oncol y Curiñanco			
27. Cerros entre Valdivia y Paillaco			
28. Ampliación PN Alerce costero y Reserva costera valdiviana			



Ecología de la comunicación en anfibios chilenos

Dr. José M. Serrano

La comunicación es un fenómeno social

Cuando dos o más organismos coordinan su conducta a partir de interacciones de señales decimos que están señalizando en un contexto comunicativo. De acuerdo con Maturana y Varela, la comunicación en estas interacciones suele ser ambigua para el observador, porque no es posible identificar que en todos los casos ocurre una "transmisión de información" o que ésta es consistente entre distintas observaciones. Bajo esta perspectiva, el fenómeno de comunicación no depende de la emisión de una señal que se entrega a un receptor, sino de la conducta que se desencadena a partir de quien recibe la señal. Esta modificación de la conducta del receptor como consecuencia de la señalización es, por lo tanto, interpretada por el observador, por lo que no hay oportunidad de constatar "la información transmitida", sino el contexto y la consecuencia de la señalización y los cambios de conducta que ocurren posteriormente. Por lo tanto, la afirmación de que en la comunicación los emisores de señales "codifican información" o que los receptores de señales la "decodifican", son afirmaciones sujetas a la subjetividad interpretativa del observador. Los observadores, por lo tanto, no podemos conocer qué información se produce o recibe, sino cuál es la reacción que se detona en el proceso de interacción mediada por señales.

En el escenario ecológico-evolutivo, los organismos de una misma o distintas especies interactúan en medio de condiciones ambientales que conforman las características físicas y la suma de otros organismos. Así, las interacciones conductuales están influenciadas por los contextos vinculados con finalidades últimas como el encuentro de pareja o los requerimientos de hábitat y otros recursos que tendría la descendencia producto de los eventos reproductivos.

En los anfibios, el fenómeno comunicacional más notable se desarrolla en el contexto reproductivo, cuando los organismos tienen necesidad de interactuar socialmente con el sexo opuesto. Estas interacciones pueden ocurrir bajo un gradiente de escenarios ecológicos que plantean diferentes desafíos. En un extremo de este gradiente están los anfibios que viven y se reproducen bajo el agua, en el otro, aquellos anfibios que se reproducen fuera del agua, en bosques que poseen microhábitats húmedos. Este gradiente ofrece complejas y diversas oportunidades para que los anfibios se reproduzcan y ocupen espacios en todos los ambientes del planeta donde

hay (con distintas temporalidades) humedad o agua líquida, esto es, en todos los rincones del planeta, desde los desiertos hasta los bosques tropicales y templados, exceptuando a los casquetes polares. De esta manera, es posible considerar que en la naturaleza existen especies de anfibios acuáticas, terrestres y aquellas verdaderamente anfibias que ocupan la interfase agua-tierra a lo largo de su vida.

Entre los tres grandes tipos de anfibios, los anfibios con cola o caudados (salamandras y ajolotes), los anfibios sin patas o ápodos (cecilias) y los anfibios sin cola o anuros (sapos y ranas), son estos últimos quienes predominantemente se comunican mediante señales sonoras, en tanto que los otros dos grupos suelen comunicarse mediante señales químicas. Estos canales de comunicación responden a lo que más se ha observado en la naturaleza. Sin embargo, en años recientes se ha identificado que muchos anuros utilizan de forma complementaria señales visuales o químicas además del canal sonoro. En Chile, donde solamente se encuentran anfibios anuros, la comunicación sonora ha sido ampliamente estudiada en muchas especies y se desconoce la forma de comunicación de otras especies. En este capítulo se expondrán algunos conocimientos generales sobre la comunicación acústica de anfibios en Chile, algunos casos particulares que están mejor documentados y los desafíos pendientes sobre la comunicación de sapos y ranas en el territorio chileno.

La naturaleza del sonido

El sonido es básicamente un fenómeno de vibración, pues es el resultado de una alteración de presión en la trayectoria de ondas que disturban las partículas de un medio físico. La percepción de sonidos depende por tanto de la energía vibracional en que fueron producidos y su intensidad tiende a disminuir conforme aumenta la distancia que recorren en el espacio y de la resistencia del medio a su propagación. La delimitación de lo que se considera sonido, depende de la frecuencia vibracional (ciclos por segundo en que se mueven las ondas sonoras) que puede percibir el oído humano va de los 20 hasta los 20.000 Hz. Por encima y debajo de este rango se ubica lo que se considera infrasonido y ultrasonido, en los que se comunican algunos otros animales, como los elefantes y los murciélagos, respectivamente.

Nos referimos como señales acústicas a aquellos sonidos que median la interacción entre organismos de una misma o distintas especies y que ocurren por lo general en la atmósfera o debajo del agua. A diferencia del

agua, un medio con mayor densidad que el aire, el sonido suele transmitirse con una velocidad hasta 4 veces menor en la atmósfera que en el agua. En tanto que la vocalización es el proceso de producción de señales acústicas asociadas al proceso respiratorio de intercambio de aire que provoca la vibración de cuerdas vocales en los vertebrados, incluyendo mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Un proceso análogo que involucra la propagación de sonidos en la atmósfera y otros medios como plantas, es la producción de señales acústicas o vibratoriales en invertebrados que ocurre generalmente como resultado de la estridulación, en la cual se percuten o friccionan dos o más estructuras sólidas del cuerpo, como en el caso de los grillos, algunas mariposas u hormigas.



Las unidades o componentes en que son emitidas las señales se clasifican en cantos, notas o pulsos, dependiendo de la naturaleza de la vibración del sonido que producen. La manera típica de caracterizar acústicamente estos componentes es realizando mediciones de los rangos o promedios de duración y frecuencia en que se emiten. La duración de los componentes brinda una caracterización acerca de la temporalidad de los sonidos, en tanto que la frecuencia permite describir el rango espectral o número de ciclos vibratoriales en que se distribuye la energía de los sonidos en relación con



Figura 1. En terreno, la disposición de micrófonos y grabadoras pueden colocarse a unos cuantos centímetros de distancia de ranas que se encuentran cantando. Las ranas de Darwin que vocalizan entre musgos en la Isla de Chiloé pueden ser difíciles de observar pero fáciles de escuchar. Obtener una grabación implica evitar que la rana no se inhiba frente a la presencia del observador y por lo tanto requiere de paciencia y espera (Foto: Jaime Ignacio Beltrand).

el tiempo. Coloquialmente nos referimos a la frecuencia de los sonidos como graves o agudos, cuando éstos ocurren con vibraciones de cuerdas vocales a baja o alta frecuencia, respectivamente. De manera general, entre los vertebrados y particularmente en los anfibios, son los organismos de mayor tamaño aquellos que producen sonidos de frecuencia más grave o baja, en tanto que aquellos de menor tamaño producen sonidos de frecuencia aguda o alta. Estos patrones guardan relación con la longitud y grosor de las cuerdas vocales, que a su vez suelen estar relacionadas con el tamaño del cuerpo de los organismos. Así, es esperable que ranas de menor tamaño canten muy agudo y aquellas de mayor tamaño produzcan señales más graves.

Estas características de los sonidos guardan semejanzas entre especies que pertenecen a linajes semejantes, lo cual sugiere que son propiedades heredables y por lo tanto sujetas a ser modificadas por los mecanismos evolutivos de selección natural y deriva génica (ver más abajo). En conjunto, es esperable además que especies que comparten ancestros en común exhiban diferencias cuando habitan en un mismo espacio geográfico, por ejemplo, mostrando principalmente rangos temporales distintos en las señales, además de diferencias a nivel espectral.

El registro de los sonidos

El estudio de la señalización mediada por sonidos en animales se conoce como bioacústica. Los instrumentos que se utilizan en esta disciplina para grabar y, posteriormente, estudiar los sonidos involucran principalmente grabadoras, micrófonos y sonómetros que son utilizados en terreno (Figura 1) o en condiciones de aislamiento en espacios con aislamiento de ruido, similares a estudios de grabación de música, conocidas como cámaras anecoicas o semi anecoicas. Una vez obtenidas las grabaciones y los registros de ruido, las señales acústicas son visualizadas y analizadas a través de software especializado que permite describir las propiedades acústicas de los sonidos de interés.

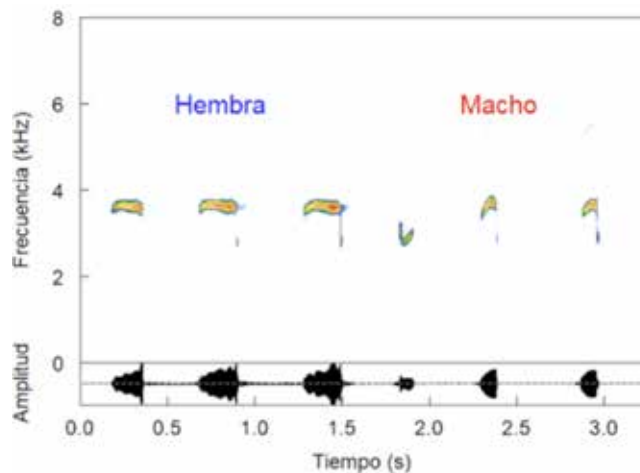
Actualmente la mayoría de las grabadoras utilizadas para el registro de sonidos animales son de tipo digital, a diferencia de décadas pasadas donde predominaron grabadoras de cintas magnéticas. La ventaja de las grabadoras digitales es principalmente que su traslado al computador se realiza de manera directa como archivos de cómputo. Entre la diversidad de formatos de archivo, el más utilizado es el WAV que suele tener mejor resolución al momento de capturar los sonidos, con una mayor tasa de muestreo (tasa de registro de la frecuencia, por ejemplo, por arriba de los 20 kHz) e intervalos dinámicos más amplios (profundidad del registro de amplitud superior a 8 bits) a diferencia del popular MP3 que suele registrar archivos más compactos y con menores tasas de registro. Debido a ello, los archivos WAV suelen ocupar espacios de almacenamiento más amplio que los MP3.

La diversidad de micrófonos de grabación es amplia. Si bien muchas grabadoras digitales usadas, por ejemplo, para grabar la voz humana en los equipos que comúnmente utilizan los reporteros, poseen micrófonos internos. Sin embargo, los micrófonos externos además de brindar mayor versatilidad para orientarse en terreno con ayuda de trípodes y brindar otro tipo de condiciones importantes como direccionalidad. La mayoría de los micrófonos integrados a las grabadoras manuales son de tipo omnidireccional, es decir, captan sonidos de un campo espacial amplio que permiten captar el paisaje acústico. En contraste, micrófonos unidireccionales captan fuentes de sonido provenientes de una sola dirección o fuente. Es importante, considerar que debe haber una congruencia entre la capacidad de muestreo de las grabadoras, el micrófono y la fuente de sonido que interesa registrar. Así, por ejemplo, si la fuente de sonido está en el rango del ultrasonido, deberíamos tener una grabadora y micrófonos con capacidad de registrar por arriba de los 20 kHz. No bastaría con que sólo uno de los dos

equipos tuviera esa capacidad, sino que todos deberían tener el rango adecuado a la señal de interés.

Una consideración importante al momento de registrar señales acústicas es que la tasa de muestreo (la capacidad de registro de frecuencia de los equipos digitales) debe ser dos veces la frecuencia más alta contenida en la señal de interés. Por ejemplo, si la frecuencia máxima del canto se encuentra alrededor de los 4 kHz, la tasa de muestreo de la grabación debería tener un valor de al menos 8 kHz. Es recomendable, sobre todo cuando se graban señales de una especie por primera vez, registrar con una tasa de muestreo que exceda en más de dos veces la frecuencia de interés. Los equipos digitales generalmente ofrecen opciones de 20.1, 44.1 y en algunos casos 96 kHz. En la Figura 2, por ejemplo, los cantos de la rana de Darwin se registraron a una tasa de muestreo de 44.1 kHz, lo cual excede en 10 veces la frecuencia de interés que se ubica cerca de los 4 kHz. Esta última opción, permitiría, por ejemplo, registrar ultrasonidos. A esta frecuencia de interés se le conoce como frecuencia Nyquist. Cuidar que la tasa de muestreo abarque el doble de la frecuencia Nyquist, permite evitar un efecto de distorsión al momento de analizar la señal a una tasa de muestreo más baja que el muestreo original, conocido como efecto aliasing. Cuando esto ocurre la visualización del espectro muestra frecuencias no representadas en la señal original.

Figura 2. Espectrograma (arriba) y oscilograma (abajo) donde se representa el dueto de cantos de anuncio entre una hembra (primeras tres notas) y un macho (últimas tres notas) de rana de Darwin (*Rhinoderma darwinii*).



A diferencia de las aves, que generalmente se ubican a varios metros de distancia con respecto al observador y sus micrófonos, las ranas y sapos pueden en general grabarse a una distancia menor a un metro y desde unos cuantos centímetros con respecto al micrófono, de manera que los aficionados a las aves, suelen decir que es posible “entrevistar a las ranas”, lo que no puede realizarse con las aves, para las que estrictamente se requiere utilizar micrófonos unidireccionales conectados a una parábola que permite concentrar la amplitud del sonido captada a metros de distancia desde la copa de los árboles donde cantan las aves.

Otro equipo importante para registrar los sonidos, particularmente en anuros, es el sonómetro, un equipo que permite registrar la intensidad instantánea del sonido, que difícilmente se puede registrar en las aves por la distancia a la que cantan respecto al observador. Conocer la intensidad de las señales acústicas permite conocer la fuerza con la que fue producida el sonido y evaluar su capacidad de propagarse en el ambiente, tanto en espacios naturales ruidosos (al lado de agua corriente o de carreteras con circulación de automóviles) como aquellos silenciosos (en medio de los bosques en ausencia de viento y sonidos de origen biótico y abiótico).

La diversidad de software para analizar y visualizar sonidos es bastante amplia. Como en todos los programas de cómputo, existen opciones de software libre y otras que se debe pagar licencia. Entre los primeros, en la plataforma de programación R se han generado una diversidad de paquetes para hacer todo tipo de análisis y visualizaciones de uso relativamente simple y para los cuales hay amplia información en blogs que enseñan su uso e implementación, estos incluyen los paquetes seewave, warbleR, entre otros. Otra opción de software libre que hasta hace algunos años se dejaron de realizar actualizaciones es Sound Ruler, el cual aún se puede descargar para su uso en Windows y Mac. Esta opción tiene oportunidades gráficas muy adecuadas para desplegar espectrogramas y oscilogramas, donde se muestran la distribución espectral y de amplitud de las señales acústicas con respecto al tiempo, respectivamente (ver Figura 2). Entre los softwares para los que se puede usar con licencia el más antiguo y profesional se encuentra Raven, el cual también tiene una opción libre con algunas restricciones en el manejo de datos. La mayor deficiencia de Raven se ubica en el ambiente gráfico, pero al mismo tiempo es el software que



permite hacer la mejor operatividad de selección, almacenamiento de datos y análisis de señales acústicas.

El contexto de la señalización

En biología es inadecuado decir que una característica conductual “sirve” para algo. De acuerdo con la teoría de la evolución, las características de los organismos vivos pueden originarse como consecuencia de mecanismos azarosos (deriva génica) o de procesos adaptativos (selección natural). Sin embargo, estos dos procesos, no implican que las señales de comunicación sirvan o tengan una función de utilidad para los interactuantes. Por ejemplo, entre los sapos y ranas, cantar en un coro o de manera aislada, no siempre “funciona” con un beneficio para quien está cantando, ya sea porque no fue escuchado por otro organismo del sexo opuesto durante varias horas en las que se mantuvo cantando por una noche o una potencial pareja que logró ser atraída por el canto fue interceptada por otro organismo silencioso que rondaba como satélite del cantante, por lo que en el camino a encontrar al cantante el satélite fue el beneficiado del trabajo que hizo el desafortunado cantante. Este ejemplo también podría cumplirse, si por estar cantando el cantante hubiese llamado la atención de un depredador y éste hubiera sido capturado sin antes lograr atraer una pareja, o bien, si la pareja hubiese sido capturada por el depredador en su camino hacia la señal sexual. Por lo tanto, cuando nos referimos a las señales acústicas que median los procesos de comunicación, lo adecuado es referirnos al contexto conductual en que son producidas en lugar de atribuir una funcionalidad a priori a las señales. El contexto de las conductas de señalización no debe ser confundido con una función.

Las ranas suelen desplegar sus cantos desde grupos corales en torno a cuerpos de agua. El cuerpo de agua se vuelve entonces en un espacio donde la aglomeración genera conflictos en los que las señales acústicas se convierten en un mediador del espacio, además de un señuelo que les indica a hembras cuál es el espacio donde hay machos dispuestos a aparearse. Los mismos cuerpos de agua son en muchos casos, el espacio donde los huevos y renacuajos se desarrollarán posteriormente. Sin embargo, no todos los individuos que acudan a estos sitios lograrán aparearse, incluso aquellos machos que canten más. La aglomeración entre especies suele variar, por ejemplo, en la rana chilena (*Calyptocephalella gayi*), los coros suelen estar formados por dos o tres machos distanciados por varios metros entre ellos, en corrientes de agua o en charcas con escasa corriente, al que eventualmente

se suman subadultos. En otras especies como *Batrachyla leptopus*, la rana esmeralda (*Hylorina sylvatica*) o el sapo de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), los coros pueden involucrar a varias decenas de individuos.

En la historia evolutiva, algunos linajes de especies han migrado fuera del agua para ubicar los sitios donde los huevos y renacuajos se desarrollarán. Tal es el caso de especies de los géneros *Batrachyla*, *Eupsophus* y *Rhinoderma*. En distinta medida, la ubicación de huevos y larvas se ha vuelto independiente del agua. Esta independencia ha otorgado distintos roles a la vocalización para mediar a los eventos reproductivos y los conflictos sociales que se derivan de la aglomeración en torno a los espacios que se utilizan para la reproducción.

En coro o en solitario, los contextos de producción de señales son básicamente cuatro: reproductivo, de agresión, defensa y alimentación. En el contexto reproductivo se pueden ubicar subcategorías que incluyen anuncio, amplexo y liberación. De éstas, los cantos de anuncio suelen ser los más conspicuos y los que generalmente, a los observadores y a los organismos de la propia especie, nos permiten reconocer y distinguir a una especie de otra. El canto de anuncio suele emitirse bajo dos situaciones, cuando en un coro hay distintos individuos del mismo sexo y a partir del canto de anuncio se regulan las distancias que mantienen entre sí los miembros del coro, además que son las señales que suelen atraer la atención del sexo opuesto. La emisión de los cantos de anuncio suele estar asociado a altos niveles de



testosterona y son emitidos durante la época reproductiva, que entre los anuros puede durar unos cuantos días o varios meses, dependiendo de la especie. Los sapos que habitan en los desiertos, por ejemplo, suelen tener eventos reproductivos cortos, asociados a lluvias fuertes en la primavera. Sin embargo, otras especies de ambientes boscosos suelen cantar durante dos meses, como los sapos *Eupsophus calcaratus*, o hasta por cuatro meses como la rana de Darwin (*Rhinoderma darwinii*). Algunas especies suelen tener periodos de reproducción con distinta duración, dependiendo de su ubicación geográfica, como el sapito de cuatro ojos o la rana esmeralda.

Si bien, son los machos en los anuros, quienes regularmente vocalizan cantos de anuncio, en varias especies se ha identificado que las hembras también pueden producir cantos en contextos similares de anuncio, aunque es un fenómeno que pocas veces ha sido reportado alrededor del mundo. Los cantos de anuncio pueden ser distintos o similares entre los sexos. En Chile, la única especie en que hasta ahora se sabe que las hembras producen cantos de anuncio es la rana de Darwin, hemos detectado que el canto puede ser bastante similar entre machos y hembras, aunque los cantos de estas últimas suelen ser de mayor duración en sus notas y cantos y de menor frecuencia con respecto a los machos (Figura 2). Sin embargo, estas diferencias están relacionadas directamente con el tamaño del cuerpo de los organismos, donde la hembra suele tener un tamaño ligeramente mayor que los machos.

En algunos casos, ranas y sapos modifican su canto de anuncio cuando perciben que están cerca de un individuo del sexo opuesto, esta modificación no se ha identificado en ninguna de las especies chilenas, ni siquiera en la rana de Darwin, donde machos y hembras mantienen el mismo canto de anuncio con o sin la presencia de individuos del sexo opuesto. Un canto de contexto reproductivo que suelen expresar algunas especies es en el momento del amplexo. Se conoce como amplexo al abrazo de los machos cuando encuentran a una hembra. Este abrazo es probablemente uno de los aspectos más enigmáticos del apareamiento en ranas y sapos pues se tiene pocas certezas sobre los mecanismos y las repercusiones involucradas de esta conducta. En algunas especies se ha especulado que durante el amplexo los machos



estimulan a las hembras mediante el tacto y el contacto directo para liberar huevos que posteriormente ellos fertilizan mientras permanecen sujetos sobre la hembra mediante sus extremidades delanteras. En el caso de los sapos de atacama (*Rhinella atacamensis*) y el sapo espinoso (*Rhinella spinolosus*), es durante el amplexo que los machos realizan el llamado canto de amplexo. Estos cantos consisten en la repetición de notas cortas y relativamente simples que se han especulado estimularía la ovipostura por parte de la hembra. Algunos autores han sugerido además que la evolución de los cantos de anuncio estaría estrechamente ligado a la ritualización de los cantos de amplexo, de manera que la separación del momento del amplexo estaría antecediendo la emisión de señales de atracción del sexo opuesto. Lo que ocurre en las especies donde se observa el canto de amplexo es que no suelen producir cantos de anuncio y se encuentran con las hembras a partir de mecanismos desconocidos, probablemente mediados por combinaciones ambientales que detonan los cambios de temperatura y humedad o la ocurrencia de fuertes lluvias.

Los cantos de agresión incluyen los cantos territoriales, de contacto y desplazamiento. Los cantos de agresión suelen presentarse cuando la presencia cercana de un individuo de la misma especie es percibida mediante alguna indicación visual o de sonido. Estos cantos suelen realizarlos las tres especies del género *Batrachyla*, *Eupsophus* y en el sapo popeye *Alsodes nodosus*. En el caso de los sapos del género *Eupsophus*, que vocalizan desde cuevas formadas en espacios de escorrentía de agua, los machos producen cantos de agresión cuando algunos límites de espacio son rebasados por algún vecino, o frente a la percepción de que hay algún organismo extraño cerca, incluyendo los observadores. Esta conducta probablemente sea exacerbada cuando los machos están realizando cuidado de huevos y larvas al interior de estas cuevas. La vocalización de agresión no suele incluir situaciones de contacto y probablemente evitan la ocurrencia de peleas físicas directas entre machos por circunstancias territoriales. En los sapos altiplánicos del género *Telmatobius* se han registrado cantos de contacto, esto es, cuando el contacto físico con otros individuos de su especie produce estos cantos que detonan o acompañan al contacto físico agresivo. El sapo de Mehuín produce quizás uno de los cantos de contacto más estruendosos en Chile.

En el contexto de defensa los cantos de alarma y auxilio, muchos sapos producen estos sonidos cuando son sujetos o atrapados por observadores. Se ha especulado que este tipo de cantos o llamados (generalmente ruidos

desarticulados e inconsistentes entre repeticiones) permitiría disuadir a los depredadores cuando los organismos que los producen son capturados, sin embargo, esta hipótesis no se ha evaluado y podría ser una oportunidad hacerlo en aquellos géneros que los producen, como *Rhinella*, *Telmatobius*, *Rhinoderma*, *Pleurodema*, así como la rana chilena, quien produce un llamado de alarma impresionantemente ruidoso.

Mecanismos de producción y recepción de señales

El canto de los vertebrados proviene del flujo de aire a su paso por las cuerdas vocales. Las características de frecuencia y potencia están estrechamente relacionadas con las características de tensión y grosor de las cuerdas vocales. Durante mucho tiempo se propuso que la proyección del músculo del saco vocal estaría relacionada con la potencia del canto al momento de inflarse. Sin embargo, actualmente se considera que el saco vocal está relacionado básicamente con la tarea de proveer flujos de aire a los pulmones en la periodicidad que requiere la elaboración de las señales acústicas que pueden mantener señales pulsátiles de hasta 20 segundos de duración o más. Es decir, un saco más inflado no otorgaría mayor alcance en la propagación del sonido, que en algunas especies se ha alcanzado a registrar una atenuación antes de la pérdida de integridad de la señal hasta 20 m de distancia, pero cuya atenuación se desconoce para la mayoría de las especies y probablemente podría ser mayor en distintas especies, indistintamente de su tamaño y ubicación donde vocalizan. La duración de las señales acústicas estaría estrechamente relacionada con la capacidad aérea provista por el saco vocal.

Además de esta provisión energética para el ejercicio respiratorio de vocalizar, estudios en ranas tropicales han mostrado que el saco vocal es también una señal que detona comportamientos defensivos de machos que son invadidos por modelos que inflan el saco vocal sin producir cantos, es decir, están asociados al protagonismo del sonido como señales visuales provocando respuestas similares que las que detonan las señales acústicas por sí solas. Además de ello, algunas especies pueden incluso utilizar el saco vocal como plataforma para glándulas que expelen señales químicas atractivas para el sexo opuesto al mismo tiempo que se producen los cantos. Esto no es una mayor sorpresa, considerando que la piel de los anfibios en general es una gran máquina secretora. El reto actual es ubicar e interpretar el papel comunicativo de las secreciones de las especies chilenas y el rol del saco vocal como señal visual. Esto último sería particularmente interesante



de estudiar en una especie como la rana de Darwin, donde el saco vocal ha incorporado el inusitado papel de incubar y proveer de alimento a los renacuajos dentro del cuerpo del macho después de haber eclosionado del huevo y hasta alcanzar la metamorfosis. Sería posible que las relaciones sociales de los machos preñados en el saco vocal les otorgasen alguna distinción visual frente a hembras y otros machos cuando se encuentran en este estado.

La escucha de los sonidos en los anuros ocurre principalmente a través de la estructura timpánica, sin embargo, en especies sordas y activamente vocales se ha encontrado que la percepción de sonidos puede ocurrir a través de la piel. La percepción vibracional en los anfibios está repartida en dos papilas dentro del oído interno. En la papila basilar estaría enfocada la percepción de las frecuencias altas, en tanto que la papila anfibia (exclusiva de los anfibios) percibiría frecuencias de vibración baja. Esta condición perceptiva es relevante, incluso en especies que habitan en ambientes ruidosos como cascadas o ríos torrentosos. En estos ambientes la percepción extra timpánica se vuelve sumamente relevante, por lo que la percepción a través de la piel y otros órganos de contacto directo, serían espacios donde las fuentes de sonido de corto rango (menor a 10m) estaría percibiendo las vibraciones de otros animales y el ambiente en general.



Si bien, la vorágine que ha creado la modificación ambiental ha llevado a muchos investigadores a estudiar la afectación de los ruidos de origen antropogénico en las ciudades y las carreteras y cómo estas modificaciones recientes están afectando la ecología y evolución del estudio de los animales que se comunican mediante sonidos. Aún desconocemos gran parte de la sensorialidad de los anfibios en sus ambientes naturales. En Chile, parte de este conocimiento ha tenido avances importantes. Se ha estudiado a fondo, por ejemplo, la estrecha relación sonora tanto a nivel de proyección y de percepción desde las cuevas que aparentemente construyen y habitan los sapos del género *Eupsophus*. Estas cuevas amplifican hacia adentro y hacia afuera las señales provenientes del exterior y las señales producidas por los machos que las ocupan.

Algunos desafíos

El canto de los anfibios es un componente culturalmente asociado a la ocurrencia de lluvias entre muchos pueblos humanos. Su relación con la lluvia, particularmente en la primavera y verano, cuando la duración de las horas de sol estimula la sensibilización de factores hormonales y ambientales que permiten una mayor avidez de las ranas y sapos a vocalizar. No tenemos certeza de la magnitud que los cambios en los patrones de lluvia, humedad y temperatura afectarán a todas las especies.

Aún desconocemos cuáles son otras afectaciones que probablemente están asociadas con la disminución de muchas poblaciones de anfibios. Si bien es cierto que la expansión de enfermedades específicas de anfibios sustenta la disminución de muchas especies. Es desconocido el papel de pesticidas y agroquímicos en la ocurrencia del fenómeno vocal y reproductivo. En otras regiones del mundo se ha identificado, por ejemplo, que muchos de estos químicos vertidos desde la época de la revolución verde entre las décadas de los 50 y 70 del siglo pasado, aún tienen repercusiones en la fisiología hormonal y la salud de muchas especies que absorben estos residuos debido a la permeabilidad de la piel y los huevos de los anfibios.

Es importante aún dilucidar, cuáles son los canales de comunicación que aprovechan especies que se consideran mudas hasta la fecha, por ejemplo, especies del género *Telmatobufo*. Algunas especies del género *Telmatobius*, que hasta hace poco se carecía de certeza sobre si producen cantos debajo del agua, se han registrado en Bolivia produciendo cantos de anuncio, y no solamente de contacto y alarma como se sabía en las especies chilenas. La percepción de estos sonidos es probablemente extra timpánica, dado que estas especies carecen de tímpano. Además, la producción de sonidos de especies acuáticas es bastante enigmática, dado que la administración de flujo de aire para vocalizar es un reto cuando el contacto con el aire es esporádico desde la permanencia continua del fondo del agua.

La exploración de las herramientas bioacústicas para realizar manejo de especies ha sido común en mamíferos, por ejemplo, proyectando sonidos de lobos en los alrededores de granjas para evitar que éstos se acerquen a alimentarse de ganado. En años recientes, en Estados Unidos se han utilizado sonidos de coros para atraer especies de ranas a nuevos sitios previamente poco ocupados por anfibios para reproducirse. El reto del manejo de especies exóticas como la rana africana podría involucrar alguna de estas herramientas, considerando que la comunicación acústica de esta especie es probablemente una de las mejor estudiadas en el mundo. Como en otros campos de estudio, la comunicación animal podría incorporarse frente a la política nacional de aplicar el conocimiento de ciencia básica frente a los retos ambientales en los que los anfibios son centinelas en la actual crisis que afronta la biodiversidad.



***Calyptocephalella gayi* (Duméril y Bibron, 1841)**

Dr. Claudia Ma. Vélez-R.

Este anfibio es endémico de Chile y conocido como la rana grande chilena, ya que sus adultos destacan por su gran tamaño, si se comparan con otras especies presentes en el país (las hembras pueden alcanzar los 19 cm de longitud rostro cloacal y 1,5 kg de peso). Sus larvas también son bastante grandes, alcanzando hasta 20 cm de longitud rostro caudal, en estado silvestre (Hermosilla & Acuña, 2004), alcanzando mayores tamaños que los individuos post metamórficos.

Calyptocephalella gayi, es llamada fósil viviente, por ser la única de seis especies que ha sobrevivido desde el Mioceno (hace al menos 25 millones de años), y que se distribuían desde el este de Los Andes, a lo largo de los bosques ancestrales de *Nothofagus*, hasta la costa atlántica en Argentina (Muzzopappa & Báez, 2009).

La especie tiene, un rango de distribución bastante amplio en el país, abarcando desde el Río Elqui, en la Región de Coquimbo (29° S), hasta Puerto Montt, en la Región de Los Lagos (41° S), y desde el nivel del mar hasta los 500 metros de altura (IUCN, 2019). Pero sus poblaciones se han visto disminuidas dramáticamente en la zona Centro - Norte del país, ya que habitan ambientes lénticos (lagunas, lagos y esteros, con vegetación acuática), sin tener la capacidad de competir por el recurso acuático con el ser humano.

Los adultos poseen verrugas muy notorias y más desarrolladas en la región dorsal, que secretan mucus para hidratar su piel, además de poseer agentes antifúngicos y antimicrobianos (Vélez-R., 2014). Su piel no posee ningún tipo de toxina, por lo que los ejemplares post metamórficos son muy apetecidos en las áreas rurales por ser comestibles y base de la dieta de los pueblos originarios (Quiroz & Martínez, 2014). Por esta razón, se incentivó la cría en cautiverio de esta especie desde los años 80, lo que no tuvo resultados positivos y se transformó en una mala práctica de acopio de ejemplares silvestres para su comercialización, adicionado a que fue por mucho tiempo modelo de estudio en el laboratorio, acciones que generaron una disminución apreciable de sus poblaciones.

Los ejemplares post metamórficos exhiben un color corporal verde, con mayor o menor pigmentación café, o acompañado de lunares redondeados café claro a oscuro, perfecto para permitirles camuflarse en medio de la vegetación acuática y el suelo arcilloso; ventralmente poseen color blanco a crema amarillento. Los estadios más juveniles presentan colores más claros y vistosos. Los adultos poseen dimorfismo sexual, con machos más pequeños que las hembras, con una pigmentación oscura en la gula, asociada a los sacos vocales y un engrosamiento en el primer dedo de la mano o parche nupcial. Los renacuajos, por su parte, poseen un cuerpo ovalado, ligeramente más ancho que alto, con coloración café verdosa y abundantes manchas redondeadas en la superficie corporal y en las aletas.

Las larvas son detritívoras, con un mejor crecimiento cuando son alimentadas con una dieta mixta de proteína vegetal y animal, con efectos negativos si se brinda sólo un aporte de proteína animal (Acuña *et. al.*, 2014b). Por su parte los individuos post metamórficos son carnívoros, pueden ser caníbales y prefieren el consumo de cualquier presa que se encuentre en movimiento, evitando organismos muertos o materia orgánica descompuesta.

Los ejemplares adultos son bastante longevos, superando los 25 años de edad, mientras que las larvas pueden permanecer hasta 4 años en estadios pre metamórficos.

La reproducción ocurre en la primavera-verano, y comienzos de otoño, si las temperaturas se mantienen altas. Hibernan durante las temperaturas más bajas de finales de otoño e invierno, y es habitual que los individuos se entierren, para protegerse de las bajas temperaturas y dejen de alimentarse. Los renacuajos se mantienen en los cursos de agua disponibles hasta la siguiente estación.

La reproducción es acuática, con fecundación externa y huevos depositados en la vegetación flotante. Se destaca el cuidado parental de la postura ejercida por los machos, lo que representa una adaptación interesante a este tipo de reproducción acuática (Acuña-O & Vélez-R, 2014).

La rana grande chilena está incluida en el apéndice III de CITES, a su vez la Ley de Caza 19.473 (SAG, 2013), permite su extracción del medio silvestre sólo con fines de cría sustentable y previa autorización del SAG. Por su parte la Unión Internacional para Conservación de la Naturaleza, la cataloga como

Vulnerable (IUCN, 2019), debido a una disminución poblacional, estimada en más del 30% en los últimos diez años, inferido por observación directa y por sobre-explotación. Es notoria la ausencia de poblaciones en la zona central de Chile, estando prácticamente ausentes en lagunas y esteros aledaños a ciudades o pueblos, en donde eran muy abundantes en años anteriores.

Las presiones directas que deben enfrentar las poblaciones actualmente son: la desaparición o contaminación de sus hábitats acuáticos por efectos naturales o antrópicos, la competencia de hábitat y alimento con especies exóticas acuáticas (rana africana, peces, tortuga orejas rojas), y enfermedades emergentes, como quitridiomycosis y ranavirus, entre otros (Soto-Azat & Valenzuela-Sánchez, 2012; Soto-Azat *et. al.*, 2016; Bacigalupe, *et. al.*, 2017).





Invasión Rana Africana (*Xenopus laevis*)

Msc. Marta Mora

La rana africana (*Xenopus laevis*) es una especie exótica invasora (EEI), proveniente originalmente de Sudáfrica. Actualmente, es el anfibio con mayor distribución a nivel mundial, encontrándose en cuatro continentes con poblaciones establecidas en Estados Unidos, Portugal, Francia, Italia, Japón, México y Chile.

En Chile, se cree que esta especie fue introducida entre los años 1970-1973 en la Laguna Carén (Región Metropolitana) y desde entonces, las poblaciones han colonizado una extensa área que va desde la Región de Coquimbo (Río Limarí) hasta la Región del Maule (Río Mataquito).

Fue ingresada al país para ser utilizada en estudios de genética, embriología y biología molecular. Luego, fue utilizada como prueba para el diagnóstico precoz de embarazo (Método de Galli Mainini) que consiste en inyectar subcutáneamente orina de mujer posiblemente embarazada a una hembra de rana y si efectivamente es positiva, la rana ovulaba a las 18 horas.

Por otra parte, la rana africana ha sido comercializada como mascota y luego, ha sido liberada voluntariamente en áreas silvestres lo que le ha permitido dispersarse eficientemente por varias regiones en Chile. Otro mecanismo de dispersión, son los canales de riego que son cada vez más frecuentes al incrementar las actividades vitivinícolas y agrícolas.

Esta especie es de fácil identificación, ya que es el único anfibio en Chile que presenta formaciones córneas ("uña") en los tres primeros dígitos de las patas traseras, presenta una membrana interdigital muy desarrollada en sus patas traseras, su cuerpo es plano y alargado y presenta una línea lateral que cumple una función

sensorial para la orientación de la rana. Otras características, es su posición dorso-frontal de sus ojos, sus extremidades anteriores son alargadas y curvas los que son utilizados para apresar y acercar la presa a la boca, carece de lengua y su piel es lisa provista de abundante mucosidad. Su coloración es de tonos cafés con presencia de algunas manchas más oscuras.

Las hembras son de mayor tamaño que los machos, alcanzando un largo hocico cloaca de 120 mm y los machos hasta 80 mm, alcanzando su madurez sexual a los seis meses de edad o al medir aproximadamente 65 mm. Presentan varios eventos reproductivos en una misma estación, llegando a liberar entre 500-1.000 huevos por estación.

Las larvas se pueden diferenciar por ser más bien transparente, con un cuerpo aplanado dorsalmente y presenta una peculiar estructura filiforme sensitiva en la parte anterior de su boca.

Es un anuro de hábitos acuáticos, crepusculares-nocturnos y se pueden encontrar en lagunas, esteros, ríos, estanques, tranques y canales. Su detectabilidad es baja, sin embargo, se pueden observar cuando salen a respirar.

Se alimenta de invertebrados acuáticos, insectos, peces y anfibios. Además, en épocas de escasez de recursos se alimentan de estadios juveniles de su propia especie (canibalismo). Por otra parte, ha sido registrado la depredación de rana africana por huairavo, picurio, garza, gaviota dominicana y rana chilena.

La rana africana se adapta a distintas condiciones ambientales y es capaz de tolerar períodos de escasez de recursos (hasta ocho meses de inanición), largos períodos de sequía, amplio rango de temperatura (15° a 26°C) y aguas eutrofizadas y contaminadas.

Un reciente estudio, realizado en la zona central de Chile, estimó que su densidad poblacional puede alcanzar a 14 ranas/m² y su tamaño poblacional 1.182 ranas en 86m², su alta abundancia hace muy difícil su control y posible erradicación.

Los impactos negativos de esta especie invasora son competencia, depredación y desplazamiento de anfibios y peces nativos. Además, actúa como reservorio de dos enfermedades emergentes de anfibios: quitridomicosis y ranavirus.

A pesar de esto, la rana africana es un importante modelo de estudio que se está utilizando para investigar estrategias para la medicina regenerativa. Esto debido a que la rana africana, sólo en su estado larval es capaz de regenerar su médula espinal y estos conocimientos se pueden utilizar para inducir la regeneración de tejidos nerviosos dañados, como es el caso de enfermedades degenerativas como Alzheimer y Parkinson.



Quitridiomycosis y sus impactos para los anfibios de Chile

Dr. Claudio Soto-Azat

La quitridiomycosis de los anfibios, causada por el hongo *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*), es la enfermedad que ha causado la mayor pérdida de biodiversidad conocida por la ciencia atribuible a un patógeno. Esta enfermedad infecciosa emergente ha estado asociada con mortalidades masivas de anfibios y declinación hasta la extinción de numerosas especies alrededor del mundo. Este hongo infecta la piel de anfibios susceptibles y los individuos que desarrollan la enfermedad exhiben hiperqueratosis, lo que lleva a una pérdida de la capacidad osmorregulatoria y a la pérdida de electrolitos, que eventualmente puede causar la muerte por paro cardíaco asistólico. Si bien la infección por *Bd* se ha registrado en todos los continentes donde existen anfibios, las declinaciones poblacionales y extinciones de anfibios se han documentado particularmente en Australia, Centro y Sudamérica. En las Américas, *hotspots* de actividad de *Bd* obtenidos a partir de modelos de distribución de especies, han sido identificados para California, Centro América, los bosques Atlánticos de Brasil y la zona centro sur de Chile. A nivel local, *Bd* se encuentra ampliamente distribuido en Chile infectando anfibios desde Putre hasta Caleta Tortel. Un análisis comparativo global del genoma completo de *Bd* a partir 234 aislados, ha evidenciado un reciente origen del *Bd*GPL en el este de Asia, desde donde se ha distribuido ampliamente durante

el último siglo. En Chile, los registros más antiguos existentes del hongo corresponden a infecciones en individuos de *Rhinoderma rufum* (ranita de Darwin del norte), *R. darwinii* (ranita de Darwin del sur) y *Pleurodema thaul* (sapito de cuatro ojos), todos recolectados entre 1970 y 1978, intervalo de tiempo que es coincidente con la enigmática desaparición de *R. rufum*. El genoma de aislados recientes de *Bd* recolectados en Chile desde individuos de *Xenopus laevis* (rana africana), *Calyptocephalella gayi* (rana grande chilena) y *Batrachyla antartandica* (rana jaspeada) en Hualañé (Región del Maule), Valdivia (Región de los Ríos) y Melimoyu (Región de Aysén), respectivamente, indican que el hongo presente en este país pertenece al “Linaje Pandémico Global” de *Bd* (*Bd*GPL por su sigla en inglés). Éste corresponde a un linaje hipervirulento de *Bd* que dispersó desde el este de Asia a diferentes partes del mundo durante el siglo XX y que ha estado asociado con mortalidades masivas y extinción de especies de anfibios en múltiples continentes. En los últimos años se ha acumulado abundante evidencia sobre la susceptibilidad e impactos de la quitridiomycosis en *Rhinoderma* spp. Por ejemplo, se ha demostrado que la probabilidad de sobrevivencia de individuos de *R. darwinii* infectados con *Bd* es cercana a cero, entregando evidencia de que la enfermedad es altamente letal en individuos de vida silvestre. Además, se ha modelado el efecto de la introducción de *bd* a una población de *R. darwinii*, causando su extinción en aproximadamente 17 años. Otras que han sufrido las consecuencias de la enfermedad parecen ser especies de los géneros *Telmatobius* y *Calyptocephalella*, mientras que la especie invasora *Xenopus laevis*, parece actuar como reservorio y vector de *Bd*. Aunque la erradicación de *Bd* parece ser muy difícil de alcanzar, existe un ejemplo exitoso en la literatura para la Isla de Mallorca en el Mediterráneo. De esta forma los esfuerzos de mitigación de esta enfermedad emergente deben ser enfocados en el control y prevención de nuevos ingresos de *Bd* a los distintos territorios. En Chile, la identificación de áreas de alto riesgo (de infección) asociadas con mayor huella humana y menor distancia a centros urbanos, permiten una primera aproximación para el desarrollo de estrategias de manejo de poblaciones de anfibios bajo mayor riesgo de extinción a causa de *Bd*. Por otro lado, la identificación de áreas refugio para anfibios (bajo riesgo de infección) son áreas donde se deben extremar medidas de prevención de nuevas introducciones del patógeno, incluido la prohibición de la translocación de anfibios y donde se deben poner en marcha estrictos protocolos de bioseguridad.

Diferencias entre rana y sapo

Si bien las diferencias entre ranas y sapos pueden ser discutibles, en términos generales, se reconocen como ranas a aquellos anfibios que poseen cuerpos estilizados, provistos de extremidades largas, piel lisa o con pocas granulaciones y con mayores adaptaciones para la vida acuática. En cambio los sapos son aquellos anfibios que presentan cuerpos rechonchos, provistos de extremidades cortas en relación al cuerpo, de hábitos más terrestres, caminadores y piel generalmente mucho más rugosa.





Anfibios

Dr. Claudio Soto-Azat

Actualmente se reconocen 61 especies de anfibios a lo largo del país, distribuidas en 7 familias y 14 géneros: *Alsodes* con 18 especies, *Eupsophus* (10 spp.), *Atelognathus* (1 sp.), *Batrachyla* (4 spp.), *Chaltenobatrachus* (1 sp.), *Hylorina* (1 sp.), *Nannophryne* (1 sp.), *Rhinella* (4 spp.), *Calyptocephalella* (1 sp.), *Telmatobufo* (4 spp.), *Pleurodema* (3 spp.), *Insuetophrynus* (1 sp.), *Rhinoderma* (2 spp.), y *Telmatobius* (10 spp.). De las 61 especies, 40 son endémicas, con una tasa de endemismo igual al 65,6%. Además, la familia *Calyptocephalellidae* (con 5 especies), y el género *Insuetophrynus* son endémicos de Chile. Si se incluyen especies que sólo tienen una distribución marginal en Argentina, este porcentaje se elevaría a 86,9%.

Las 7 familias de anfibios nativos de Chile se distribuyen a lo largo de todo el país, ocupando los más diversos hábitats, desde el nivel del mar hasta aproximadamente los 4.600 m (Correa & Méndez, 2018). Las familias con el rango de distribución más amplio son Bufonidae y Leptodactylidae. La familia Telmatobiidae se restringe al extremo norte del país, mientras que el resto de las familias tiene una distribución principalmente en el centro y sur.

La mayor riqueza de géneros y especies se encuentra en los bosques templados del sur, particularmente en la Cordillera de la Costa de las regiones del Biobío, La Araucanía y Los Ríos (37-40°S). Las cuencas hidrográficas con mayor riqueza de especies son Valdivia (19 spp.), Biobío (18 spp.), cuencas costeras de la zona de Biobío y Arauco (25 spp.) y cuencas costeras de la zona

de Los Ríos y Los Lagos (19 spp.). Si bien este patrón de riqueza muestra una zona más diversa en la zona centro-sur de Chile, el porcentaje de endemismo por cuenca es más elevado en la zona norte y centro-norte. Así por ejemplo, de las 8 especies presentes en la cuenca del río Loa, el 75% son endémicas del país y de la cuenca hidrográfica. Muchas de las cuencas con más alto endemismo albergan también a la única especie introducida de anfibios en Chile (*Xenopus laevis*), la que representa una fuerte amenaza para esta fauna.

De acuerdo a la RCE del MMA, el estado de conservación actual de esta fauna es crítico. Actualmente 10 especies se encuentran en Peligro Crítico (CR), 22 En Peligro (EN), 11 Vulnerables (VU), 9 sin información suficiente (DD), 7 en Preocupación Menor (LC) y 2 no se encuentran evaluadas (NE). Las mayores presiones antrópicas sobre los anfibios de Chile se concentran en las cuencas de los ríos Loa (principalmente, minería, riego, canalización y especies exóticas), Huasco, Elqui, Maipo, Rapel (en las que se suman presiones por hidroelectricidad y efluentes), y Maule, Itata y Biobío, donde se suman las presiones por acuicultura y extracción de áridos.

Dado que el principal factor que limita los ambientes y la distribución geográfica donde se encuentran los anfibios es la disponibilidad de agua, la cual es fundamental para su reproducción y debido a su condición ectotérmica, los anfibios de Chile se consideran gravemente amenazados por el cambio climático a lo largo de toda su distribución geográfica.



Reseña sobre taxonomía y sistemática usada en esta guía

La presente guía es sobre los anfibios de los bosques de Chile. Es complejo definir el concepto y determinar dónde están los bosques en Chile ya que hay bosques de Tamarugos (*Prosopis tamarugo*) en pleno desierto y bosques de queñuas *Polylepsys sp.* sobre los 4.000 m en el altiplano y un relicto de Bosque Valdiviano frente a Ovalle en Parque Nacional Fray Jorge. En esta revisión se trató de incluir todas las especies que se pueden encontrar entre los bosques de la zona centro y sur de Chile entre las regiones de Valparaíso hasta el Estrecho de Magallanes en la Patagonia Chilena. *Rhinella atacamensis* el sapo de atacama se ha encontrado en zonas donde hay bosques de espinos (*Acacia caven*) en la Cordillera del Melón (Región de Valparaíso) y por esa razón está incluida. Tanto *Alsodes tumultuosus* y *A. montanus* son especies alto andinas que viven sobre el límite arbóreo, pero recientemente se han encontrado en bosques en la Región de Coquimbo en la Reserva Alto Huemul. En estricto rigor en esta guía la única especie que no está estrictamente asociada a bosques es *Alsodes pehuenche*, que vive en pequeñas quebradas y vegas alto andinas en la cordillera de los Andes (Región del Maule) pero no me parecía justo dejarla fuera de la guía por la importancia que esta representa. El listado taxonómico en que me basé para elaborar ésta guía, fue en las últimas actualizaciones de la literatura (Correa, 2019) (Suárez Villota, 2018) (Correa, 2016) (Blotto, 2012) tratando de incluir la mayor cantidad de especies válidas posibles. He dejado afuera, sólo a *Telmatobufo ignotus* que me parece es sinónimo de *T. bullocki* además no tenía una foto en la cual pudieran ver las diferencias entre ésta y *bullocki*. Aún no hay un estudio serio que sinonimice ambas especies. *Alsodes monticola* especie colectada por Darwin en su viaje a Chile en 1834 colectada en la isla Inchy, sitio indeterminado en algún lugar del Archipiélago de los Chonos, nunca más ha sido vuelto a encontrar en la zona tampoco a sido incluida. *Telmatobius laevis* aún aparece en algunos listados y corresponde a una especie descrita por Phillipi en su libro en 1902 y correspondería a *Alsodes montanus*. Sería extremadamente difícil que exista un *Telmatobius* frente a Santiago en los contrafuertes cordilleranos que rodean a la ciudad de Santiago. En los listados se puede encontrar a *Alsodes kaweshkari*, misteriosa especie descrita en Puerto Edén que debería corresponder muy posiblemente a *coppingeri*. En los listados oficiales aparece *Alsodes vitattus* descrito por Phillipi en el fundo San Ignacio de Pemehue, me parece se necesitan mayores estudios de campo y genéticos para validar

dicha especie. *Alsodes australis* es considerado en esta guía como un sinónimo de *Alsodes coppingeri*. Creo que en cada caso está debidamente explicado el criterio para no incluir a estas especies en el listado. Tanto la taxonomía, la sistemática y las distribuciones son sumamente dinámicas y cambian todo el tiempo según los autores y el avance de la disciplina. Lo único que se mantiene estable es el cambio. Este listado no es en ningún caso, ni pretende ser, una lista definitiva de las especies del sur de Chile. Deberán ser otros que con las nuevas técnicas genéticas y de delimitación de especies, los que nos digan quien es quien en el reparto de las identidades de los anfibios chilenos. Espero realmente que en un futuro cercano alguien actualice esta guía e incluya al grupo de los *Telmatobius* del extremo norte del país, grupo al que considero uno de los más complejos, misteriosos y también más amenazados del país. Este esfuerzo por escribir esta guía ha sido en las palabras de Barros en 1964 en su artículo sobre el sapito coi-coy sólo “ligeros apuntes” sobre los anfibios de los bosques de la zona centro sur y Patagonia, para sacarlos de su desconocimiento.





Técnicas para el monitoreo e investigación en anfibios

Dr. Gabriel Lobos V. & Andrés Charrier E.

La creciente importancia de los anfibios como sujetos de conservación, o bien como especies banderas para ecosistemas amenazados, plantea el desafío de desarrollar estudios de largo plazo, tendientes a evaluar tendencias poblacionales o bien evaluar metas de un proyecto de conservación. En este sentido, surgen los monitoreos de especies, como una metodología para la evaluación de mediano y largo plazo. Aspectos claves en los monitoreos, son la utilización de metodologías replicables, comparables y consistentes en el tiempo. Antes de empezar, se requiere tener claridad con los objetivos que se desean alcanzar con el monitoreo. Otro aspecto importante, es considerar que la manipulación de animales requiere de un Permiso de Captura Científica que es otorgado por el Servicio Agrícola y Ganadero de Chile.

Cuándo monitorear

Una vez que se tenga claro qué se va a monitorear, la respuesta a estas interrogantes es mucho más fácil de resolver. El “cuándo” es una pregunta que involucra varios aspectos que se deben precisar antes de iniciar un monitoreo y estará en función de las especies que se quiere investigar, de su ecología y de los hábitos de estos animales en un ciclo diario y/o anual, así como de algunos aspectos climáticos relacionados con sus ciclos de vida, tales como precipitación, humedad relativa y temperatura, entre otros. Uno de ellos consiste en los hábitos que poseen las especies bajo estudio, es decir si son diurnos (Rhiodermatidae por ejemplo) o nocturnos (por ejemplo, la mayoría de los Leptodactilidae).

Resulta clave poder tener monitoreos representativos, que en lo posible consideren las distintas estaciones del año, que involucren las épocas de mayor actividad de los animales; junto con la evaluación del hábitat (Ponssa 2004, Heyer, *et al.*, 1994).

Métodos de muestreos

Encuentros visuales

Es un método indicado para realizar relevamientos rápidos de especies. Consiste en realizar caminatas durante el día y/o la noche, en busca de anfibios, revisando minuciosamente los microhábitats disponibles. Para su aplicación, se debe establecer un área de búsqueda o varias áreas

de búsquedas en función de los ambientes (por ejemplo parcelas de 50 x 50 metros), las que pueden ser recorridas por dos investigadores, ya sea de manera aleatoria, en líneas, en zigzag; por un período de tiempo determinado (esfuerzo de muestreo, por ejemplo 30 minutos). El procedimiento indicado puede replicarse en otras parcelas o áreas geográficas; lo importante es mantener el diseño de muestreo empleado y el esfuerzo de captura, para tener datos que sean comparables.

Parcelas de muestreos

Es un método indicado para realizar estudios cuantitativos. Consiste en buscar de manera intensiva a los anfibios dentro de cuadrantes que pueden ser por ejemplo de 10 x 10 metros. Antes de realizar el estudio, se debe contar con un conocimiento de los ambientes presentes en el área de estudio, logística de desplazamiento en el área, aspectos de seguridad personal. De este modo, luego se establecen las parcelas de muestreos de acuerdo a las superficies de cada ambiente, idealmente estas parcelas deben separarse de otras por al menos 200 metros para evitar pseudoreplicación. Las mismas deben ser marcadas en terreno (por ejemplo con cintas de colores) y georreferenciadas para las siguientes campañas de seguimiento. Los datos de las capturas se expresan en individuos por 100 m² (parcelas de 10 x 10 metros). Este método lo recomendamos para especies terrestres.

Transectos Auditivos

Se fundamenta en las vocalizaciones emitidas por los machos adultos durante la época reproductiva, las cuales son específicas para cada especie. Esta técnica consiste en contar los machos que cantan a lo largo de una transecta de una longitud predeterminada, por lo regular 500 metros de longitud, cuyo ancho varía de acuerdo con la distancia de detección



del canto de la especie focal; es decir, la distancia máxima a la cual el animal puede ser escuchado por el observador. Este método también es útil para la generación de un inventario de especies, ya que permite registrar especies elusivas como *Hylorina sylvatica*.

Transectos

Es un método clásico en la evaluación de fauna. Para anfibios se pueden plantear transectos de 100 metros de largo, con un ancho de 5 metros a cada lado (10 metros de ancho total). Se recomienda para especies asociadas a las orillas de cursos y cuerpos de agua. El número de animales se expresa como individuos por 100 m²:

$$D = ((N) / (L * A)) * 100$$

Dónde: D= densidad, N= número de anfibios, A= ancho total del transecto, L= largo del transecto.

La comprensión de la dinámica poblacional de una especie va más allá de conocer solamente el tamaño de la población y su estructura de sexos y edades; por el contrario, se hace necesaria la evaluación de parámetros poblacionales claves, tales como son las tasas de nacimientos, de muertes, de inmigración, de emigración y de crecimiento (Caughley, 1977). Estimar las densidades absolutas y/o relativas, además de los parámetros demográficos en poblaciones de especies móviles, y no siempre visibles, requiere de inferencias estadísticas provenientes de datos de marcado-recaptura (Lebreton, *et al.*, 1992, Pollock, *et al.*, 1990). Este método consiste en el marcado de una proporción de la población bajo estudio y su liberación posterior, para luego de un período de tiempo particular re-muestrear la misma población y mirar la proporción de animales marcados sobre el total de la segunda o más muestras. Además de permitir la estimación de parámetros poblacionales, el mismo ha sido sugerido como la mejor alternativa ante otras técnicas de monitoreo (Funk, *et al.*, 2003, Schmidt, 2004),





Transectos a lo largo del río en una vega en el altiplano.

Pesca eléctrica

Si bien es una técnica orientada al estudio de peces, eventualmente puede ser útil para anfibios acuáticos. Para ello se usan equipos de pesca eléctrica, que descargan una corriente eléctrica de baja intensidad que aturden momentáneamente a los peces y anfibios, momentos en que deben ser colectados con un chinguillo. Esta técnica ha sido en el muestreo de anfibios, donde destacan trabajos realizados con salamandras acuáticas (Fitch, 1959; Shoop 1965, Williams, *et al.*, 1981). En Chile, se ha aplicado para prospecciones de ranas del género *Telmatobius* y rana africana. El uso de esta técnica está restringido a cuerpos de agua poco profundos y su efectividad, al menos para peces, varía entre especies debido a la resistencia del tejido, tamaño, comportamiento, hábitat, tipo de sustrato y conductividad del agua (Reynolds, 1983).



Técnica de pesca eléctrica en el río Loa.

Trampas de caída o pitfall

Consiste en enterrar recipientes en el subsuelo, de modo que cuando los animales se desplazan ellos caigan en estas trampas sin poder escapar. Es una metodología laboriosa pues se requiere instalar varios dispositivos (por ejemplo, una grilla de 10 x 10 trampas, distanciadas por 10 metros entre ellas (animales capturados en 0,81 hectáreas) y se debe revisar al menos dos veces al día.

Es importante que los agujeros excavados en el suelo para albergar las trampas, sean un poco más hondos que el recipiente, y que tengan topes (por ejemplo, piedras) entre el recipiente y el suelo, para que el agua pueda ser eliminada eficientemente. Finalmente, el colocar un poco de hojarasca o algunas rocas en el fondo del recipiente, así como una esponja humedecida, les brinda un refugio a los animales capturados y reducen la mortalidad por deshidratación.



Muestreos de larvas

Para las larvas acuáticas, que son la mayoría de las especies, se pueden hacer búsquedas empleando chinguillos o dipnet. Se deben hacer barridos suaves, debido a lo delicado de estas fases del desarrollo anfibio. Es importante estandarizar el número de barridos a realizar y la superficie a cubrir de modo de hacer replicable la técnica (por ejemplo hacer tres barridos con el chinguillo, cubriendo una superficie de 2 m² (Shaffer, *et al.*, 1994).



Conteo de larvas con malla o chinguillo.



Conteo de larvas en el río.



Conteo de larvas en el chinguillo.

Registros del Microhábitat

La mayor cantidad de antecedentes que se puedan registrar de los hábitats o microhábitats, resultan muy relevantes para los seguimientos de las especies y la interpretación de variaciones poblacionales que se puedan observar. Algunas de estas mediciones consideran:

- Coordenadas geográficas: Es importante contar con la información geo referenciada de los sitios de muestreos, así como la altitud sobre el nivel del mar.
- Evaluar parámetros como temperatura ambiental y humedad relativa a nivel del sustrato, para ello existen registradores portátiles de bajo costo.
- Categorizar los ambientes terrestres, a partir de las unidades de vegetación; por ejemplo, en bosque, matorral, humedal, praderas. Además, sería de importancia, para especies terrestres, estimar tipos biológicos y los grados de cobertura de la vegetación, evaluando el cubrimiento y densidad de acuerdo a lo indicado en la Tabla 2.
- Los animales recolectados pueden ser categorizados de acuerdo a su posición horizontal (por ej., en el agua, hojarasca, en orilla de arroyo) y vertical (e.g., bajo el agua, sobre la hojarasca, bajo roca, bajo troncos).
- Registrar para cada sitio las pendientes en grados por medio de un clinómetro.

Tabla 2. Tipos biológicos y grado de cubrimiento según metodología de Carta de Ocupación de Tierras (Etienne & Prado, 1982).

Tipo Biológico		Índice de Cubrimiento (n)		
LA n	Leñoso alto	Índice [n]	Cubrimiento [%]	Densidad
LB n n:	Leñoso bajo	1	1 – 5	Muy escaso
H	Herbáceo	2	5 – 10	Escaso
S	Suculento	3	10 – 25	Muy Claro
		4	25 – 50	Claro
		5	50 – 75	Poco denso
		6	75 – 90	Denso
		7	90 – 100	Muy denso

- Para especies acuáticas es importante poder medir variables como el pH, oxígeno disuelto, conductividad, temperatura del agua, y cualquier otro parámetro que se estime que puede afectar al monitoreo (por ejemplo, cobre y manganeso en cursos de agua cercano a explotaciones mineras)

de cobre). Además de profundidad, caudal, el tamaño del espejo de agua, los tipos de fondo (lodo, limo, arena, roca, etc.).

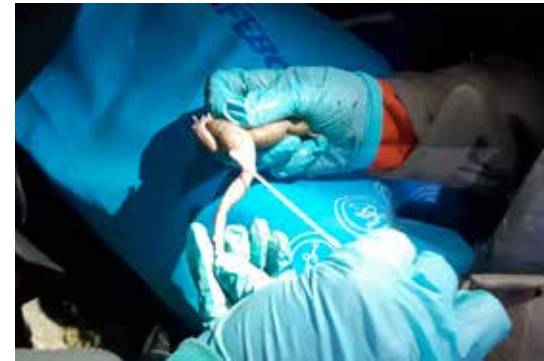
Registros biológicos

Un elemento clave en los monitoreos, es el seguimiento de algunas variables biológicas, que reflejen el estado en que se encuentran los animales en estudios. Por ejemplo, es esencial registrar la masa corporal (gramos, g) y la longitud hocico cloaca, como una medida de la talla (LHC, en milímetros, mm). Incluso, con estas dos mediciones es posible elaborar indicadores para seguimiento como son los índices de condición corporal (ICC). Para el seguimiento en el tiempo, es importante el marcaje del animal (permite individualizarlo), siendo hoy común el uso de nanochips; sin embargo, esta actividad debe ser realizada por personas expertas dado que se puede infringir daño a los animales.

Otro aspecto a considerar, es la toma de muestras. Hoy se ha popularizado el uso de tómulas, las que permiten obtener muestras para posteriores análisis. Por ejemplo, con barridos con tómulas en la boca, se obtienen muestras para estudios genéticos de ADN. Otro ejemplo son los barridos con tómulas sobre la piel del dorso, patas, dedos y vientre para enfermedades como el hongo quítrido.



Toma de muestras de calidad de agua.



Toma de muestras de hongo quítrido con torula.



Toma de peso con balanza digital.



Toma de largo hocico - cloaca con calímetro digital.



Toma de muestras de dieta, contenido estomacal / Flushing.



Dr. Virginia Moreno haciendo telemetría de *T. bullocki* en Nahuelbuta.



Sistema de Telemetría usado en el seguimiento distancia de *T. bullocki* en Nahuelbuta por la Dr. Virginia Moreno.



Instalación de cámara trampa para el estudio de anfibios (este sistema se ha usado en el norte con *Rhinella atacamensis* con buenos resultados).



Instalación de nanochips de 8 mm subcutáneo en *Alsodes* sp. en La Parva.



Marta Mora usando el lector de nanochips en *Alsodes* sp. en La Parva.



Laboratorio de campo en la isla Mocha para estudio de *E. insularis*.



Toma de datos en terreno en libreta.

Bioseguridad

Finalmente, es importante recalcar la importancia que tienen las medidas de bioseguridad en el trabajo con anfibios, dada las amenazas por enfermedades emergentes. Para más detalle se puede consultar a Lobos *et al.*, 2011. Aspectos mínimos son el uso de guantes de nitrilo en la manipulación, desinfección de materiales de trabajo como pinzas y reglas, disponer de la basura biológica en una bolsa que se debe retirar del lugar de trabajo, desinfección y limpieza de botas, trajes de agua y bototos.



Grabación de cantos de anfibios con grabadora de mano digital o shot gun.



Manipulación de anfibios durante muestreo nocturno en La Parva, con linternas frontales.



Forma correcta de transporte de anfibios terrestres. Esto debe hacerse sólo por expertos con experiencia en el traslado de especímenes.



Cómo utilizar esta guía

Categoría de conservación

PM Preocupación Menor

VU Vulnerable

CA Casi Amenazada

CR En Peligro Crítico

EP En Peligro

NE No Evaluada

Facilidad de observación



Fácil



Moderada



Difícil

El tamaño relativo de la especie



Pequeño



Grande



Mediano



Gigante

Dimorfismo Sexual

El dimorfismo sexual se produce cuando ambos sexos se diferencian claramente entre sí, por diferencias en la coloración o en alguna estructura morfológica particular. En esta guía no se consideró como dimorfismo sexual, cuando la diferencia de debía únicamente al tamaño.



Con dimorfismo



Sin dimorfismo



Descripción de las especies

Alsodes barrioi

Sapo de pecho espinoso de Barrio

Veloso, A., N. Díaz, P. Iturra y M. Penna. 1981. Descripción de una nueva especie de telmatobino del género *Alsodes* (Amphibia, Leptodactylidae) de la Cordillera de Nahuelbuta (Sur de Chile). *Medio Ambiente* 5: 72-77.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Anfibio de tamaño medio (61,5 mm). Cuerpo grueso y robusto, con cabeza grande y piel granulosa; hocico corto terminado en forma abrupta; narinas grandes y proyectadas hacia adelante. Tubérculos palmares poco desarrollados, membrana interdigital escasamente desarrollada. Anillo timpánico ausente. Pliegue supra timpánico presente. Piel dorsal lisa con escasas glándulas a los lados, superficie ventral lisa de coloración blanquecina. Piel dorsal amarilla parda o dorada con manchas negras distribuidas irregularmente. Mancha negra bien diferenciada que recorre desde la nariz hasta detrás del ojo. Vientre de color blanquecino o gris claro. Extremidades posteriores con bandas transversales negras en los muslos. Ojos grandes proyectados lateralmente. Pupila negra con reticulaciones doradas. Marcado dimorfismo sexual. Durante la época reproductiva los machos presentan caracteres sexuales secundarios que corresponde al engrosamiento de sus antebrazos y parches con espinas queratinosas en el pecho y en los dos primeros dígitos de las manos que sirven para afirmar a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo.

Hábitat: Se encuentra en partes altas y húmedas de la Cordillera de Nahuelbuta, asociado tanto en bosques de *Araucaria araucana* (Araucaria), como en aquellos conformados por bosques antiguos de especies pertenecientes a la familia de las notofagáceas (robles, coigues, raulies, etc.) con gruesas capas de hojarasca.



Historia natural: Durante el día se encuentra escondido bajo cortezas, troncos caídos, grandes rocas, entre la hojarasca, en sectores húmedos y sombríos del bosque y también en bordes de riachuelos poco caudalosos. Además, ha sido encontrado en zonas no boscosas del Parque Nacional Nahuelbuta en cuevas hechas por roedores caviomorfos como el



tunduco (*Aconaemys fuscus*), en sectores de ecotono, en la transición del Bosque de *Nothofagus*, en la zona de matorrales y pastizales. Posiblemente sea un animal que se haya adaptado a una gran variedad de ambientes dentro de la Cordillera de Nahuelbuta. Es un animal que se le encuentra en bajas densidades y con actividad nocturna.

Reproducción y larvas: Huevos grandes no pigmentados. Las larvas se encuentran en arroyos de aguas permanentes muy limpias, frías y corrientosas de 30 – 50 cm de profundidad ubicadas en la parte alta de la cordillera. En cautiverio las larvas presentan conducta de canibalismo.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro (MMA) y Amenazado (IUCN).

Distribución: Restringido a la Cordillera de Nahuelbuta entre 500 y 1.800 msnm. Hasta el año 2017 la especie se conocía sólo en el estero Cabrería, Localidad tipo, en el Parque Nacional Nahuelbuta y en la localidad de Rucapehuén. Actualmente se reconoce su distribución en las comunas de Arauco, Curanilahue, Los Álamos, Cañete, Purén y Carahue (Flores, 2018).

Principales amenazas: La especie está presente en una de las zonas con mayor presión por cambio de uso de suelo. Además, dada su baja movilidad, los recientes incendios forestales producidos en la zona centro sur del país y las altas temperaturas en verano, se han transformado en una importante amenaza para esta especie. La especie se encuentra en una sola área protegida del SNASPE, Parque Nacional Nahuelbuta.

Datos adicionales: Su nombre proviene de Avelino Barrio, herpetólogo Argentino quién fuera uno de los primeros en separar el género *Eupsophus* de *Alsodes* en Chile.

En la Codillera de Nahuelbuta convive con *Telmatobufo bullocki*, *Eupsophus roseus*, *Alsodes vanzolinii*, *Batrachyla taeniata* y *Rhinoderma darvini*. Observaciones recientes muestran una disminución importante en las poblaciones de esta especie (Velo, 2006). Requiere de mayor investigación y estrategias de conservación entre especialistas y empresas privadas. Hoy día la especie ha sido encontrada en zonas de ecotono entre bosque nativo y plantaciones forestales y en medio de plantaciones forestales (Flores, 2018).

Observaciones realizadas en el Parque Nacional Nahuelbuta y Caramávida.



Alsodes cantillanensis

Rana de pecho espinoso de Cantillana

Charrier, A., C. Correa, C. Castro & M. Méndez. 2015. A new species of *Alsodes* (Anura: Alsodidae) from Altos de Cantillana, Central Chile. *Zootaxa* 3915 (4): 540-550.

Anura, Alsodidae



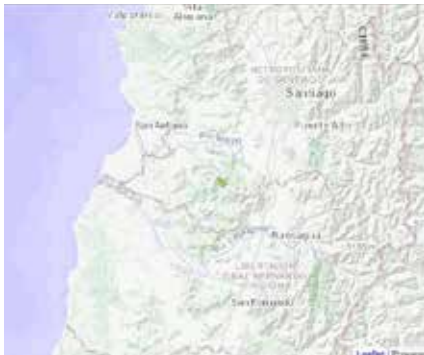
Origen: Endémica de Chile central.

Descripción: Rana de tamaño medio; cuerpo robusto; dedos terminados en puntas redondeadas; piel del dorso, flancos y extremidades cubiertas por pequeñas granulaciones. La coloración dorsal es amarillo ocre o gris oscura en los machos y rojiza anaranjada para las hembras. Cabeza grande con característico dibujo de triángulo invertido, coloración más clara que termina uniéndose con el resto del patrón de coloración del dorso. Ojos protuberantes de color negro con reticulaciones doradas o anaranjadas en la parte superior de la pupila, anillo timpánico no visible externamente, línea vertebral segmentada fina y tenue en el sector posterior de la espalda. La región ventral es grisácea.

Hábitat: Esta especie habita cercana o al interior de riachuelos lénticos de la Cordillera de la Costa en Altos de Cantillana, entre los 600 y los 800 msnm, en bosques antiguos con robles, arrayanes, canelos y/o lingues correspondientes a la vegetación hidrófila de la región central de Chile.

Historia natural: Se le puede encontrar escondida bajo el agua en refugios entre las rocas, a orillas del cauce principal o bajo troncos y piedras a la orilla del río. También es ocasionalmente observada caminando activa sobre la

hojarasca a varios metros del curso de agua más cercano. Se le encuentra en los ríos junto a anfibios como *Alsodes nodosus* (Sapo popeye) y *Pleurodema thaul* (Sapo de cuatro ojos), invertebrados del género *Aegla* (pancoras), peces del género *Trichomycterus* (bagres). En los bosques que habita es posible encontrar lagartos endémicos de Altos de Cantillana como el gruñidor de Valeria (*Pristidactylus valeriae*).



Reproducción y larvas: Las larvas se encuentran en zonas muy sombrías de los ríos y arroyos pequeños, aguas estancadas en medio del bosque o aguas tranquilas y pozones laterales al cauce del río principal. Aguas frías tranquilas con borde rocoso y sustrato de hojarasca en descomposición, sin vegetación acuática. La larva se mantiene escondida bajo piedras en pequeñas hendiduras de las rocas.

Número de huevos: 60 aprox.

Estado de conservación: En Peligro (IUCN).

Distribución: Restringida a algunas quebradas de bosque nativo de Altos de Cantillana en ambas vertientes, Región Metropolitana. La especie se ha registrado en la minera cercana, a 6 km al sur de su tierra típica. Es posible que la especie tenga una distribución mayor a la reportada oficialmente.

Principales amenazas: En la zona en que la especie fue descrita hay una permanente presión por minería de oro lo cual implica una presión por utilizar tanto el hábitat como el agua en actividades productivas. Los alrededores de Altos de Cantillana se encuentran a menos de 200 km de la ciudad de Santiago, por lo que la zona presenta profundas alteraciones en su uso de suelo, agricultura extensiva, monocultivos de viñas y paltas y ganadería. Ninguna de sus poblaciones se encuentra en un área protegida estatal (SNASPE). Actualmente el cambio en el régimen de lluvias, producto de procesos relacionados con el cambio climático y los constantes incendios en la zona durante la primavera y verano se suman como nuevas amenazas a su hábitat. Históricamente la zona tuvo una creciente industria del carbón de espino.

Datos adicionales: Esta especie fue recientemente descubierta y descrita por lo que se desconocen totalmente los principales aspectos de su biología y ecología. Se requiere de medidas de conservación urgente in situ y de investigación de campo para conocer más de su biología. Durante los meses de verano ha sido encontrada escondida entre grandes piedras bajo gruesas capas de hojarasca de *Nothofagus macrocarpa* (Roble de Santiago).

Observaciones realizadas en Altos de Cantillana Quebrada Infiernillo.



Alsodes coppingeri

Rana de pecho espinoso

Formas, J.R.; J. Nuñez & c. Cuevas. 2008. Identidad de la rana austral chilena *Eupsophus coppingeri* (Amphibia, Anura, Neobatrachia): Evidencias morfológicas, cromosómicas y moleculares. Revista Chilena de Historia Natural (Chile) 81: 3-20.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Rana de tamaño mediano (67 mm). Cuerpo robusto con brazos y piernas bien desarrolladas. Coloración de la piel amarilla dorada u ocre, con manchas café oscuras difusas e irregulares. Cabeza corta y hocico truncado en vista dorsal. Canthus rostralis prominente. Triángulo amarillo invertido (mancha interorbital) presente en la parte superior de la cabeza entre las narinas y el borde anterior de los ojos. Marcado reticulado de coloración dorada alrededor del iris. Piel dorsal cubierta de granulaciones sobre el dorso y extremidades. Vientre de coloración rosado grisáceo. Tímpano ausente, no visible externamente. En época reproductiva los machos manifiestan un marcado engrosamiento de sus antebrazos, parches con espinas queratinosas en el pecho y en los dos primeros dígitos de las manos, que caen al final de la época reproductiva, usados para afirmar a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. Las extremidades posteriores sin brazaletes. Patas traseras no presentan membranas interdigitales. Los adultos presentan amplios pliegues laterales de piel que incrementan su superficie para mejorar el intercambio de gases. Algunos individuos pueden presentar línea vertical.

Historia natural: Se encuentra asociado a quebradas húmedas y bosques antiguos en áreas inundadas, cubiertas con gruesas capas de musgo y sotobosque que brinden elementos de refugio como troncos podridos y grandes piedras. Es un anfibio de hábito nocturno que se puede encontrar a las orillas de los cuerpos de agua posado en sus rodillas o caminando entre el sotobosque, en áreas barroas o inundadas. La especie se encuentra bajo rocas o troncos en lugares sombríos bajo el bosque.



Hábitat: En el área circundante a Puerto Río Frío, la cual corresponde a una tundra patagónica, que es una zona fría con lluvias intensas durante todo el año, rodeada de montañas que alcanzan los 1.000 msnm, en las que están presentes plantas en cojín de los géneros *Donatia*, *Azorella* y *Astelia*, juncos de las familias Cyperaceae y Juncaceae. En la parte alta del bosque, coihue de Magallanes, ñirre, notro, ciprés de la cordillera y mañío de hojas largas. Bosques de *Nothofagus* tanto con influencias mediterráneas como oceánicas (Veloso y Núñez, 2003).

Reproducción y larvas: Utiliza ríos de aguas permanentes, frías y limpias que formen pequeños pozones para depositar sus huevos en el agua bajo grandes rocas. Los huevos son grandes, no pigmentados, redondos y cristalinos. Los machos con esbozos de espinas nupciales han sido colectados en el mes de marzo en arroyos de montaña, dentro de bosques temperados a fríos en el sur de Chile y Argentina.

Número de huevos: Desconocidos.

Estado de conservación: Peligro Crítico (MMA) Vulnerable (IUCN).

Distribución: La especie fue descrita en Río Frío en la Región de Magallanes (Blotto *et al.*, 2012). Se presentan 5 especímenes correspondientes a *coppingeri*, Puerto Río Frío (Región de Magallanes), Puerto Yungay, Canal Michel y Caleta Tortel (Región de Aysén), Caleta Lever en la Región de Magallanes (Blotto *et al.*, 2012). Es extremadamente difícil de precisar la distribución exacta de esta especie, ya que se superpone con la de otras dos especies de *Alsodes* (*A. kaweskari* y *A. australis*). Es muy posible que la especie tenga una distribución mayor.

Principales amenazas: Una serie de megaproyectos hidroeléctricos en la zona constituyen una potencial amenaza. La presencia de especies exóticas de fauna en la zona como truchas y visones presentan una amenaza importante para la especie. Los incendios forestales presentan una amenaza latente para todo su hábitat.

Datos adicionales: En el extremo sur vive en simpatria con los siguientes anfibios: *Batrachyla antartandica*, *Nannophryne variegata*, *Chaltenobatrachus grandisonae* (Lynch, 1975) y *Athelognatus sp.* (Díaz & Núñez, 1988). La redescipción de *Eupsophus coppingeri* hecha por Grandison (1961) fue basada en ejemplares de tres taxa diferentes (*Alsodes sp.*, *A. barrioi* y *A. australis*), ninguno de los cuales pertenece al taxón descrito por Günther (Formas, 2008). Grandison se basa en una hembra adulta proveniente de Cabrería, Cordillera de Nahuelbuta (Provincia de Arauco), la cual corresponde a un *Alsodes barrioi*, endémico de la zona, otro individuo de la Cordillera de Pemehue (Provincia de Biobío) y el último de Bariloche, Provincia de Río Negro (Argentina). Luego Cei redescibe (1960, 1962a, 1962b) a *Eupsophus coppingeri* empleando tres especímenes: un holotipo, otro colectado en Puerto Edén correspondiente a *Alsodes verrucosus* y el tercero corresponde a un *Eupsophus emiliopuggini*.



Fue el destacado herpetólogo Ramón Formas quién en base a la presencia de espinas pectorales (placas córneas en el pecho y pulgares), además de las evidencias aportadas por los análisis osteológicos, cromosómicos y moleculares determinaron que *Eupsophus coppingeri* correspondía al género *Alsodes* (Formas, 2008). Los pliegues laterales de piel podrían indicar que la especie es bastante acuática más que terrestre.

Alsodes gargola

Rana del Catedral, rana de pecho espinoso del Catedral

Gallardo, J.M. 1970. A propósito de los Telmatobiinae (*Anura*, Leptodactylidae) patagónicos. *Neotrópica*: 16: 73-85

Anura, Alsodidae

PM



Origen: Endémica de Chile y Argentina (Andes).

Descripción: Anfibio de tamaño mediano a grande (77 mm) y robusto. Cabeza corta y pequeña en relación al resto del cuerpo. Hocico achatado y truncado. Ojos grandes y protuberantes con marcadas reticulaciones doradas y pupila circular. Ausencia de anillo timpánico externo. Piel dorsal granulada incluidos miembros posteriores. Coloración amarillo dorada ocre con puntos oscuros o negros. Coloración ventral color crema grisácea. Patas traseras con gruesas bandas atigradas que desaparecen con la edad. Extremidades posteriores con membrana interdigital bien desarrollada. Durante la época reproductiva los machos manifiestan caracteres sexuales secundarios que corresponde al engrosamiento de sus antebrazos. Además, presentan parches con espinas queratinosas en el pecho y en los dos primeros dígitos de las manos que sirven para afirmar a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. En algunos casos las espinas se pueden encontrar en la cara interior de los brazos y en el labio inferior. Los adultos presentan amplios pliegues laterales de piel que incrementan su superficie para mejorar el intercambio de gases.

Hábitat: Ríos y lagos cordilleranos oligotróficos (con baja productividad primaria, baja producción de nutrientes y en consecuencia pocas algas) fríos y bien oxigenados. Sus aguas provienen principalmente de los deshielos de la Cordillera de los Andes. Durante la primavera estos cursos pueden ser de aguas muy correntosas, pero disminuyen su caudal durante el verano considerablemente. El sustrato de los ríos suele ser rocoso poco profundo, con rocas y con presencia de saltos, cascadas y caídas de agua. El hábitat de esta especie permanece cubierto de nieve durante varios meses del año desde abril hasta agosto.



Historia natural: Es una rana semi acuática altamente adaptada a ríos cordilleranos de altura, donde los inviernos son largos y fríos. Durante el invierno se esconde bajo rocas o bajo el agua en lagunas altoandinas cuya superficie se congela completamente. Durante la noche están posados sobre las rocas a orillas del río o directamente al interior del agua, donde la temperatura es un poco mayor a la del punto de congelación del exterior. Durante el día se encuentran ocultos, bajo oquedades de rocas o bajo algas.

Reproducción y larvas: La época reproductiva comienza en la temporada de primavera, cuando termina la época de fuertes lluvias y deshielos, para evitar que los huevos sean arrastrados por la corriente del arroyo. Los huevos son adheridos bajo grandes rocas y bajo el agua en pequeños clusters gelatinosos. Tienen un número reducido de huevos con un desarrollo larval muy largo, de hasta 4 años, con 4 inviernos en forma de larva. Esta es

una adaptación a ambientes acuáticos donde los recursos son escasos y existen poco depredadores. Carácter muy particular dentro de los anuros. Estas especies pasan el invierno en lagunas bajo gruesas capas de hielo. La larvas son detritívoras y fitófagas alimentándose de diatomeas y algas. (Baffico, 2006).

Número de huevos: 30-40

Estado de conservación: En Peligro (MMA) Preocupación Menor (IUCN).

Distribución: La especie fue descrita por Gallardo en las cercanías del Cerro Catedral, sin embargo, hoy está presente en gran parte del noroeste de la Patagonia Argentina, presente en la Provincia de Río Negro (varias localidades dentro del Parque Nacional Nahuel Huapi), Provincia de Neuquén (planicies de Lonco Luan y alrededores) y Provincia de Chubut (Parque Nacional Los Alerces y Parque Nacional Lago Puelo), en un rango altitudinal de 200 a 2.000 msnm (Ubeda, 2000). En un estudio genético en *Alsodes* determinaron a dos especímenes depositados en la colección de la Universidad Austral como *Alsodes gargola*, siendo ésta la primera mención de la especie para territorio nacional. Los especímenes asignados a dicha especie fueron colectados en Futaleufú Chile. (Blotto, 2012).

Principales amenazas: La presencia de truchas y peces exóticos en las cuencas de los ríos donde habita, que depredan las larvas y huevos, además que compiten por hábitat.

Datos adicionales: Es la especie que vive a mayor altura en la Patagonia Argentina. En los lugares donde hay ausencia de truchas sus poblaciones son abundantes. Se encuentra protegida en Argentina en los Parques Nacionales Nahuel Huapi, Lago Puelo y Los Alerces, sin embargo, ha perdido una buena parte de su hábitat por la invasión de los salmónidos. La especie fue recientemente descrita para Chile por Blotto en el 2012, por lo que los trabajos se han concentrado en el lado Argentino. Es posible que si se estudia mejor la especie tenga una distribución en el lado chileno. El adulto y en especial la larva tienen un rol ecológico importante en los ambientes alto andinos, ya que son el único vertebrado presente en la zona. Se han encontrado varios minerales al interior del tracto digestivo de las larvas de *A. gárgola*, esto sería de ayudar para digerir las algas perifíticas las que son parte importante de su dieta.



Alsodes hugoi

Rana de pecho espinoso de Lircay, Rana de Hugo

Cuevas, C.; J.R. Formas. 2001. "A new species of *Alsodes* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) from Central Chile". *Amphibia-Reptilia*. 22 (2): 187–198.

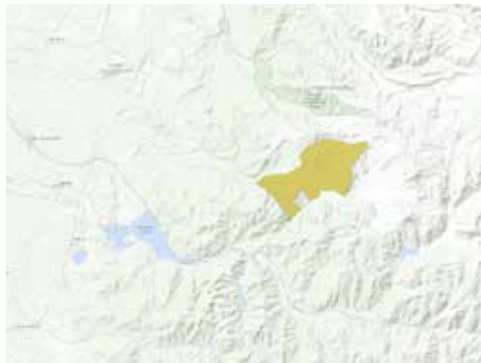
Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Es un anfibio de tamaño grande (70 mm). Cuerpo grueso y robusto. Coloración dorsal aceitunada u ocre clara. Cabeza corta y ancha. Ojos grandes con reticulaciones doradas o cobrizas alrededor del iris. *Canthus rostralis* evidente. Banda bilateral oscura en forma triangular que se extiende hacia el extremo posterior de la cabeza. Piel levemente granulada. Los machos presentan brazos cortos y característico engrosamiento de los antebrazos. Tímpano no visible cubierto por granulaciones. La piel es gruesa de coloración gris blanquecina o aceitunada. Tanto brazos como pies están marcados por franjas o brazaletes transversales de coloración oscura. Patas libres de membrana interdigital. Marcado dimorfismo sexual. En época reproductiva el macho presenta protuberancias queratinosas (espinas nupciales) en el pecho que le sirven para sujetar a la hembra. Además, aparecen espinas queratinosas en los dedos pulgar e índice que luego caen durante el invierno.

Hábitat: Bosques de *Nothofagus glauca*, *Nothofagus obliqua* y *Nothofagus pumilio*, con abundante sotobosque y quila, en pequeños esteros de vegas altoandinas del Parque Nacional Altos de Lircay (Vega del Arriero), sobre el límite arbóreo. Entre 1.640 y 2.200 msnm.



Historia natural: Los adultos permanecen cerca de los ríos y cursos de agua o zonas empantanadas al interior de la Reserva. Son de hábitos nocturnos y se mantienen escondidos bajo la hojarasca, troncos o rocas cerca de la orilla de los ríos y esteros. Durante el día se les puede ver en la orilla de los ríos, en el agua o posados sobre grandes rocas del río. Prefieren los lugares más húmedos cerca de pequeñas



caídas de agua o cascadas, que les brinden suficiente refugio contra los depredadores.

Reproducción y larvas: La reproducción se lleva a cabo en temporada de primavera o finales del invierno cuando las lluvias amainan, los ríos traen menos agua y las temperaturas aumentan. Se desconoce la postura de este *Alsodes*, pero debería ser homólogo a otros *Alsodes* con clusters gelatinosos de huevos que pegan bajo las rocas al interior del agua. La larva es de vida libre y se la encuentra cerca de remansos y aguas lentas del río con fondos rocosos o arenosos sin demasiada vegetación acuática. Durante la primavera es posible ver gran cantidad de larvas de *A. hugoi* en el lecho del río Lircay. Se desconoce el número de larvas.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: Vulnerable (MMA).

Distribución: La especie fue descrita en el Parque Nacional Altos de Lircay en Vilches Altos (Región del Maule). Durante muchos años se pensó que era una especie micro endémica conocida sólo en su localidad tipo. Recientemente ha sido encontrada a 20 km de la laguna del Maule al sur este de Lircay. Es muy posible que los anfibios del género *Alsodes* que se encuentren en la zona de los bosques de San Fabián de Alico correspondan a *Alsodes hugoi* también.

Principales amenazas: Si bien la especie se encuentra en un área protegida en la Reserva Altos de Lircay, sus larvas y huevos están expuestos a la presencia de truchas que podrían presentar una amenaza como depredadoras y competidoras por hábitat (Fenolio, 2011). En toda la distribución conocida de *A. hugoi* existe una tremenda presencia de centrales de paso y proyectos hidroeléctricos de gran escala que afectan sus ambientes de reproducción. La zona ha sido afectada por varios incendios durante los últimos veranos. Gran parte de esa zona se ha visto afectada por la agricultura.

Datos adicionales: Esta especie se encontraría en simpatría dentro del Parque Nacional Altos de Lircay. Esta especie podría encontrarse también en los bosques aledaños a la reserva Altos de Lircay como Romerillos que es la continuación del bosque hacia el sur. Desde que se describió la especie sólo se han estudiado aspectos de su distribución altitudinal y se desconocen casi todos los aspectos de su ecología. Es muy posible que la especie tenga una distribución mucho mayor hacia el sur, falta más investigación al respecto. Sería interesante estudiar la identidad de los *Alsodes* de la Reserva Radal Siete Tazas, para saber si están emparentados. La especie está dedicada a Hugo Campo, destacado Limnólogo de la Universidad Austral de Chile y uno de los fundadores de la disciplina en Chile.

Observaciones realizadas en el Parque Nacional Altos de Lircay.



Alsodes igneus

Rana de pecho espinoso de Malleco

Cuevas, C.; J.R. Formas. 2005. A new frog of the genus *Alsodes* (Leptodactylidae) from the Tolhuaca National Park, Andes Range, Southern Chile. *Amphibia-Reptilia* 26: 39-48.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Rana de tamaño mediano (67 mm). Cuerpo robusto con brazos y piernas bien desarrolladas. Coloración de la piel amarilla café ocre, con manchas café oscuras difusas. Cabeza corta y hocico truncado en vista dorsal. *Canthus rostralis* prominente. Triángulo amarillo invertido (mancha interorbital) presente en la parte superior de la cabeza entre las narinas y el borde anterior de los ojos. Marcado reticulado de coloración dorada alrededor del iris. Piel dorsal cubierta de granulaciones sobre el dorso y extremidades. Vientre de coloración rosado grisáceo. Tímpano ausente, no visible externamente. En época reproductiva los machos manifiestan un marcado engrosamiento de sus antebrazos. Parches con espinas queratinosas en el pecho y en la parte superior de los dos primeros dígitos de las manos, estos últimos caen al final de la época reproductiva, los cuales le sirven para afirmar a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. Las extremidades posteriores no presentan brazaletes ni membrana interdigital. Dedos de las manos largos y terminados en puntas redondeadas. La región ventral es de color grisáceo. Algunos individuos pueden presentar línea vertical.

Historia natural: Se encuentra asociado a quebradas húmedas y bosques antiguos de Araucarias y *Nothofagus* al interior del Parque Nacional Tolhuaca, en áreas cubiertas con gruesas capas de hojarasca, troncos podridos y grandes rocas que brinden elementos de refugio. También ocupa como refugio cavidades hechas por otros animales. Es un anfibio que se puede encontrar a orillas de los cuerpos de agua sentado o caminando en áreas inundadas o barrosas dentro del sotobosque. De hábitos nocturnos al igual que otros *Alsodes*, por lo que es sumamente difícil encontrarlo de día. No ha sido descrito su canto ni su dieta. La zona que habita pasa largos periodos de tiempo bajo nieve, por lo



que la especie podría tener respuestas fisiológicas importantes de estudiar, para evitar la congelación.

Hábitat: Suelos volcánicos con cenizas, provenientes de las erupciones volcánicas de la zona. En bosques de araucaria, ciprés de la cordillera, laurel chileno, canelo, olivillo y de las especies del género *Nothofagus*. Durante el año la zona suele estar cubierta por nieve durante varios meses y con precipitaciones de 1.900 mm al año. Es posible que ocupe como hábitat zonas de transición (ecotono) entre el bosque de araucarias y pastizales altoandinos en la zona alta de la reserva.

Reproducción y larvas: La actividad reproductiva comienza en primavera cuando empieza a aumentar la temperatura y se derrite la nieve. Utiliza ríos de aguas permanentes, frías y limpias que formen pequeños pozones para depositar sus huevos en el agua bajo grandes rocas. Los huevos son grandes redondos y cristalinos. Homólogo a otras especies de *Alsodes* de bosque.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: Peligro Crítico (MMA). Vulnerable (IUCN).

Distribución: La especie fue descrita en el Parque Nacional Tolhuaca (Región de la Araucanía) ubicado entre las comunas de Collipulli y Curautín, a 66 km de la ciudad de Victoria. Hasta ahora se ha considerado endémica del Parque y conocida sólo en la localidad tipo. Es posible que la especie tenga una distribución mayor hacia el sur, posiblemente Villarrica y Panguipulli (Obs. per). Necesita mayor investigación la distribución de esta especie.

Principales amenazas: La especie está presente en un área protegida del SNASPE, sin embargo, la zona ha tenido varios eventos de mega incendios forestales al interior de la reserva. Las poblaciones de anfibios no se han vuelto a estudiar después de los incendios. El cambio de uso de suelo y reemplazo de bosque nativo son otros factores que la afectan. En la zona donde habita está descrita la presencia de visón (*Neovison vison*), jabalí (*Sus scrofa scrofa*) que depredan sobre anfibios (Skewes, 2007). Enfermedades producidas por patógenos (*Batrachochytrium dendrobatidis*) podrían ser una amenaza a la especie.

Datos adicionales: Esta especie presenta simpatria con sapo de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), rana de antifaz (*Batrachyla taeniata*), rana moteada (*Batrachyla leptopus*), rana de hojarasca (*Eupsophus roseus*) y sapo terrestre de Valdivia (*Eupsophus vertebralis*). Desde su descripción no ha sido vuelta a estudiar en profundidad, por ende, sería importante conocer mayores antecedentes de su biología (historia natural, estrategia reproductiva, canto, dieta, dinámicas poblacionales entre otras). Etimología del nombre específico de "igneus" en latín significa "algo que está en el fuego" y simboliza el hecho de que esta especie sobrevivió a los grandes incendios que afectaron el área en el verano del año



2000 (Formas, 2005). Las larvas examinadas en la publicación de la descripción de la especie están basadas en argumentos distribucionales (y no con ADN), ya que no se encontraron otros anfibios del género *Alsodes* presentes en la zona. En una revisión exhaustiva hecha por Blotto, *et al.*, en el 2012, los autores mencionan que si se quisiera considerar *A. neuquensis* como sinónimo de *A. gargola* requeriría la inclusión de *A. barrioi*, *A. igneus* y *A. norae* en la sinonimia de este último. Por lo que los autores del artículo sugieren mayor investigación y una reevaluación de estas especies en el futuro (Blotto, 2012).

Observaciones realizadas en Villarrica.

Alsodes montanus

Rana de Monte

Phillipi, 1902, Suplemento a los Batracios de Chile Descritos en Historia Física y Política de Chile.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile central.

Descripción: Anfibio de tamaño mediano (43-66 mm), aspecto grueso y robusto, cabeza corta y proporcionalmente pequeña en relación al resto del cuerpo. Hocico achatado. Ausencia de anillo timpánico externo. Marcado *Canthus rostralis*, piel dorsal levemente granulada. Coloración dorsal amarillo ocre o mostaza uniforme, coloración ventral más claro con pigmentación crema irregular en los muslos. Patas traseras son gruesas y no presentan bandas. Extremidades posteriores con membrana interdigital desarrollada. Ojos grandes y protuberantes con marcadas reticulaciones doradas. Durante la época reproductiva los machos manifiestan caracteres sexuales secundarios que corresponden al engrosamiento de sus antebrazos y parches con espinas queratinosas en el pecho y en los dos primeros dígitos de las manos que sirven para afirmar a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. En algunos casos las espinas se pueden encontrar en la cara ventral de los brazos y además, en el labio superior. Los individuos de mayor edad presentan amplios pliegues de piel que incrementa su superficie para mejorar el intercambio de gases.

Hábitat: Quebradas, vegas y arroyos cordilleranos con aguas provenientes de los deshielos de la Cordillera de los Andes. Los arroyos se caracterizan por ser más bien rocosos, poco profundos y de aguas lentas, como por ejemplo, La Parva y Lagunillas. Los sitios donde habita esta especie presentan condiciones climáticas extremas, asociado a temperaturas bajas, en el invierno quedan cubiertos de nieve. A diferencia de la estación de verano, donde las temperaturas son altas y el agua disminuye considerablemente.



Historia natural: Especie de hábitat acuático asociado a los arroyos cordilleranos de aguas lénticas y frías. Son hábiles nadadores y generalmente se encuentran sumergidos en el agua. Durante la época de invierno se refugian en cavidades u oquedades,



debajo de piedras y vegetación arbustiva cercana a la ribera del arroyo. Durante el día, la actividad de adultos, postmetamórficos y larvas es reducida, permaneciendo la mayor parte refugiados en el fondo de pozones. En cambio, en la noche se pueden encontrar sobre o entre piedras ribereñas u oquedades.

Reproducción y larvas: Su época reproductiva comienza en la temporada de primavera, cuando termina la época de fuertes lluvias y deshielos, para evitar que los huevos sean arrastrados por la corriente del arroyo. Suelen permanecer en cavidades laterales a los cursos de agua durante el invierno. Las larvas se encuentran entre las rocas en pozas pequeñas, poco profundas de sustrato arenoso. La larva es de color café, su cola es larga y gruesa del mismo color del cuerpo con manchas negras en el extremo. La mayor actividad de las larvas es en los meses de verano (enero y febrero) durante la noche y tiende a escapar de la luz emitida por linternas frontales.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: Vulnerable (IUCN). En Peligro-Rara (RCE).

Distribución: Especie endémica de la Cordillera de la zona central de Chile. Actualmente, se conocen ocho poblaciones entre la Región Metropolitana y la Región del Libertador Bernardo O'Higgins: La Parva, Lagunillas, Potrero Grande, Río Clarillo, Reserva Nacional Río de Los Cipreses, Pangal, Termas del Flaco y Alto Huemul. Adicionalmente existe un registro reciente en el Arrayán. Altitudinalmente se distribuyen entre los 1.200- 2.600 msnm. Existe un registro en el estero Covarrubias, sin embargo, no existen registros recientes de presencia de esta especie en este lugar.

Principales amenazas: Destrucción y modificación de hábitat por presencia de centros de esquíes, proyectos inmobiliarios, contaminación por aguas servidas, basura vertida a las quebradas por las empresas inmobiliarias. Presencia de enfermedades emergentes de anfibios (Quitridiomycosis).

Datos adicionales: Philippi describe esta especie en su Localidad tipo: "*Hábitat in laca quodam Andium altiorum provinciae Santiago*", (Hábitat de lagos ubicados en las alturas de la provincia de Santiago), Chile; lo cual es bastante impreciso y ha generado problemas taxonómicos con estas especies como *Alsodes laevis*. *Alsodes montanus* junto con *A. tumultuosos* y *A. pehuenche* son las únicas especies del género *Alsodes* que no habitan estrechamente ligados al bosque. Existen tres poblaciones protegidas: Reserva Nacional Río Clarillo, Reserva Nacional Río de los Cipreses y Alto de Huemul.

Alsodes montanus fue descrito por Lataste en Philippi, 1902 como *Telmatobius montanus*. Luego, fue descrita como *Telmalsodes montanus* y luego en 1960 esta especie era conocida como *Telmatobius montanus* relacionándola con las



especies acuáticas del altiplano. Desde su descripción, ha sido asignada a cuatro géneros diferentes: *Telmatobius*, *Telmalsodes*, *Eupsophus* y finalmente *Alsodes*.

Observaciones realizadas en Farellones, La Parva y Lagunillas (Región Metropolitana).

Alsodes nodosus

Sapo Popeye, Sapo arriero

Cystignathus nodosus Duméril y Bibron, 1841, *Cacotus maculatus* Günther, 1968, Proceedings of the Zoological Society, p. 482.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de la zona centro sur de Chile.

Descripción: Es un anfibio de tamaño mediano (80 mm). Cuerpo grueso y robusto. Brazos cortos y antebrazos muy gruesos en el caso de los machos en época reproductiva. Cabeza corta y ancha. *Canthus rostralis* sobresaliente. Tímpano no visible cubierto por granulaciones. Piel gruesa de coloración gris blanquecina o aceitunada, cubierta de pequeñas protuberancias. Brazos y pies están marcados por franjas o brazaletes transversales de coloración oscura que se van haciendo más tenuas a medida que el animal va envejeciendo. Pies libres de membranas con dedos largos. Ojos grandes con reticulaciones doradas alrededor del iris. Marcado dimorfismo sexual. El macho presenta pronunciadas protuberancias queratinosas en el pecho que se acentúan en época reproductiva y caen una vez terminada dicha época. En la misma época se ve un notorio crecimiento de los antebrazos y de las espinas nupciales en los dedos índice y pulgar.

Hábitat: Quebradas profundas de la zona central donde predominan el bosque esclerófilo, peumos, quillayes, litres, roble y raulí ó estepas secas donde predominan los espinos. Lechos de ríos de aguas limpias y permanentes con grandes rocas que formen pozones que sirvan para depositar sus huevos. Cuevas rocosas bajo pequeñas cascadas temporales.



Historia natural: Se le encuentra en zonas húmedas aledañas a ríos o cursos de agua. Entre la hojarasca siempre asociado a sistemas de bosque nativo. Durante primavera y el verano se puede ver a los juveniles y adultos sumergidos en ríos de aguas limpias y fondos rocosos o arenosos durante el día. A pesar de encontrarse gran cantidad de larvas en época reproductiva, es un animal escaso y difícil de visualizar.



Reproducción y larvas: Los machos llaman a las hembras desde sus refugios entre las piedras a comienzos de la primavera. Para esto ocupa grandes pozones formados entre grandes rocas en los ríos de aguas lénticas para depositar sus huevos. Probablemente más de una pareja ocupa el mismo pozón entre las rocas. Periodo reproductivo sincronizado. Los huevos son grandes no pigmentados, redondos y muy cristalinos. La larva es casi redonda, gruesa y tiene una coloración aceitunada oscura y verde oscuro con pigmentaciones doradas. La cola es gruesa y larga. Periodo de duración del estadio larval aproximadamente 12 meses. Los postmetamórficos pueden presentar coloración con puntos rojos en la zona central y se esconden bajo la hojarasca. Las larvas tienen conducta de cardumen.

Número de huevos: 50 – 60 aprox.

Estado de conservación: Casi Amenazada (IUCN).

Distribución: En la Cordillera de los Andes y Cordillera de la Costa, desde Los Vilos hasta la Cordillera de Nahuelbuta. Su límite de distribución austral es desconocido y poco claro, es posible que llegue más al sur. Desde los 200 hasta los 2.600 msnm.

Principales amenazas: Destrucción de hábitat y cambio de uso de suelo por monocultivos de paltas y viñas entre las Regiones de Valparaíso y de O'Higgins, así como la extracción de aguas para riego y los incendios forestales. La escasez hídrica producto de la disminución de las lluvias asociado a fenómenos de cambio climático en la zona central afectaría negativamente su reproducción.

Datos adicionales: En Chile central se le conoce como Sapo Popeye por sus gruesos antebrazos que recuerdan a la figura de dibujos animados. Su canto recordaría el de un arriero llamando a su perro, de ahí su nombre. Este es el *Alsodes* con distribución más al norte que se conoce. La especie fue descrita por los herpetólogos franceses Duméril y Bibron que analizaron los animales colectados por Darwin en su viaje alrededor del mundo. En cautiverio puede ser alimentado con lombrices de tierra. Se desconoce gran parte de su biología y ecología. A pesar de tener una amplia distribución actualmente las densidades son bajas y difíciles de detectar.

Observaciones realizadas en Quebrada del Tigre, Cajón del Maipo y Altos de Cantillana, Quebrada Escobares, Parque Nacional La Campana.



Alsodes norae

Rana de pecho espinoso de Oncol

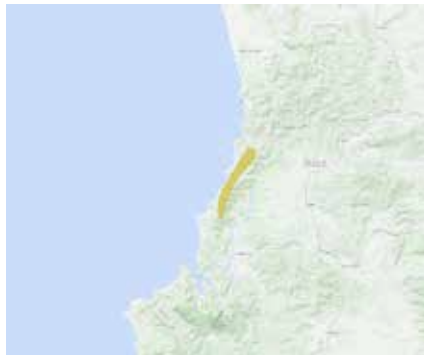
Cuevas C. 2008 A new species of the genus *Alsodes* (Anura: Neobatrachia) from the *Nothofagus* forest, Coastal Range, Southern Chile, identified by its karyotype. Zootaxa 1771 (43-53).

Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile (Valdivia).

Descripción: Rana de tamaño mediano (61 mm). Cuerpo robusto con brazos y piernas bien desarrolladas. Coloración de la piel amarilla dorada u ocre, con manchas oscuras difusas. Cabeza corta y hocico trunco. *Canthus rostralis* prominente y curvo. Coloración amarilla dorada con manchas irregulares negras. Triángulo amarillo invertido presente en la parte superior de la cabeza entre las narinas y el borde anterior de los ojos. Presenta una pupila vertical, que permite diferenciarla de las otras especies del género que la tienen en forma horizontal (Rabanal & Núñez, 2008). Marcado reticulado de coloración dorada alrededor del iris. Presenta una figura de murciélago que se extiende desde el nivel medio del ojo hasta la inserción de los brazos. La piel en dorso y extremidades completamente cubierta de granulaciones. Vientre de coloración rosado grisáceo. Tímpano ausente, no visible externamente. En época reproductiva los machos manifiestan caracteres sexuales secundarios correspondientes a un engrosamiento de sus antebrazos y parches con espinas queratinosas en el pecho y en los dos primeros dígitos de las manos para asir a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. Las extremidades posteriores presentan brazaletes oscuros. Patas traseras sin membranas interdigitales. Dedos de las manos largos y terminados en puntas redondeadas. Algunos individuos pueden presentar línea vertical.



Historia natural: Durante la época reproductiva se le encuentra en quebradas húmedas cubiertas de hojarasca en descomposición, bajo troncos, cortezas y grandes piedras al interior del bosque. Aquí también es posible encontrar sus larvas. Dado el alto grado de degradación en que se encuentra el bosque templado de *Nothofagus*, también es posible encontrarlas en canales al borde de caminos rurales (Llenuhue), en las partes altas de la montaña. Sus densidades poblacionales son bajas



lo que la hace difícil de ser detectada. Es un anfibio de hábitos nocturnos, por lo que durante el día se encuentra debajo de troncos y maderos al borde de senderos y caminos al interior del bosque. Se desconoce su canto.

Hábitat: La localidad tipo de la especie es reconocida como un área fragmentada del bosque Valdiviano, dominado por vegetación de ulmo, olivillo y mirtáceas, influenciado por un clima marítimo de la costa oeste, muy lluvioso y entre los 2.000-2.500 msnm. En quebradas húmedas frías de aguas permanentes en bosques antiguos, bien conservados con abundante hojarasca y sotobosque.

Reproducción y larvas: Utiliza ríos de aguas permanentes, frías y limpias que formen pequeños pozones para depositar sus huevos en el agua bajo grandes rocas. Los huevos son grandes, no pigmentados, redondos y cristalinos.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro (IUCN).

Distribución: La especie fue descrita en el Parque Oncol, ubicado a 27 km al nor-oeste de Valdivia (Región de Los Ríos). La larva de la especie fue descrita desde Llenehue (Chan-Chan), aumentando su distribución hacia el norte unos 15 km, siendo encontrada en este lugar en simpatria con *Eupsophus altor* e *Insuetophrynus acarpicus*. Es posible que la especie presente una distribución mayor hacia el sur, sin embargo, no ha sido reportada.

Principales amenazas: No se han descrito amenazas directas sobre esta especie. Está presente en un área protegida privada de Forestal Arauco donde parece tener poblaciones estables. El cambio de uso de suelo y reemplazo de bosque nativo podría ser una amenaza. En la zona donde habita está descrita la presencia de visón (*Neovison vison*) y jabalí (*Sus scrofa scrofa*) que depredan sobre anfibios (Skewes, 2007). Los incendios serían una importante amenaza para esta especie y las enfermedades producidas por patógenos (*Batrachochytrium dendrobatidis*).

Datos adicionales: Esta especie presenta simpatria con *Batrachyla antartandica*, *Rhinoderma darwini*, *Eupsophus roseus* y *Eupsophus vertebralis*, también presentes en el Parque Oncol. En el Parque es fácil encontrarlos bajo grandes troncos podridos ubicados a la orilla del camino y en los senderos del parque; sin embargo, se encuentran sólo pequeños juveniles en distintos estados de crecimiento. Es extremadamente difícil encontrar adultos en la zona. La especie cuenta con 30 cromosomas (Cuevas, 2008). Esta característica corresponde a una dotación cromosómica desconocida anteriormente para el género *Alsodes*. Desde su descripción no ha sido vuelta a estudiar en profundidad. Sería importante conocer mayores antecedentes de su biología (historia natural, estrategia reproductiva, canto, dieta, dinámicas poblacionales, entre otras). El epíteto "noriae" corresponde a la abuela Nora del investigador César Cuevas.



Alsodes pehuenche

Rana del Paso pehuenche

Cei, 1976, Atti della Società Italiana di Scienze Naturali 117 (3-4).

Anura, Alsodidae



Origen: Nativa de Chile, también en Argentina (Andes).

Descripción: Anfibio de tamaño mediano (77 mm), aspecto grueso y robusto, cabeza corta y proporcionalmente pequeña en relación al resto del cuerpo. Hocico achatado y truncado. Ausencia de anillo timpánico externo, piel dorsal levemente granulada. Coloración dorsal amarillo ocre o mostaza uniforme, coloración ventral clara con pigmentación crema irregular en los muslos. Patas traseras son gruesas y no presentan bandas. Extremidades posteriores con membrana interdigital desarrollada. Ojos grandes y protuberantes con marcadas reticulaciones doradas. Durante la época reproductiva los machos manifiestan caracteres sexuales secundarios que corresponde al engrosamiento de sus antebrazos y parches con espinas queratinosas en el pecho y en los dos primeros dígitos de las manos que sirven para afirmar a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. En algunos casos las espinas se pueden encontrar en la cara ventral de los brazos y además, en el labio superior. Los individuos de mayor edad presentan amplios pliegues de piel que incrementarían su superficie para mejorar el intercambio de gases.

Hábitat: Ríos y arroyos cordilleranos con aguas provenientes de los deshielos de la Cordillera de los Andes. Durante la primavera estos esteros pueden ser de aguas muy corrientosas pero disminuyen su caudal durante el verano considerablemente. El sustrato de los ríos suele ser rocoso poco profundo con bolones de roca con presencia de saltos, cascadas y caídas de agua. El hábitat de esta especie permanece cubierto de nieve durante varios meses del año desde abril hasta agosto.



Historia natural: Es una especie altamente adaptada a ríos cordilleranos de altura. Durante el día permanecen en orificios horizontales profundos (de hasta 1,5 m) en forma circular (12 cm de diámetro) ubicados bajo el nivel del agua (Cei, 1980), (Felipe Herrera, 2016). La especie vocaliza desde el interior de estas cavidades el sonido,



es profundo pero débil (Ceí, 1980), presumiblemente para llamar a la hembra y se deja escuchar en forma irregular bajo el agua durante el día. Es posible que en algunos casos use estas cavidades para poner los huevos y como refugio durante el invierno cuando el área permanece bajo la nieve, donde la temperatura es un poco mayor a la del punto de congelación del exterior. Durante el día se encuentran ocultos, bajo rocas oquedades o bajo algas. Durante la noche están posados sobre las rocas a orillas del río o directamente al interior del agua.

Reproducción y larvas: La época reproductiva comienza en la temporada de primavera, cuando terminan las fuertes lluvias y deshielos, para evitar que los huevos sean arrastrados por la corriente del arroyo. Los huevos son adheridos bajo grandes rocas bajo el agua en pequeños clusters gelatinosos. Existe cuidado parental de los adultos. Las larvas son grandes (70 mm) y se encuentran entre las rocas en pozas pequeñas, poco profundas de sustrato arenoso o rocoso. La larva es de color café, su cola es larga y gruesa del mismo color del cuerpo con manchas negras en el extremo. Suelen permanecer en cavidades laterales a los cursos de agua durante el invierno. Es posible que las cavidades las usen para poner los huevos y así evitar depredación por parte de peces o para evitar ser arrastrados por la corriente del río. La evidencia indica que la larva pasa por un largo periodo de metamorfosis el cual podría durar cuatro años hasta que las condiciones ambientales permitan el desarrollo completo de la larva. Larvas marcadas con elastómeros en diciembre del 2008, con un promedio de 41 mm de longitud, no sobrepasaban los 63 mm en abril del 2010 (Corbalán, 2010; Corbalán, *et al.*, 2014).

Número de huevos: 100

Estado de Conservación: En Peligro Crítico (IUCN).

Distribución: La especie fue descrita inicialmente para Argentina (Mendoza) en el Paso Pehuenche por Ceí en 1965, ubicado entre los 2.000 y 2.500 msnm. Durante 35 años la especie no fue vuelta a estudiar, hasta que Corbalán describe larvas y postmetamórficos de *A. pehuenche* en el sector chileno sin encontrar adultos. Correa, *et al.*, 2018 en un basto trabajo de campo publicado en el 2018, aumentan la distribución de esta especie hacia otro sistema hídrico, Lo Aguirre Grande y Lo Aguirre Chico, el cual no está completamente conectado a la Laguna del Maule. En ese trabajo se extiende la distribución de Pehuenche al sur de la Laguna del Dial, 67 km al sur de la Laguna del Maule en una serie de sistemas hídricos desconectados y fragmentados entre los 2.215 y 2.463 msnm.

Principales amenazas: A pesar de que se ha ampliado el conocimiento y la distribución, ésta sigue siendo restringida y no está representado en ninguna área protegida, no se cuenta con abundancias relativas de la especie y no hay información sobre la conectividad de las poblaciones (Correa, 2018). La rana del Pehuenche está amenazada por una serie de factores antrópicos. Durante el año 2008, se amplió el camino internacional modificando los cursos de agua de los



arroyos habitados por la especie, produciendo una alteración del hábitat y una mortalidad de al menos un 25% de la población. Algunas amenazas detectadas son los proyectos mineros, proyectos hidroeléctricos, especies invasoras de peces, cambio climático y aluviones naturales que podrían afectar a la especie incluyendo a las larvas, las cuales tienen un periodo de desarrollo que dura varios años (Ghirardi, 2014). Actualmente existen intenciones de crear un centro de esquí en la zona de la Laguna del Maule. La actividad volcánica situada bajo la Laguna del Maule podría ser una gran amenaza para la especie.

Datos adicionales: Esta especie fue primero descrita como *Telmatobius montanus* por Ceí dado su parecido con la especie presente más al norte. Bajo condiciones de rápido estrés los machos son capaces de soltar rápidamente los caracteres sexuales secundarios y capaces de regenerarlos nuevamente en un periodo de 14 hrs. (Ceí, 1980). Tanto adultos como larvas han sido encontradas en aguas termales en la zona (Ceí, 1980). Es posible que estas especies cuenten con sistemas anticongelantes en la sangre para evitar morir congeladas durante los meses de invierno, esto necesitaría mayor investigación en el futuro. Se desconoce si las cuevas donde han sido encontradas fueron excavadas por ellos mismos o son de carácter natural y tampoco se sabe si sirven para poner los huevos, sería muy importante poder esclarecer esto en futuras investigaciones de la historia natural de esta especie (Herrera, 2016).

Alsodes tumultuosus

Sapo de pecho espinoso de La Parva

Veloso, A.; P. Iturra; R. Galleguillos. 1979. Evidencias cromosómicas en el género *Alsodes* (Amphibia, Leptodactylidae), con la descripción de una nueva especie. *Physis* 38: 91-98.

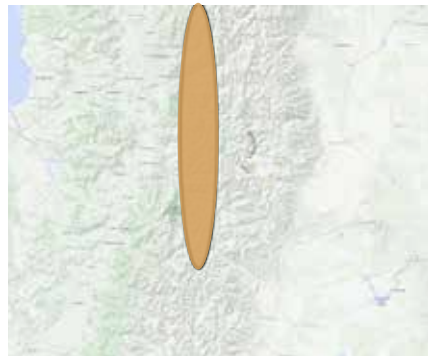
Anura, **Alsodidae**



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: De tamaño mediano (66 mm), piel dorsal lisa, de coloración gris oliva, con manchas conspicuas de color negro o gris, superficie ventral blanca; piel lisa alrededor de la cloaca y muslos; ojos grandes y prominentes orientados lateralmente. Machos con antebrazos bien desarrollados y placas pectorales espinosas cornificadas, marcadas de coloración negra en época reproductiva. Reborde cutáneo en dedos de patas traseras. Algunos machos pueden presentar espinulaciones nupciales en los brazos y bajo la mandíbula.

Hábitat: Quebradas, esteros y riachuelos cordilleranos con aguas de deshielos de la cordillera de la zona central de Chile específicamente entre La Parva y Farellones. Estos ríos suelen provenir de vegas de zonas altas y cambian su flujo durante las distintas épocas del año. Lechos de ríos rocosos, poco profundos que pueden o no estar rodeados de vegetación circundante pero cuya ribera sí es capaz de brindar refugio a estas especies durante el día y durante la época seca de verano. Ambiente de cordillera con grandes cambios de temperatura durante el año. La nieve cubre totalmente los ríos durante al menos cuatro meses en invierno. Los ríos y esteros de estas zonas presentan marcadas diferencias en sus flujos estacionales lo que estaría determinando estrategias reproductivas particulares. Ambiente casi desprovisto de vegetación circundante de tipo xérico.



Historia natural: De actividad estrictamente nocturna. Durante las noches sale de su escondite y se posa sobre rocas al borde del río con escasa o nula vegetación ribereña. Durante la época reproductiva se le encuentra al interior del agua en sectores pocos profundos y con escasa corriente. Se esconde bajo piedras, lajas, cavidades en el barro u orificios entre las piedras del río, incluso bajo basura de los centros



de esquí. Ha sido encontrado enterrado profundamente en la arena y en algunas ocasiones alejado del río, posado sobre terreno seco a 20 o 30 m del curso principal (Díaz, 1981). En el contenido estomacal se le han encontrado coleópteros y tejido vegetal (Díaz, 1981).

Reproducción y larvas: La reproducción y postura de huevos se produce al final del invierno en los meses de primavera, cuando termina la época de lluvias, para evitar que los huevos sean arrastrados por las fuertes corrientes río abajo. A partir de diciembre, las larvas se encuentran en pequeñas pozas poco profundas con fondo arenoso o sedimento escondidas entre las algas o entre las rocas. Las larvas tienen un gran incremento en sus densidades en los meses de marzo y abril. Durante el año las larvas permanecen escondidas entre las grietas de rocas al interior del río (Díaz, 1981). Prefieren pozones con fondo barroso. Las larvas son de actividad nocturna y escapan de las fuentes de luz, de vida libre, de tamaño grande, larga y gruesa de coloración café rojiza (observación pers.). Los postmetamórficos se esconden bajo piedras fuera del agua al empezar el invierno.

Número de huevos: Desconocidos.

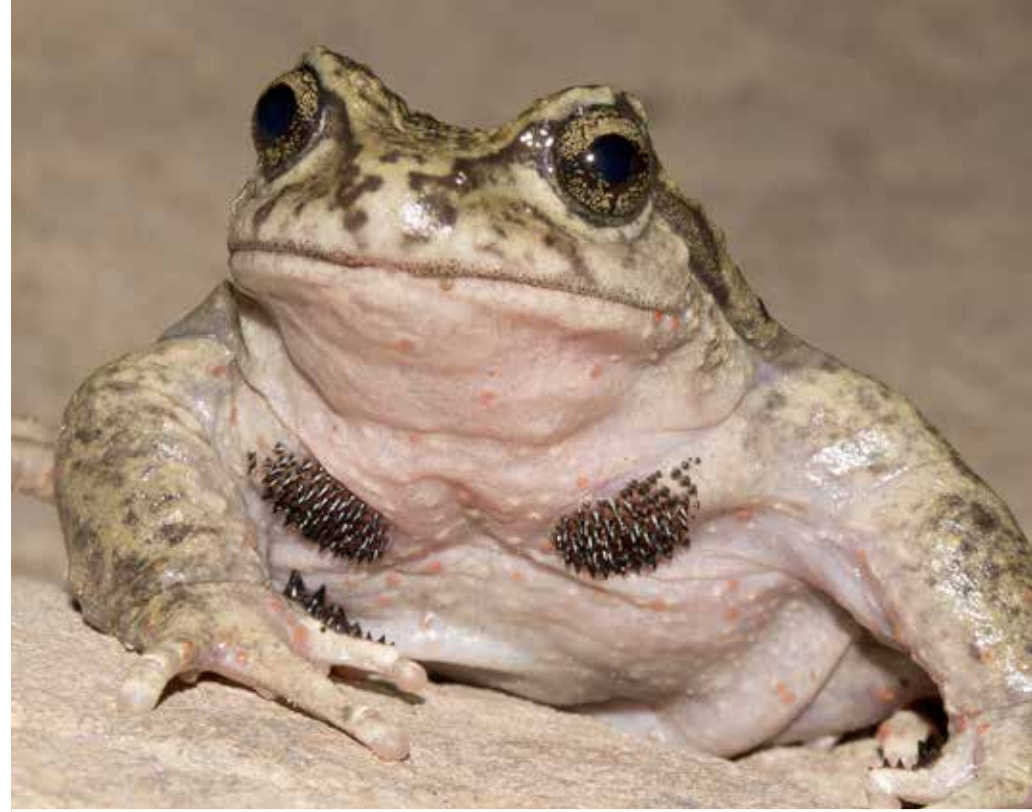
Estado de conservación: En Peligro Crítico (MMA). En Peligro (IUCN).

Distribución: La especie era conocida sólo en su localidad tipo de La Parva, hasta hace pocos años. Hoy día tiene una distribución mayor en Sierras de Bellavista y Termas del Flaco (Región de O'Higgins). Entre los 2.600 y 3.200 msnm.

Datos adicionales: Junto a *Alsodes montanus* (Sapo de montes) y *Alsodes pehuenche* son los únicos representantes del género *Alsodes* que no viven asociados a ambientes de bosques. En Farellones comparten el mismo ambiente con *Alsodes montanus*, y *Rhinella spinulosa*. Recientemente se han encontrado larvas camino a Valle Nevado en quebradas y cascadas de aguas permanentes. Ninguna de sus poblaciones se encuentra en un área protegida. Es el *Alsodes* de menor tamaño en Chile y está estrictamente restringida a los riachuelos aledaños al centro de esquí de La Parva – El Colorado, pero es posible que se pueda encontrar en otras zonas de Los Andes centrales. Requiere de mayor investigación y de estrategias de conservación inmediatas entre científicos, gobierno y empresarios. Hasta el año 2011 se consideraba la especie más micro endémica de anfibios de Chile. Recientemente fue descrita en Sierras de Bellavista, Región de O'Higgins, Rancagua a 200 km de La Parva.

Principales amenazas: Sus poblaciones se encuentran alteradas por la presencia de áreas de recreación y prácticas intensivas de deportes invernales (centros de esquí) y el incremento en la actividad turística, de grandes y numerosos proyectos inmobiliarios en la zona. Sus poblaciones habitan los esteros bajo las canchas de esquí, en desechos o basura en los cauces de ríos.

Observaciones realizadas en la Parva, Farellones y Sierras de Bellavista.



Alsodes valdiviensis

Rana de pecho espinoso de Cordillera Pelada

Formas, J. R., C. C. Cuevas, & L. M. Brieva, 2002. A new species of *Alsodes* (Anura: Leptodactylidae) from Cerro Mirador, Cordillera Pelada, southern Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington*, 115: 708–719.

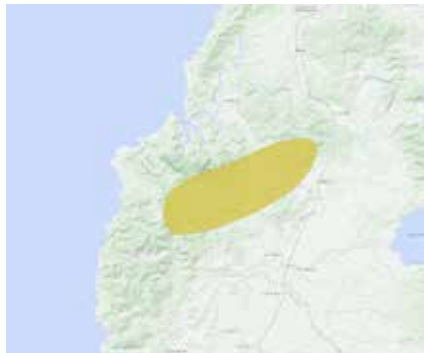
Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Rana de tamaño mediano (39 mm). Cuerpo robusto con brazos y piernas bien desarrolladas. Coloración de la piel amarilla dorada u ocre, con manchas oscuras difusas. Cabeza corta y hocico trunco. *Canthus rostralis* visible, la cabeza presenta un patrón de forma triangular invertido oscuro. La piel dorsal completamente cubierta de granulaciones sobre el dorso y extremidades. Vientre de coloración rosado grisáceo. Hocico corto y truncado. Tímpano ausente, no visible externamente. En época reproductiva los machos manifiestan caracteres sexuales secundarios correspondientes a un engrosamiento de sus antebrazos y parches con espinas queratinosas en el pecho y en los dos primeros dígitos de las manos para asir a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. Las extremidades posteriores presentan brazaletes oscuros. Patas traseras sin membranas interdigitales. Ojos de color negro con reticulaciones doradas y pupila horizontal. Algunos individuos pueden presentar línea vertical.

Historia natural: Se le encuentra en quebradas húmedas cubiertas de hojarasca en descomposición, bajo troncos, cortezas y piedras grandes al interior del bosque. Sus densidades poblacionales son bajas lo que hace su detectabilidad compleja.



Hábitat: Arroyos de montaña con bosques de *Nothofagus*, Mirtáceas y Alerces, cubiertas por sotobosque y hojarasca. También asociado a grandes áreas de Quila. Los especímenes han sido encontrados bajo troncos en un área ecotonal entre cultivos de *Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y remanentes de bosque de *Nothofagus*, aproximadamente a 150 m de un estero de caudal moderado.



Reproducción y larvas: Utiliza ríos de aguas permanentes que formen pequeños pozones para depositar sus huevos bajo grandes rocas. Los huevos son grandes no pigmentados redondos y cristalinos. La larva tiene una coloración aceitunada oscura y/o marrón con pequeñas pigmentaciones cobrizas, la cola es gruesa y larga. El periodo de duración de la larva podría extenderse por años.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro (MMA). En Peligro (IUCN).

Distribución: La especie fue descrita en cerro Mirador en la Reserva Costera Valdiviana de la Cordillera Pelada (Región de los Ríos) Esta era su única localidad conocida. Recientemente la especie fue descubierta en el sector de Reumén y Raulintal.

Principales amenazas: Para esta especie se han descrito las siguientes amenazas: visón (*Neovison vison*), jabalí (*Sus scrofa scrofa*) que depredan sobre anfibios (Skewes, 2007). Cambio de uso de suelo y reemplazo de bosque nativo. Enfermedades producidas por patógenos (*Batrachochytrium dendrobatidis*) y posiblemente Ranavirus (Olivares, 2014). En la zona existen varios proyectos hidroeléctricos con centrales de pasadas (Obs. per.) Los incendios serían una importante amenaza para esta especie.

Datos adicionales: Dentro de su distribución se encuentra asociado a *Batrachyla antartandica*, *B. leptopus*, *Rhinoderma darwinii*, *Eupsophus calcaratus*, *E. vertebralis*, *Hylorina sylvatica* y *Pleurodema thaul*. Varias especies de *Alsodes* son morfológicamente muy similares en la Cordillera de la Costa por lo que hace la determinación específica problemática y propensa a errores (Cuevas, 2013). El herpetólogo Marcos Méndez describe a *Alsodes monticola* en la zona de Namul Malal y Catrihuala, estos deberían corresponder a *A. valdiviensis*, en tal caso la distribución de esta especie sería la segunda más amplia de las especies de *Alsodes*, después de *Alsodes nodosus* (Olivares, 2014). La especie se encontraría protegida en el Cerro Mirador dentro de la Reserva Costera Valdiviana, área protegida privada administrada por The Nature Conservancy. La especie fue recientemente descrita por lo que se desconoce gran parte de su biología (canto, número de huevos, larvas, dieta). Requiere de mayor investigación. Análisis genéticos demostraron que los especímenes encontrados en Reumén son muy similares genéticamente *A. verrucosus* y a *A. coppingeri* (Blotto, 2013).

Observaciones realizadas en San Juan de la Costa.



Alsodes vanzolinii

Rana de pecho espinoso de *Vanzolinii*

Formas R. J. The Identity Of The Frog *Eupsophus Vanzolinii* From Ramadillas, Nahuelbuta Range, Southern Chile PROC. BIOL. SOC. WASH. 93(4), 1980, pp. 920-927 A.

Anura, **Alsodidae**



Origen: Endémico de Chile.

Descripción: Sapo de tamaño medio (36 mm) y cuerpo grueso. Dedos terminados en puntas redondeadas. Piel del dorso, flancos y extremidades cubiertas de granulaciones pequeñas. Color dorsal es café oscuro con manchas irregulares oscuras y difusas. Hocico redondeado y cabeza con un triángulo amarillo pálido, que resalta con el resto del rostro que es café oscuro, lo cual lo diferencia de cualquier otra especie de anfibio. Bandas atigradas en las piernas. Ojos protuberantes negros con reticulaciones doradas alrededor del iris. Al igual que los otros *Alsodes* presenta marcado dimorfismo sexual. Durante la época reproductiva los machos presentan engrosamiento de los antebrazos y parches con espinas queratinosas en el pecho, que son de coloración negra. Usan los dos primeros dígitos de las manos para afirmar a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. Anillo timpánico no visible externamente.

Hábitat: Desde los 25 hasta los 700 msnm. En zonas húmedas bosques de raulí, olivillo y lingues rodeado de matrices de plantaciones de pinos de la Región del Biobío. Además, en quebradas profundas con abundante hojarasca y pequeños esteros de aguas limpias, frías y permanentes durante todo el año que permitan la reproducción.



Historia natural: Ha sido encontrado caminando de día, temprano en las mañanas sobre la hojarasca. Se le puede encontrar escondido bajo gruesas capas de hojarasca, bajo cortezas, grandes troncos caídos y madera podrida en zonas húmedas del bosque (cercanas a cuerpos de agua). La especie ha sido asociada a bosques antiguos, sin embargo, ha sido encontrada recientemente en plantaciones de *Pinus radiata* en Tregualemu. Se desconoce casi totalmente su biología. Los pocos



datos de dieta indican que la especie se alimentaría de larvas de tenebriónidos, insectos asociados a las plantaciones de pinos.

Reproducción y larvas: Las larvas se encuentran en las zonas más sombrías de ríos y arroyos pequeños, caudalosos de aguas frías. Las larvas tienen conducta de cardumen y su periodo de duración es de 12 meses.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro Crítico (IUCN). Rara (RCE).

Distribución: Cordillera de la Costa, restringida a quebradas de remanente de bosque nativo y plantaciones de *Pinus radiata*, con distribución muy fragmentada. Se encuentra en sectores de Arauco (Ramadillas, Molino del Sol, Colegual) y sectores de Los Álamos (Trongol Bajo, Cuyinco Alto, Caramávida, Epumallin, Quebrada la Chupalla, Huillinco) y últimamente en Tregualemu, (Puente-Torres, et al., 2017).

Principales amenazas: Reemplazo de bosque nativo por cambio de usos de suelo y la sedimentación de los cursos de agua podrían afectar negativamente la reproducción de esta especie. Además, los efectos de la sequía por el cambio climático y los incendios forestales constituyen nuevas amenazas.

Datos adicionales: Fue recientemente descrita en la zona de Tregualemu y Nonguén, lo que significa que la especie podría tener una distribución más continua, tanto Nonguén como la Reserva de los Queules serían las únicas áreas protegidas donde se encuentra esta especie. Comparte su hábitat dentro de su distribución más al sur con *Rhinoderma darwinii*, *Telmatobufo bullocki*, *Eupsophus nahuelbutensis*, *Alsodes barrioi*, *Pleurodema thaul*. En Formas, 1980, aparece citado erróneamente compartiendo hábitat con *Telmatobufo venustus*, pero corresponde a *Telmatobufo bullocki*. Esta especie se encuentra en densidades muy bajas y de difícil detección, lo que hace muy difícil su investigación. Se necesita mayor conocimiento de esta especie para poder desarrollar prácticas que aseguren su conservación.

Observaciones realizadas en Quebrada de Ramadillas, sector Molino del Sol, Caramávida.



Alsodes verrucosus

Rana de pecho espinoso con verrugas

Borborocoetes verrucosus Philippi, 1902, Suplemento a los Batraquios Chilenos Descritos en la Historia Física y Política de Chile de Don Claudio Gay, pág. 157.

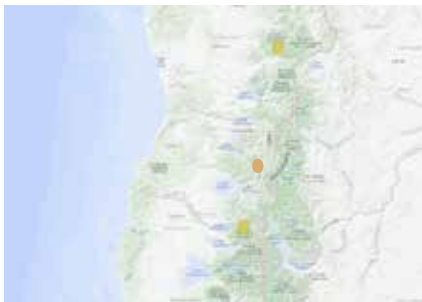
Anura, **Alsodidae**



Origen: Nativa de Chile.

Descripción: Rana de tamaño medio (55 mm). Cuerpo robusto con brazos y piernas bien desarrolladas. Coloración de la piel amarilla café ocre, con manchas café oscuras difusas. Cabeza corta y hocico truncado en vista dorsal. *Canthus rostralis* prominente. Triangulo amarillo invertido (mancha interorbital) presente en la parte superior de la cabeza entre las narinas y el borde anterior de los ojos. Marcado reticulado de coloración dorada alrededor del iris. Región dorsal amarilla con manchas café dorado de forma irregular que se extiende sobre los muslos. Piel dorsal cubierta de granulaciones sobre el dorso y extremidades. Vientre de coloración rosado grisáceo. Tímpano ausente, no visible externamente. En época reproductiva los machos presentan un marcado engrosamiento de sus antebrazos, parches con espinas queratinosas en el pecho y en la parte superior de los dos primeros dígitos de las manos, los que caen al final de la época reproductiva. Esto le sirve al macho para afirmar a la hembra en el abrazo nupcial o amplexo. Las extremidades posteriores no presentan brazaletes ni membrana interdigitales. Dedos de las manos largos y terminados en puntas redondeadas. La región ventral es de color grisáceo. Algunos individuos pueden presentar línea vertical.

Historia natural: Se encuentra asociado a quebradas húmedas y bosques antiguos siempreverdes y de *Nothofagus*, cubiertas con gruesas capas de hojarasca y sotobosque que brinden protección. Los individuos encontrados estaban siempre escondidos de día bajo refugio en troncos podridos y grandes rocas, lo que indicaría que es de hábitos nocturnos. Siempre asociado a las partes más sombrías y húmedas de los bosques, también en áreas inundadas o barroas a la orilla de arroyos. No ha sido descrito su canto.



Hábitat: Bosque Valdiviano dominado por vegetación densa y sombría de ulmo, olivillo, tepa y mirtáceas, en quebradas húmedas y en ríos grandes de aguas frías, bien oxigenadas que permitan la reproducción de la especie, también bosques antiguos y bien conservados. Para un nuevo sitio de presencia de esta especie en Cayutué los autores describen el hábitat con presencia de *Nothofagus* y helechos del género *Hymenophyllum* sp. (Mella-Romero, 2019).

Reproducción y larvas: No ha sido descrita su reproducción ni los huevos. Debería ser homóloga a otros *Alsodes* del sur de Chile. Actividad reproductiva en primavera cuando aumenta la temperatura. Depositán los huevos en clusters gelatinosos bajo el agua bajo las rocas. Utiliza ríos de aguas permanentes, frías, limpias y bien oxigenadas. Los huevos son grandes redondos y cristalinos. En Formas, *et al.*, 2004 se describe la anatomía de larva de *A. verrucosus*, y solo precisa que son el tipo bénticas y exotróficas y que se alimentan de material raspado de plantas y rocas, pero no entrega información sobre abundancia de éstas, número de huevos, forma de las posturas o el hábitat donde fueron encontradas las larvas (Formas, 2004).

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro (MMA). En Peligro (IUCN).

Distribución: En Chile esta especie ha sido confirmada en sólo dos localidades: en su localidad tipo donde fue descrita, un lugar indeterminado en la Cordillera de Cautín, Región de la Araucanía, (Díaz y Núñez, 1988), y en el Parque Nacional Puyehue, Región de Los Lagos (Formas y Brieva, 2004) y (Rabanal y Núñez, 2008).

Principales amenazas: Cambio de uso de suelo y reemplazo de bosque nativo. La especie está presente en un área protegida del SNASPE (Parque Nacional Puyehue), sin embargo, la zona ha tenido varios eventos de megaincendios forestales al interior de la reserva. En la zona donde habita esta descrita la presencia de visón (*Neovison vison*), jabalí (*Sus scrofa scrofa*) y salmonideos que depredan sobre anfibios (Skewes, 2007).

Datos adicionales: En Elgueta *et al.*, 2006 en un estudio de línea base se señala la presencia esta especie en un lugar indeterminado en las cercanías de Futaleufú que después se demostró era una nueva especie para Chile: *Alsodes gargola* (Blotto, *et al.*, 2013). En el libro de Ceí (1980) *Amphibians of Argentina* se describe a *Alsodes verrucosus* (pág. 298) en base a animales observados en Neuquén, que tal vez corresponda a *Alsodes neuquensis* (Blotto, 2013). Díaz & Núñez (1988) describen esta especie en Puerto Edén (Isla Wellington), Región de Magallanes, sin embargo, este registro solo genera confusión e incertidumbre taxonómica y debe considerarse como otra especie. Posiblemente la especie no



esté presente en Argentina. Se desconoce gran parte de la biología y ecología de esta especie, ya que ha sido muy poco estudiada. Necesita mayor investigación. Al incluir esta especie Philippi en su libro entrega la siguiente descripción: “es por encima de color negrusco y por debajo de un pardo rojizo este color es más vivo en la cara inferior de los muslos, en la palma de las manos y en la planta de los pies los tubérculos son muy poco pronunciados como en el *B. andinus* (Phillipi, 1902), lo cual tampoco añade mucha ayuda para su identificación taxonómica.

Atelognathus nitoi

Rana del Challhuaco

Barrio, A. 1973 Una nueva especie de *Telmatobius* (Anura, Leptodactylidae) procedente del dominio austral cordillerano argentino. *Physis* (Buenos Aires) Secc. C, 32(84), 207- 213.

Anura, Batrachylidae

VU



Origen: Nativo de Chile y Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (38 mm), mandíbula redondeada y hocico truncado. Ojos grandes y protuberantes con marcado reticulado dorado. El iris presenta línea vertical en la parte inferior del ojo. Anillo timpánico no visible externamente. Coloración dorsal muy variable blanco ceniciento con pequeñas manchas oscuras, sin embargo, algunas poblaciones presentan coloración amarillo ocre de fondo con manchas oscuras. Superficie dorsal granular con pequeñas protuberancias. La región ventral es de coloración blanca. Extremidades cortas, algunos morfos presentan gran similitud con el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*), del que es fácilmente diferenciable por la ausencia de las glándulas lumbares en *nitoi*.

Historial natural: Los adultos son encontrados bajo los troncos durante el día, en zonas húmedas alrededor de lagunas temporales. Los juveniles son posibles de observar rodeando la laguna durante la noche, sin protegerse bajo los troncos y sin emitir ninguna vocalización.

Hábitat: Ambientes de transición entre las formaciones vegetacionales del bosque andino patagónico y la estepa patagónica de Aysén. Estepa patagónica donde destaca la transición de estepa con coirón (*Festuca pallescens*), el cadillo (*Acaena splendens*), el neneo (*Mulinum spinosum*) y la llareta (*Azorella incisa*) y el bosque caducifolio de Aysén donde predominan la lenga (*Nothofagus pumilio*), el ñirre (*Nothofagus antarctica*), el calafate (*Berberis buxifolia*) y chaura (*Pernettya mucronata*) (Meriggio, et al., 2004).



Reproducción y larvas: De acuerdo a Meriggio, et al., (2004), las larvas presentarían actividad crepuscular a nocturna. Se desconocen aspectos



de su reproducción, sin embargo, durante noviembre se han observado larvas en gran cantidad durante el día. En esta misma laguna se encontraron individuos metamorfoseados de *Pleurodema bufonina*.

Los adultos descritos por Meriggio, *et al.*, 2004. fueron capturados durante los meses de enero, febrero y marzo, bajo rocas y troncos caídos en los alrededores de una laguna en la Reserva Nacional Lago Jeinimeni (Región de Aysén). Los juveniles y larvas fueron recolectados durante el mes de enero en la misma localidad. *Atelognathus nitoi* presenta un patrón reproductivo estacional, en concordancia con la marcada estacionalidad de su hábitat. La reproducción ocurre en lagunas permanentes y en años muy lluviosos, también en lagunas temporarias que conservan agua hasta mediados del verano. La oviposición está restringida a un período de unas pocas semanas, durante la primavera temprana, período que se caracteriza por temperaturas bajas. Las oviposturas consisten en masas globulares esféricas a ovoides, que se fijan alrededor de ramas finas o tallos sumergidos. En la mayoría de los casos se trata de ramas terminales de lenga caídas del dosel de los árboles, aunque algunas oviposturas se fijan sobre tallos verticales de la planta acuática sumergida *Myriophyllum quitense*. Las masas se fijan siempre a media agua, nunca sobre el fondo, esa variación probablemente se deba al tamaño diferente de las hembras que los produjeron, fenómeno conocido para otros anfibios.

Los huevos son pigmentados y de pequeño tamaño, aproximadamente 1,5 mm de diámetro. Cada huevo está rodeado por una cápsula gelatinosa transparente que se adhiere a los demás huevos, formando lo que se denomina una ovipostura en masa.

Número de huevos: 50 y 300.

Estado de conservación: Vulnerable (IUCN).

Distribución: Se distribuye en la estepa patagónica de Chile y Argentina. En Chile, se encuentra descrita para la Región de Aysén, particularmente en tres localidades: Reserva Nacional Cerro Castillo, Chile-Chico y Reserva Nacional Lago Jeinimeni. También ha sido registrada en Coihaique Alto, 60 km (en línea recta) al norte de su punto de distribución más septentrional conocida (RN Cerro Castillo), y en el Monumento Natural Dos Lagunas (A. Charrier, obs. pers.). En Argentina, en Cerro Chahuanco, Parque Nacional Nahuel Huapi, Bariloche, Río Negro, Lago General Vintter (Provincia Chubut), Laguna de los Gendarmes, Borde norte del Lago Buenos Aires (Provincia Santa Cruz), Paso Roballos (Provincia de Santa Cruz), entre los 500 a 1.500 msnm.

Principales Amenazas: Existen una serie de amenazas antropogénicas a lo largo de toda su distribución. Además de los incendios forestales, altos índices de radiación ultra violeta y extracción de leña para actividad turística (ej. lodge de montaña). Cambios en la concentración de las lluvias en el extremo sur



podrían ser una potencial amenaza para esta especie también. La introducción ilegal de peces invasores en las cuencas de los ríos de la patagonia podría tener consecuencias catastróficas sobre la especie.

Datos adicionales: Díaz-Páez, *et al.*, 2009. realizaron un estudio filogeográfico usando ADN mitocondrial proveniente de individuos de Chile y Argentina para evaluar la distancia genética entre *A. salai* y *A. jeinimenensis* donde los resultados mostraron la existencia de una sola especie de *Atelognathus*.

La especie recibe el nombre de “rana del Challhuaco” por ser registrada en el cerro Challhuaco (Provincia de Río Negro, Argentina). pertenece a un género exclusivo de Patagonia. El género *Atelognathus* está representado por nueve especies, todas con áreas de distribución pequeñas, en el sur de Argentina y Chile. La mayoría se distribuye en ambientes esteparios en la Patagonia extrandina. Sin embargo, *Atelognathus nitoi* es una de las pocas especies que se distribuye en el bosque de lenga (*Nothofagus pumilio*), entre los 1.300 y 1.550 msnm, que contiene algunas pequeñas lagunas permanentes y temporarias en el Parque y Reserva Nacional Nahuel Huapi, Río Negro. Esta especie es microendémica por su área de distribución muy restringida.

Detectadas sus vocalizaciones en el Monumento Natural Dos Lagunas.

Batrachyla antartandica

Rana Jaspeada

Barrio, A. 1967. *Batrachyla antartandica* n. sp. (Anura: Leptodactylidae). Descripción y estudio comparativo con la especie genotípica, *B. leptopus* Bell. Physis (Buenos Aires): 101-109.

Anura, Batrachylidae



Origen: Endémico de los Bosques de Chile y Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño medio (40 mm). Cuerpo largo esbelto y acinturado. La cabeza y el hocico es redondeados corto y truncado. Anillo timpánico visible externamente. Ojos sobresalientes negros con reticulaciones doradas y pupila horizontal. Cuerpo esbelto y estilizado. Las extremidades son muy delgadas y largas. Dedos finos y largos terminados en puntas ensanchadas. Las patas traseras presentan dedos con rebordes cutáneos de poco desarrollo y membrana interdigital solamente en la base de los dedos. Piel lisa. Característica coloración amarillo intenso en el dorso cabeza y extremidades con manchas difusas oscuras irregulares. Tanto brazos como piernas poseen brazaletes de coloración oscura que se extienden hasta el final de los dedos. Lo machos presentan callosidades nupciales en el dedo pulgar que son más evidentes en época reproductiva.

Historial natural: Es un anfibio que siempre está asociada al bosque templado. Se encuentra bajo grandes troncos podridos o rocas. Ocupa cavidades naturales de los árboles sobre el 1,5 m. cuando estas están inundadas de agua por la lluvia. (A. Charrier, obs. pers.). En la Isla de Chiloé se encuentra sobre el límite arbóreo en pequeñas quebradas húmedas o lagunas asociadas a turberas alto andinas. Se han descrito hábitos arbóreos.



Hábitat: Zonas inundadas y pequeñas lagunas con presencia arbórea, compuesto por ñirre, coigüe de Magallanes, coigüe, laurel chileno, mañío hembra y canelo. En algunas ocasiones es posible encontrarlas en ambientes de turberas más abiertos con helechos, juncos y musgos del género *Sphagnum* sp.

Reproducción y larvas: La postura de los huevos se hace fuera del agua



o en general en ambientes saturados de agua o muy húmedos, sobre el musgo. Los huevos están envueltos en gelatina. El desarrollo de la larva tendría dos etapas, una terrestre y otra acuática. En la primera transcurre todo el desarrollo embrionario y el primer estado de la metamorfosis y en la fase acuática se realiza el resto de la metamorfosis de la larva (Formas, 1971). El huevo rico en vitelo y el escaso desarrollo de los dientes de la larva de esta especie podrían estar indicando una estrategia para resistir el estrés hídrico en caso de ausencia de lluvias (Formas, 1971). Se encontraron machos con callosidades nupciales entre diciembre y marzo (Formas, 1971). Barrio (1967) describe un amplexo inguinal, pero (Formas, 1971) describe un amplexo axilar. No habría cuidado parental de esta especie.

Número de huevos: 61 aprox.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN).

Distribución: La especie se encuentra ampliamente distribuida, pero en forma fragmentada, a lo largo de la Cordillera de la Costa y la Cordillera de los Andes, incluyendo la Isla de Chiloé. La especie está presente en el Archipiélago Madre de Dios, Región de Magallanes (A. Charrier, obs. pers.). Posiblemente el límite norte sea el Río Toltén hasta el Parque Nacional Bernardo O'Higgins en la Región de Magallanes. En Argentina se conocen para pocas localidades, todas asociadas a la franja más húmeda de bosques del oeste de las Provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut.

Principales amenazas: La especie se encuentra en varias Áreas Protegidas del SNASPE como PN Vicente Perez Rosales, PN Puyehue, PN Alerce Andino, PN Laguna San Rafael y Áreas protegidas privadas, por lo que la especie no tendría grandes amenazas al interior de estas reservas. Los incendios podrían significar una potencial amenaza para el hábitat de la especie. Se ha detectado hongo quitridio en este taxón (Soto, 2013).

Datos adicionales: Philippi describe en 1902 un *Hylodes chonotica* de la península de los Chonos que podría ser la primera descripción de *Batrachyla antartandica*, ya que el género *Hylodes* propuesto por Gunther, Cei lo pasa a *Batrachyla*. Sin embargo, la descripción que hace Philippi no es clara y la lámina que hace sobre esta especie está perdida. Atala *et al* (1976), hacen el primer registro de esta especie para la zona de Magallanes en las Islas Virtudes extremo sur de Chile, proponiendo que, si esta especie está en la región de los fiordos Magallánicos, podría corresponder a la especie descrita por Philippi. El herpetólogo Mario Penna a estudiado ampliamente el canto de esta especie, que parece el martilleo de dos rocas golpeándose. Sería interesante estudiar si existen posturas de esta especie en el dosel de los árboles.



Batrachyla leptopus

Rana moteada

Bell, 1843.

PM



Anura, Batrachylidae

Origen: Nativa de Chile. También en Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño medio (35 mm). Cuerpo largo, esbelto y acinturado. La cabeza y el hocico son redondeados. Ojos con pupilas horizontales y anillo timpánico visible externamente. Las extremidades son muy delgadas y largas. Dedos finos y largos terminados en puntas ensanchadas. Los dedos libres con membrana interdigital muy reducida. Piel es suavemente granulosa. Hay una gran variación en la coloración, que consiste en manchas irregulares grises, terracotas o cafés oscuras sobre un fondo más claro, gris o crema que a veces recuerda la forma de líquenes. La región ventral de color crema, con manchas oscuras irregulares y difuminadas de extensión variable. Las extremidades presentan brazaletes posteriores que se extienden hasta el final de los dedos. Los machos presentan pequeñas callosidades en el dedo pulgar que son más evidentes en época reproductiva.

Historia natural: Es un anfibio común en los bosques, pantanos y turberas del sur de Chile. Anfibio predominantemente de bosques y zonas inundadas que buscan refugio bajo grandes rocas, troncos ahuecados, cortezas y árboles caídos en descomposición. Durante el verano cantan en grandes números al interior del bosque. De actividad diurna y nocturna.

Hábitat: Zonas inundadas y pequeñas lagunas con presencia arbórea, compuesto por ñirre, coihue de Magallanes y canelo, con temperaturas promedio de 8,8 °C y lluvias anuales de 2.500 mm. En el sector de Villa O'Higgins la especie fue encontrada en un sector más abierto con helechos, juncos y musgos del género *Sphagnum* sp. en ambiente de turberas (Rabanal, 2010). En la zona de la Laguna San Rafael la especie fue encontrada en un bosque de nalcas, con presencia de maño de hoja punzante y enredaderas (Díaz-Páez, 2002).



Reproducción y larvas: Durante el amplexo el macho trepa sobre la parte posterior de la hembra y la agarra del cuerpo justo en frente de las patas traseras. La hembra libera un racimo gelatinoso de huevos que son fecundados por el macho. Los huevos son depositados en sitios húmedos bajo troncos o piedras cerca de un cuerpo de agua, donde permanecerán hasta la aparición de la lluvia que inundará el área. En ese momento las larvas eclosionan y los renacuajos se desarrollan en el agua de las zonas inundadas. Esta estrategia reproductiva evita que los huevos estén expuestos a los depredadores acuáticos como peces. *B. leptopus* encontradas en el Lago Puelo en Argentina mostraron conducta de cuidado parental de la postura bajo troncos. Al momento de ser molestados por la presencia de los investigadores, éstos mostraban una conducta antidepredatoria de la postura, en la cual se volteaban mostrando el abdomen, mostrando el patrón de manchas café (Ubeda, 2006). La época reproductiva de *B. leptopus* se extendería desde la primavera hasta el otoño. El amplexo es inguinal (Formas, 2012) y axilar según las observaciones de Busse (1971).

Número de huevos: 93 aprox.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN).

Distribución: Esta especie presenta una amplia distribución tanto en la cordillera de la Costa como en la Cordillera de Los Andes. Tendría una distribución imprecisa en la parte septentrional (Río Reloca, Región del Maule) hasta el sur de Caleta Tortel (Región de Aysén). Capurro cita la distribución de esta especie hasta Magallanes lo que parece incorrecto. En Argentina se encuentra en los bosques templados del borde oriental de la Cordillera de los Andes en las provincias de Neuquén, Río Negro y Chubut.

Principales amenazas: Hongo quítrido (Bourke, 2011), pérdida de hábitat y reemplazo del bosque nativo (Little, 2009), además de los mega incendios que se han producido en los últimos años representan una gran amenaza para esta especie.

Datos adicionales: En Chiloé en la Estación Biológica Senda Darwin se han observado *B. leptopus* ocupando casas anidaderas instaladas para rayaditos (*Aphrastura spinicauda*), que fueron usadas por monito de monte. Las casas anidaderas son rellenas por este marsupial con gruesas capas de helechos (*Hymenophyllum sp.*) para ser usados como nidos. Durante 20 días seguidos se comprobó la presencia de un individuo de *B. leptopus* en uno de ellas, ubicada en un canelo a 1,50 m del suelo. Otras casas anidaderas (N=5) tanto rellenas con musgos como sin musgos fueron encontradas con presencia de al menos una *B. leptopus* en la Estación. Esto de alguna manera comprobaría la conducta arbórea de la especie. Sería sumamente interesante estudiar si además están ocupando estas cavidades para la ovoposición. En primavera en días de tormentas de vientos se observaron varias *B. leptopus* cayendo de los árboles a una altura sobre los 3 m



en una parcela para estudiar procesos de cambio climático (A. Charrier, obs. pers.). En los bosques de la cordillera de Nahuelbuta esta especie suele ser de un tamaño mayor que en otros lugares de su distribución (A. Charrier, obs. pers.).

Observaciones realizadas en Caramávida, estero Provoque Sector de Elicura Nahuelbuta y Estación Biológica Senda Darwin en Ancud, Chiloé.

Batrachyla nibaldoi

Rana de antifaz de Bahía Murta

A New Species of *Batrachyla* (Anura: *Leptodactylidae*) from Southern Chile
Author(s): J. Ramón Formas Source: *Herpetologica*, Vol. 53, No. 1 (Mar., 1997), pp. 6-13.

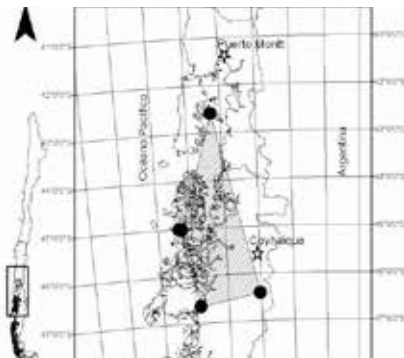
Anura, Batrachylidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción Anfibio de tamaño pequeño (42 mm). Cuerpo esbelto y acinturado. Cabeza alargada y terminada en punta. Banda bilateral oscura que parte delante de las narinas, pasa por los ojos a modo de antifaz, que termina en el principio de los hombros. Coloración superior del iris anaranjado. Pliegue supratimpánico que alcanza la parte posterior del tímpano. Anillo timpánico visible externamente. Coloración de la piel dorsal café claro o café-amarillento con manchas café oscuro, la zona ventral es blanca con manchas oscuras dispuestas irregularmente. Dedos de las manos y pies largos y terminados en pequeñas puntas redondeadas. Membrana interdigital transparente pequeña pero evidente. Piernas finas, largas y estilizadas. Dimorfismo sexual donde hembras son un poco mayores que los machos. En época reproductiva los machos presentan una callosidad/almojadilla en la parte superior del dedo pulgar de las manos, de coloración oscura. *Batrachyla nibaldoi* y *B. taeniata* son extremadamente similares, pero se diferencian principalmente por los caracteres externos de las extremidades posteriores (tubérculo metatarsal, dedos y membrana interdigital). *Batrachyla nibaldoi* tiene extremidades más cortas que las otras especies del género, un hocico redondeado en vista dorsal y un tímpano redondeado y bien definido (Formas, 1997).

Historia natural: Es un anfibio predominantemente de bosque, turberas y zonas inundadas, es posible verlo de día caminando y saltando. Usa como guaridas orificios dejados por otros animales que conviven en el mismo hábitat. También es posible encontrarla bajo rocas, refugios de troncos, cortezas, sobre musgos o en lechos de ríos en las rocas descubiertas. Durante la noche se puede encontrar cantando.



Hábitat: Zonas inundadas y pequeñas lagunas con presencia arbórea,



compuesto por ñirre, coihue de magallanes y canelo, con temperaturas promedio de 8,8 °C con lluvias anuales de 2.500 mm. En el sector de Villa O'Higgins la especie fue encontrada en un sector más abierto con helechos, juncos y musgos del género *Sphagnum* sp. en ambiente de turberas (Rabanal, 2010). En la zona de la Laguna San Rafael la especie fue detectada en un bosque de nalcas (Díaz-Páez, et al., 2002).

Reproducción y larvas: El amplexo se produce en verano (Formas, 1997; Rabanal, 2008). La hembra deposita los huevos en zonas inundadas o saturadas de humedad, bajo troncos podridos, cortezas, rocas o directamente sobre pastos o musgos fuera del agua. Los huevos son esféricos, cristalinos y brillantes. La hembra tiene cuidado parental de los huevos. Las larvas eclosionan cuando el agua de las lluvias cubre la postura. La larva sale del interior del huevo por un pequeño orificio.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN). NT (RCE).

Distribución: La especie fue descrita en el Puente Traihuanca, 190 km al sur de Coihaique, Provincia General Carrera, Región de Aysén (Formas, 1997). También se ha señalado su presencia en otras localidades: Parque Nacional Laguna San Rafael, Región de Aysén (Díaz-Páez & Williams, 2001); Isla Kent, Reserva Nacional Las Guaitecas, Región de Aysén (Díaz-Páez & Carreño, 2002); y Quinchao, Isla Alao, Región de Los Lagos (Pincheira-Donoso & Díaz-Páez, 2003); Puerto Bertrand y Río Murta, Región de Aysén. En el 2010 se amplía la distribución de esta especie en 240 km al sur del lugar de su descripción, a 1 km al norte de Villa O'Higgins (Rabanal, 2010). La línea de base del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Aysén, indica la presencia de *B. nivaldoi* en las cuencas del Río Bravo y Río Pascua, Región de Aysén. Recientemente se describió en el Fiordo Témpano Región de Magallanes siendo ésta su distribución más meridional (González, 2015), entre los 0 y 500 msnm.

Principales amenazas: Se desconocen con exactitud las amenazas para esta especie. Se ha mencionado que el visón (*Neovison vison*) podría ser un potencial depredador.

Datos adicionales: El nombre específico nivaldoi es en honor a Don Nivaldo Bahamondes, hidrobiólogo chileno miembro de la Academia de Ciencias de Chile Premio Nacional de Ciencias en 1996, nacido en Chiloé. En reconocimiento por su inmensa contribución al desarrollo de la Zoología en Chile. La especie se encuentra en simpatria con *Batrachyla antartandica*, *Eupsophus calcaratus* y *Alsodes* sp. en Puente Traihuanca (Formas, 1997) y *B. antartandica*, *E. calcaratus* y *E. emiliopugini* en la Reserva Nacional Las Guaitecas (Díaz-Páez & Carreño, 2002). En la Laguna San Rafael *Batrachyla antartandica*, *Batrachyla nivaldoi*,



Hylorina sylvatica, *Eupsophus calcaratus*, *Nannophryne variegata* y extrañamente también *Batrachyla taeniata*. (Díaz – Páez, 2002). La especie fue descrita en base a estudios osteológicos y no genéticos. En el estudio realizado por Díaz, et al., en el 2002 en la Laguna San Rafael mencionan que el análisis acústico de las vocalizaciones de *B. nivaldoi* no permite diferenciarla de *B. taeniata*, "hecho que pone en duda la validez taxonómica de dicha especie" (Díaz – Páez, 2002). Sería importante estudiar más a fondo esta especie para saber si corresponde a una especie válida.

Batrachyla taeniata

Ranita de antifaz

Litoria glandulosa Bell, 1843, Zool. Voyage Beagle, Part 5:42.

Anura, Batrachylidae



Origen: Nativa de Chile y Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (23 - 42 mm). Cuerpo esbelto y acinturado. De brazos y piernas finas, largos y estilizados. Dedos de las manos y pies largos terminados en pequeñas puntas redondeadas, sin membrana interdigital. Alta variabilidad en su coloración que puede ir del café oscuro, terracota, beige al rosado pálido, posiblemente dependiendo del sustrato y de la temperatura ambiente. Cabeza alargada y terminada en punta con anillo timpánico visible externamente. Ojos negros con iris superior anaranjado. Banda bilateral oscura a modo de antifaz que se extiende desde las narinas atravesando los ojos y el tímpano hasta la axila. Vientre pálido amarillo grisáceo. Dimorfismo sexual. Hembras un poco mayores que los machos. Los machos presentan una callosidad en el dedo pulgar de las manos de coloración oscura en época reproductiva que le permitiría mejor sujeción de la hembra durante el amplexo.

Hábitat: Este anfibio presenta un amplio rango de hábitats a través de su larga distribución: desde bosque esclerófilo a bosques norpatagónicos o turberas. En general se le asocia a ambientes de bosque húmedo o áreas empantanadas adenañas a cursos de aguas lénticas con abundante vegetación ribereña. Su ambiente preferido es el de los bosques maduros, húmedos y fríos, con hojarasca y variedad de troncos caídos o áreas empantanadas ecotonales, bosques de canelos, arrayanes y *Nothofagus* spp.

Historia natural: Es una especie predominantemente de bosques, turberas, lagunas y zonas inundadas (e.g. mallines). Usa como refugios pequeños orificios dejados por otros animales que conviven en el mismo hábitat. También es posible encontrarla bajo rocas o refugios de troncos y cortezas, sobre musgos o en lechos de ríos sobre las rocas descubiertas, vocalizando durante la noche. La especie sería bastante más abundante en la zona sur. Se la puede encontrar en gran densidad en la zona de las turberas en Chiloé vocalizando a finales del verano.



Reproducción y larvas: Los cantos de los machos pueden empezar en enero hasta marzo. La hembra deposita los huevos en la hojarasca, fuera del agua, bajo troncos podridos, cortezas, rocas, entre la vegetación u otro refugio natural. Los huevos son esféricos y cristalinos y se disponen en pequeños cúmulos. La larva eclosiona al exterior cuando el sector de las posturas se inunda con las lluvias de finales del verano, saliendo por un pequeño orificio del huevo. Esta estrategia reproductiva serviría para disminuir la competencia por los recursos con otras especies de anfibios o la depredación (e.g. por insectos acuáticos) (Jara, 2019). El desarrollo de los embriones no sería sincrónico ya que se pueden ver en distintos estados de desarrollo en un mismo clúster. La larva se demora unos 50 días en eclosionar.

Números de huevos: 35 – 240.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN).

Distribución: La especie se distribuye tanto en la Cordillera de la Costa como en el Valle Central y la Cordillera de Los Andes. Desde Zapallar (Región de Valparaíso) hasta Río Mosco (Región de Aysén) incluyendo el archipiélago de Chiloé e isla Mocha. La especie tendría una distribución muy fragmentada entre Zapallar y Concepción. Desde el nivel del mar hasta los 1.000 msnm. Existen registros históricos de esta especie en Olmué, Zapallar, Melipilla y Talca que sería importante constatar su actual presencia.

Principales amenazas: Si bien la especie está catalogada como fuera de peligro por la IUCN, en su distribución más septentrional es cada vez más escasa y se han producido una serie de extinciones locales. Esto es posible que se deba a la falta de prospecciones de esta especie en ese rango de distribución. La extrema sequía en la zona central junto a la presión del recurso agua para agricultura presentan una importante amenaza para la reproducción y subsistencia de la especie. Los incendios forestales que se han producido en la zona central del país son una amenaza adicional para esta especie.

Datos adicionales: La especie fue descrita en 1843 como *Lirotia glandulosa* por el herpetólogo inglés Bell, en base al material colectado por Charles Darwin en su viaje alrededor del mundo. En 1882 el herpetólogo Boulenger revisó el material, señalando que el material se encontraba en malas condiciones de preservación, lo que hacía difícil su determinación taxonómica. La especie ha sido adscrita a varios géneros, tales como *Dendrobates*, *Cystignathus*, *Borborocoetes*, *Eupsophus* entre otros. Convive en la zona sur de Chile con, *Rhinoderma darwini*, *Eupsophus calcaratus*, *Eupsophus emiliopugini* y *Batrachyla leptopus* y *Batrachyla antantartica*. Recientemente ha sido encontrada en la Quebrada de Córdova, El Tabo, Región de Valparaíso (A. Charrier, obs. pers.). Es importante estudiar las poblaciones de la distribución norte de la especie que podrían estar desapareciendo.

Observaciones realizadas en Los Ruiles, Chiloé, Cordillera de Nahuelbuta, Quebrada de Córdova.



Calyptocephalella gayi

Rana chilena, Rana grande chilena

Lacerta caudiverbera Linnaeus 1758 Systema Naturae.

Anura, Calyptocephalellidae

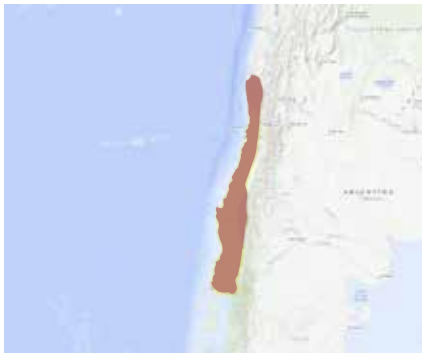


Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Es el anfibio de mayor tamaño en Chile (23 – 32 cm). Robusto, de cabeza grande y muy ancha. Hocico corto y redondo. Tímpano circular evidente. Dientes maxilares y vomerianos afilados para agarrar sus presas. Pupila vertical evidente e iris amarillo bronce. Patas traseras palmeadas con membrana natatoria. Piel con pequeñas protuberancias alargadas en el dorso. Color verde oscuro. Marcado dimorfismo sexual. Hembras mayores que los machos. Los machos en época reproductiva presentan parches nupciales en el dedo pulgar para afirmar a la hembra durante el amplexo. Coloración verde oscuro con manchas pardas.

Hábitat: Vive en aguas lénticas, lagunas, tranques y pantanos con abundante vegetación ribereña de la zona central y sur de Chile. En la zona central de Chile convive en riachuelos con *Rhinella arunco*, *Pleurodema thaul*, *Alsodes nodosus*, *Batrachyla taeniata* y la especie invasora *Xenopus laevis*.

Historia natural: Es un animal que no se mueve mucho fuera del agua. Es torpe y lento y sus saltos son cortos pero es una gran y rápida nadadora en el agua. Es un anfibio voraz y salta sobre cualquier cosa que se mueva a su alrededor impulsada por reflejo. Los juveniles, postmetamórficos de rana chilena pasan una buena temporada en tierra, escondidos bajo troncos y piedras hasta que regresan definitivamente al agua. Puede estar hasta cuatro meses sin comer. En algunas ocasiones si se siente amenazada puede erguirse en sus cuatro patas y emitir un fuerte alarido para asustar a su depredador.



Reproducción y larvas: La reproducción puede ser durante todo el año si las condiciones lo permiten o bien entre los meses de septiembre a febrero. Los machos cantan en coros al interior de los cuerpos de agua llamando a las hembras. El amplexo se realiza al interior del agua. Los huevos



no están cohesionados entre sí y se dispersan en el fondo del agua. Existe cuidado parental por parte del macho quien cuida la postura de los huevos sobre o por debajo de éstos. En las etapas postmetamórficas las larvas pueden llegar a medir hasta 15,5 cm antes de esbozar las piernas. Las larvas se alimentan de plancton, fibra vegetal y materia orgánica en descomposición, la cual obtiene a través de la filtración del agua. Las larvas pasarán por esta fase durante aproximadamente 2 años antes de sufrir la metamorfosis.

Número de huevos: 800 -10.000.

Estado de conservación: En Peligro (IUCN). Vulnerable (RCE).

Distribución: Desde la Región de Coquimbo hasta la Región de Los Lagos. Existe una población de Rana Chilena en Vallenar, Región de Atacama pero aparentemente fue introducida. Es posible que haya individuos en la zona de Coyhaique (Región de Aysén), sitio donde habría sido introducida con fines comerciales. Desde los 0 hasta los 1.200 msnm en la precordillera.

Principales amenazas: Datos preliminares indicarían que sus poblaciones habrían disminuido un 30% en los últimos 10 años. El cambio climático, la disminución de las lluvias y la mega sequía que se ha visto en los últimos años en la zona central de Chile, podrían estar afectando a su fenología reproductiva, con probable muerte de las larvas antes de metamorfosear producto de la desecación de los cuerpos de agua. El uso del agua para riego en la agricultura también afecta a esta especie. Las especies introducidas como truchas y rana africana podrían depredar sobre los huevos y las larvas. La desecación de humedales para construir viviendas, amenaza su hábitat. Esta especie sigue teniendo una gran presión de caza ilegal para alimentación a pesar de los esfuerzos que se han realizado, ya que es considerada una delicia culinaria. Muchos de los criaderos autorizados para vender, capturan ejemplares de vida libre en vez de criarlos, ya que su crianza es difícil, larga y económicamente no rentable.

Datos adicionales: Constituye uno de los anfibios de los que más se conoce su biología ya que ha sido usado en investigación y cría en cautiverio para suministro de alimento, entre el 2003 y el 2007 se exportaron 10.861 unidades al extranjero para fines comerciales. Se alimenta de cualquier cosa que se mueva delante de ella, desde larvas de insectos y de otros anfibios presentes en su ecosistema, pequeños invertebrados, peces, aves acuáticas, pequeños mamíferos y otras ranas o sapos, como el sapito de cuatro ojos (*Pleurodema thaul*) incluyendo canibalismo. En el año 1714, en la época prelineana, el abate francés L. Feuillée señala la presencia de una salamandra en los esteros de Chile central, que él denominó "*salamandre acquatique et noire*" que en realidad correspondía a una larva de la rana chilena. Esta especie fue conocida en la literatura como *Caudiverbera caudiverbera* hasta hace poco, siendo renombrada por Myers y Stores (2006). Al principio de su historia taxonómica fue incluida erróneamente dentro de los géneros de reptiles *Lacerta*, *Gecko*, *Uroplatus*.



Chaltenobatrachus grandisonae

Ranita del Chalten

Lynch, J.D. (1975). "A new Chilean frog of the extra-Andean assemblage of Telmatobius (Amphibia: Leptodactylidae)." Southern California Academy of Sciences Bulletin, 74(3), 160-161.

Anura, Batrachyidae



Origen: Nativa de Chile, también en Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño. Coloración dorsal verde brillante con rugosidades o protuberancias de color café a rojizas o doradas. Marcada banda bilateral oscura y fina que parte en las narinas y termina en los ojos. Ojos grandes y protuberantes, pupila horizontal la cual presenta una delgada línea vertical bajo la pupila. Iris cobriza con reticulado dorado anaranjado. Hocico corto y trunco. Pliegue supratimpánico grueso y notorio, alcanza desde el final del ojo hasta la inserción del hombro. Tímpano no visible. Zona gular blanca con puntos negros. Piel delgada cubierta de secreciones. Piel ventral es suave, suelta y de coloración blanquecina. Presenta protuberancias en la parte baja. Brazos y dedos largos en relación al cuerpo. Patas traseras con marcada membrana interdigital traslúcida. Las patas traseras presentan marcadas bandas oscuras atrigradas. Los machos presentan almohadillas/parches nupciales. Los juveniles suelen presentar coloración más intensa.

Historial natural: Se encuentra cerca de esteros pequeños y lagunas poco profundas o temporales al interior del bosque de *Nothofagus* o zonas de turberas y tundra magallánica. Usa como refugios troncos caídos y rocas. En algunas ocasiones ha sido encontrada completamente sumergida bajo el agua.



Hábitat: Zonas montañosas abruptas con fuerte evidencia de glaciaciones. Las cumbres presentan glaciares o nieve todo el año. Además, en zonas pantanosas, inundadas saturadas de agua, turberas con importante presencia de *Sphagnum* sp. Tundra patagónica con presencia de ciprés de las Guaitecas, ñirre, canelo, gramíneas, juncáceas, nalcas, hepáticas y vegetación achaparrada por los fuertes vientos que vienen del campo de hielo patagónico sur. En la



isla Wellington, que constituye uno de los lugares donde hay mayor pluviosidad en Chile sobre los 9.000 mm al año.

Reproducción y larvas: Deposita clusters gelatinosos de huevos pegados a ramas y rocas bajo el agua en lagunas poco profundas. Las larvas se desarrollan en aguas lénticas o en lagunas temporales. Los sitios de reproducción se ubican en los bordes de las lagunas (Cisternas, 2013). En la localidad de Lago del Desierto se encontraron larvas de *C. grandisonae* cohabitando pozones poco profundos con larvas de *Nannophryne variegata*. La larva tendría un desarrollo prolongado y posiblemente pase el invierno bajo el agua antes de desarrollarse completamente (Basso, 2011).

Número de huevos: 30 aprox.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN).

Distribución: Laguna Caiquenes, Puerto Edén, Monte Balmaceda en el límite sur del Parque Nacional Bernardo O'Higgins, Región de Magallanes (Gonzalez, 2015). Monumento Natural Cinco Hermanas en el Fiordo Aysén (A. charrier, obs. Pers.). En Argentina está presente en Lago del Desierto y Lago Nansen. Rango altitudinal 288 – 942 msnm.

Principales amenazas: Los autores que conocen la especie comentan que el hábitat donde habita es extremadamente difícil de acceder, por lo que no se pueda asociar a amenazas antrópicas. Sin embargo, apelan a un principio precautorio dada la deficiente información de la historia natural y de su biología poblacional para poder establecer con exactitud su estado de conservación (Baso, 2011; Diaz-Páez, 2015).

Datos adicionales: La especie fue descrita por Lynch en el año 1975 como *Telmatobius*, grupo de anfibios pertenecientes al altiplano, en base a dos individuos colectados por el Royal Society Expedition al sur de Chile. Luego en 1978 en una reevaluación y clasificación de los telmatobinos leptodactílicos de la Patagonia lo asigna a un nuevo género *Atelognathus*. Sin embargo, remarca que constituye la especie más austral del grupo y que difiere completamente de las otras especies de *Atelognathus* conocidas, estableciendo que se requiere más material para verificar la asignación genérica de la especie. Fue Alice Grandison, herpetóloga norteamericana, que al revisar los dos especímenes, quien presenta reparos sobre estos individuos aludiendo a que podrían corresponder a un género nuevo para la ciencia (Blotto, 2011) En 1997 la destacada herpetóloga argentina Carmen Úbeda en un trabajo de campo en Lago del Desierto en la Provincia de Santa Cruz, Argentina, colecta una serie de anfibios que no pueden ser asignados a ninguno de los descritos para la zona. Sin embargo, por las características externas de los animales se podrían asignar a lo descrito por Lynch en Puerto Edén, pero fue necesario primero compararlo con el tipo ubicado depositado en



el Museo de Historia Natural de Londres. La especie no ha sido vuelta a encontrar en la zona de Puerto Edén nunca más (Diaz – Páez, 2015), tal vez por falta de investigación en la zona, ya que es uno de los lugares más aislados de Chile. El género de esta especie deriva de "Chaltén" nombre Tehuelche que los nativos de la zona le daban a la principal montaña al sur de Lago del Desierto, también conocido como Monte Fitz Roy. El epíteto *grandisonae* se asume viene de la Herpetóloga Alice Grandison, colega de John Lynch.

Eupsophus altor

Rana de hojarasca de Oncol

Núñez J, F. Rabanal & R. Formas (2012). Description of a new species of *Eupsophus* (Amphibia: Neobatrachia) from the Valdivian Coastal range, Southern Chile: an integrative taxonomic approach. *Zootaxa* 3305: 53-68.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de la Cordillera Valdivia.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (42,5 mm) de forma romboide. Coloración burdeos, naranja o rojo sangre con marcas marmoleadas de color ceniciento. Piel lisa sin granulaciones. Piel transparente que permite ver sistema digestivo y presencia de huevos en las hembras. Cabeza es grande representando 1/3 del cuerpo. Tímpano visible. *Canthus rostralis* bien marcado. Ojos grandes y prominentes. Iris amarillo dorado en su parte superior. Pliegue de piel bien desarrollado que se extiende desde la comisura caudal del ojo hasta la parte dorsal de los miembros delanteros. Brazos cortos y delgados. Patas con rayas atigradas oscuras. Dedos de manos y pies libres, sin membrana interdigital. Machos presentan pequeña callosidad oscura en el dedo pulgar visible en época reproductiva, entre mayo y junio.

Hábitat: Bosques hidrófilos con presencia de canelos y arrayanes. En hojarasca, zonas de musgos y helechos o pequeños esteros con abundante vegetación ribereña.

Historia natural: Anfibio endémico de la Cordillera de la Costa de Valdivia. Esta especie se diferencia de los otros *Eupsophus* por poseer un canto ultra sónico que no supera los 20 khz (hasta ahora sólo reportado en dos especies de ranas Sud-Asiáticas de anfibios, *Odorrana tormota* y *Huia cavitympanum*), huevos y larvas endotróficas terrestres que no dependerían directamente del agua, sólo descrito en el género *Adenomera* y *Cycloramphus*. Durante la época reproductiva cantan tanto de día como de noche en pequeños coros escondidos al interior de cavidades en el barro o bajo rocas. Especie Muy abundante en la Reserva Oncol.



Reproducción y larvas: La reproducción y postura de huevos se produce bajo troncos o grandes piedras en cavidades o galerías húmedas, pero lejos de los cuerpos de agua. Los huevos son grandes (6 mm) y presentan abundante vitelo. La larva es pequeña y de coloración blanquecina. Las larvas permanecen ocultas bajo tierra ya que al no tener pigmentación son sensibles a la luz. Durante todo su desarrollo larvario se alimentan de las reservas de vitelo que tiene al interior del estómago (alimentación endotrófica), por lo que el disco oral y la dentadura presentan un escaso desarrollo. Existe cuidado parental de los adultos durante todo este tiempo.

Número de huevos: 33 aprox.

Estado de conservación: En Peligro (IUCN, MMA).

Distribución: La especie fue recientemente descrita por lo que sólo se conoce hasta ahora en la localidad tipo Cerro Oncol en la Reserva privada de Forestal Arauco Parque Oncol y para otros tres sitios: Alepne, Chan-Chán y Curiñanco, todas ubicadas en la vertiente marítima de la Cordillera de la Costa entre las desembocaduras de los ríos Lingue y Valdivia, Provincia de Valdivia.

Principales amenazas: La especie se encuentra protegida en la Reserva de Oncol. De todas maneras la especie puede considerarse casi micro endémica al tener sólo unas pocas poblaciones conocidas hasta ahora. Su baja capacidad de dispersión, poblaciones altamente fragmentadas hacen que la especie se encuentre muy amenazada. Otras amenazas para la especie serían los incendios forestales y las enfermedades emergentes (quitridiomycosis).

Datos adicionales: En una extensa revisión basada en marcadores de ADN mitocondrial y nuclear se concluyó que esta especie correspondía a *E. migueli* por no encontrarse importantes diferencias con *Altor*. Al tener un cariotipo muy similar, por no haber estudios de la reproducción de *E. migueli* que lo puedan diferenciar de éste, su canto tendría la misma estructura que la de otras especies del grupo *roseus* y morfométricamente indistinguible de *E. migueli*. La única diferencia entre ambas especies sería los elementos de la frecuencia espectral del canto de *E. altor* el cual sería considerado insuficiente (Correa, *et al.*, 2017). Sin embargo en un trabajo posterior *E. altor* vuelve a ser re validado como especie. (Suárez-Villota, 2018). La especie requiere de mayores estudios genéticos para determinar su identidad taxonómica. El nombre específico *E. altor* proviene del latín y significa el que cuida o cría a su descendencia. En el parque Oncol se le puede encontrar asociada a *Alsodes norae*, *Eupsophus vertebralis*, *Rhinoderma darwinii* y *Batrachyla antartandica*, entre otras.

Observaciones realizadas en Oncol.



Eupsophus calcaratus

Rana de hojarasca austral

Cacotus calcaratus Günther Proceedings Zoological Society. p. 19.

Anura, Alsodidae



Origen: Nativo, presente también en Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño mediano (31 mm), de forma romboide. Cabeza más ancha que larga, hocico levemente aguzado. Dientes vomerianos presentes. Tímpano poco desarrollado o ausente, presenta gran variabilidad en manchas, reticulaciones y coloración (café oscuro, pardos, amarillos, anaranjados, verdes o rojos) a lo largo de toda su distribución. En la espalda presenta manchas irregulares que cubren todo el dorso. Vientre grisáceo con tonos rosados. Piel lumbar casi transparente. Dedos libres sin membrana interdigital. Brazos cortos y delgados. Con característico dibujo del "reloj de arena" en la parte trasera de la cabeza. Banda bilateral irregular oscura que parte delante de las narinas, pasa por el ojo y termina en una mancha gruesa al costado del abdomen. Característico espolón o calcar en talones de patas traseras. Algunos individuos pueden presentar línea vertebral dorsal.

Hábitat: Bosques de *Nothofagus*, canelos, arrayanes. En hojarasca y zonas de abundante musgo o pequeños esteros con vegetación gruesa. Ambientes medianamente intervenidos son también parte de su hábitat natural, como bosques donde hay extracción de leña.

Historia natural: Anfibio típico de bosques del sur de Chile, en general muy abundante. Es un habitante de una gran variedad de ambientes distintos. Se le encuentra entre la hojarasca, bajo piedras, troncos podridos y cortezas de árbol en zonas húmedas, barroas o inundadas. Durante la época reproductiva cantan en pequeños coros escondidos al interior de cavidades en la tierra. Es de hábitos nocturnos. Este es el *Eupsophus* de mayor distribución en Chile.



Reproducción y larvas: La reproducción de *Eupsophus* es diferente a la de otros anfibios de Chile. La reproducción y postura de huevos se produce bajo troncos o



grandes piedras en cavidades llenas de agua. Los huevos son grandes y están llenos de vitelo. Las larvas no se desarrollan dentro del huevo, son de vida libre. Las larvas permanecen ocultas bajo tierra ya que al no tener pigmentación son sensibles a la luz. La reducción de la estructura dentaria de las larvas y su abundante reserva de vitelo sugiere que no se alimentan del sustrato, si no que se alimentan durante todo su desarrollo larvario de las reservas de vitelo. La larva es muy pequeña de coloración amarillo claro o blanca. Existe cuidado parental durante todo este tiempo. Es posible que dependiendo de la zona geográfica, la reproducción sea durante todo el año.

Número de huevos: 20 aprox.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN). LC (RCE).

Distribución: La especie se distribuye ampliamente en Chile como en Argentina por la Cordillera de la Costa y la Cordillera de los Andes. Se desconoce con exactitud la distribución de esta especie en su límite norte, ya que puede ser confundida como *Eupsophus roseus* (sapo rojo). Actualmente se considera correcta su distribución más al norte en la localidad de Reumén, Comuna de Paillaco, Región de los Ríos y al sur hasta la Isla Wellington, Provincia de Nueva Esperanza, Región de Magallanes. En Argentina se encuentra en una pequeña franja de bosque de *Nothofagus*.

Principales amenazas: Esta especie se encuentra distribuida ampliamente a lo largo de Chile por lo que no presentaría problemas de distribución. Sin embargo, en el futuro podría tener problemas con la sequía (el cambio climático), los incendios forestales y el hongo quítrido.

Datos adicionales: Es un anfibio muy común en el bosque chileno, probablemente sea una de las especies que más se ven y más se encuentran. Recientemente se describió conducta arbórea de esta especie, encontrado a más de 16 metros de altura en un árbol. En estudios de laboratorio las larvas no ingirieron alimento ni defecaron, lo que comprobaría que sólo se alimentan de vitelo. Esta estrategia reproductiva sería compartida con otras especies de *Eupsophus* como *E. roseus*. El nombre específico *calcaratus* proviene del vocablo calcar, espolón característico que tiene en las patas traseras. El género *Eupsophus* siempre ha sido considerado como complejo y es prácticamente imposible identificarlo por morfología en terreno.

Observaciones realizadas en Chiloé y Pumalín.



Eupsophus contulmoensis

Rana de hojarasca de Contulmo

Ortiz, J.C., H. Ibarra Vidal & R. Formas. 1989. A new species of *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae) from Contulmo, Nahuelbuta range, southern Chile. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 102: 1031-1035.

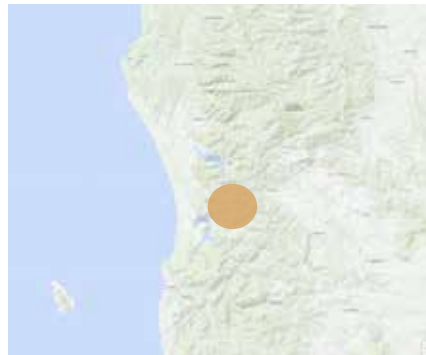
Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (34,0 - 42,5 mm) de forma romboide. Cabeza más ancha que larga, hocico levemente aguzado. Dientes vomerianos presentes. Tímpano visible. *Canthus rostralis* bien marcado. Piel lisa sin granulaciones. Presenta gran variabilidad fenotípica en su coloración, manchas y reticulaciones incluso en un mismo parche de bosque. Colores café oscuro, pardo, amarillo, anaranjado, verde o rojo, en la espalda con manchas irregulares. Vientre grisáceo con tonos rosados. Piel transparente que permite ver sistema digestivo y presencia de huevos en las hembras. Dedos de manos y pies libres, sin membrana interdigital. Machos presentan pequeña callosidad de coloración oscura en el dedo pulgar visible en época reproductiva. Brazos cortos y delgados. Patas con rayas atigradas oscuras. Característico dibujo con forma de "reloj de arena" en la parte dorsal. Banda bilateral irregular oscura que cruza desde las narinas, pasando por el ojo y termina en una mancha gruesa al costado del abdomen. Espolón o calcar visible en el talón de patas traseras. Algunos individuos pueden presentar línea vertebral amarilla.

Hábitat: Bosques de *Nothofagus* o bosques hidrófilos con presencia de canelos, arrayanes. En hojarasca y en zonas de musgos y helechos o pequeños esteros con abundante vegetación ribereña.



Historia natural: Anfibio endémico de la Cordillera de Nahuelbuta. En general muy abundante en bosques maduros con gruesa cobertura de sotobosque. Es un habitante de una gran variedad de ambientes distintos: hojarasca, bajo piedras, troncos podridos y cortezas de árbol en zonas húmedas, barrosas o inundadas u orillas de pequeños esteros al interior del bosque. Durante la época reproductiva cantan en



pequeños coros escondidos al interior de cavidades inundadas en la tierra o bajo rocas. Cantan tanto de día como de noche, pero sólo se pueden ver de noche deambulando por el bosque posados sobre la hojarasca.

Reproducción y larvas: La reproducción de *Eupsophus* es diferente a la de otros anfibios de Chile. La reproducción y postura de huevos se produce bajo troncos o grandes piedras en cavidades, túneles o galerías inundadas de agua que ellos mismos excavan. Los huevos son grandes y están llenos de vitelo. La larva es pequeña y de coloración blanquecina. Las larvas permanecen ocultas bajo tierra, ya que al no tener pigmentación son sensibles a la luz. Las larvas se alimentan durante todo su desarrollo de las reservas de vitelo que tiene al interior del estómago (alimentación endotrófica), por lo que el disco oral y la dentadura presentan un escaso desarrollo. Existe cuidado parental de los adultos durante todo este tiempo.

Número de huevos: Menos de 100.

Estado de conservación: En Peligro (IUCN) (MMA).

Distribución: A pesar de que la especie fue descrita en la Reserva de Contulmo, Región del Biobío, estaría ampliamente distribuida a lo largo de la Cordillera de Nahuelbuta (al sur del río Biobío y hasta el río Nueva Imperial), tanto en la vertiente marítima como continental. Desde los 200 a los 600 msnm. Se desconoce con exactitud su distribución.

Principales amenazas: Los bosques de Nahuelbuta se encuentran bajo una intensa presión antrópica lo que ha significado una pérdida de bosque nativo del 33% en los últimos 25 años (Otavo, 2017), traducándose en una importante pérdida de hábitat para la especie. Gran parte de sus poblaciones se encuentran fragmentadas en parches de bosque nativo. La disminución de las lluvias (cambio climático), los mega incendios forestales producto de la sequía en verano y las enfermedades emergentes (quitridiomicosis) podrían ser potenciales amenazas también para esta especie.

Datos adicionales: Esta especie es extremadamente difícil de diferenciar de *Eupsophus contulmoensis* en el campo. Una herramienta que se puede usar es la banda del iris dorada de *nahuelbutensis* para diferenciarlas de la banda del iris anaranjado de *contulmoensis*. En una extensa revisión basada en marcadores de ADN mitocondrial y nuclear se concluyó que esta especie correspondía a *E. roseus* (Correa, et al., 2017), sin embargo, en otro trabajo posterior, vuelve a ser validado como especie *E. nahuelbutensis* (Suárez-Villota, 2018). La especie requiere de mayores estudios genéticos para determinar su identidad taxonómica. En la Cordillera de Nahuelbuta convive con *Telmatobufo bullocki*, *Eupsophus nahuelbutensis*, *Alsodes vanzolinii* y *Rhinoderma darwini*.

Observaciones realizadas en Reserva de Contulmo y Butamalal.



Eupsophus emiliopugini

Rana de hojarasca de parpados verdes

Formas JR (1989). A new species of *Eupsophus* (Amphibia: Anura: Leptodactylidae) from Southern Chile. Proc. Biol. Soc. Washington 102: 568- 576.

Anura, Alsodidae



Origen: Nativa, también en Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño mediano (60 mm), de talla gruesa. Cabeza grande y boca ancha. Coloración dorsal café cobriza que se va aclarando hacia los costados. Característica línea vertebral verde limón que cruza desde la punta del hocico hasta la cloaca. Canthus rostralis bien marcado que se extiende desde el borde del ojo hasta el anillo timpánico sin alcanzar la inserción del brazo. Tímpano circular evidente y visible externamente. Ojos grandes y sobresalientes con reticulaciones doradas y pupila horizontal. Manchas amarillas verdosas sobre los ojos. Brazos delanteros finos y cortos. Piernas largas y delgadas. Dedos terminados en puntas finas y redondeadas sin membrana interdigital. Vientre rosado anaranjado en los machos en época reproductiva. Flancos rosado anaranjado. Algunos individuos pueden no presentar línea vertebral.

Hábitat: Se encuentra frecuentemente en bosque de tepú (*Tepualia pubiflora*), bajo cavidades de raíces sobresalientes y de abundante hojarasca, también en turberas en las zonas altas de Chiloé. Se esconde en cuevas hechas por otros animales (roedores) del bosque.

Historia natural: Se le encuentra en bosques maduros y tepuales del sur de Chile. Es un anfibio de movimientos lentos y saltos cortos. Los machos de esta especie presentan conducta antidepredatoria emitiendo un grito de alerta agudo ante la presencia humana u otro animal, desplegando además un comportamiento agresivo abriendo completamente la boca, inflando los pulmones y levantando la parte posterior del cuerpo (Formas & Poblete 1996). De actividad nocturna aunque se le puede encontrar vocalizando de día también.

Reproducción y larvas: Los sitios de reproducción corresponden a



pequeñas cavidades llenas de agua, al borde de arroyos cercanos o sitios que se inundan con las lluvias de primavera. Los huevos son grandes (7 mm) y están llenos de vitelo. Las larvas no se desarrollan dentro del huevo si no que son de vida libre. Las larvas permanecen ocultas bajo tierra durante toda su metamorfosis. No se alimentan del sustrato a diferencia de otros anfibios, si no que se alimentan durante todo su desarrollo de las reservas de vitelo (larva endotrófica). La larva es pequeña de coloración amarillo claro o blanca. Existe cuidado parental del macho durante todo este tiempo. La reproducción se produce durante los meses de septiembre y enero (Úbeda & Núñez, 2006).

Número de huevos: 100- 200 aprox.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN). LC (RCE).

Distribución: La especie se distribuye desde Puyehue (Provincia de Osorno) hasta Caleta Vidal (Provincia de Aysén), incluyendo la Isla de Chiloé y gran parte del Archipiélago de las Guaitecas. La especie también se encuentra presente en Argentina en el Parque Nacional Lago Puelo, Provincia de Chubut (Úbeda, *et al.*, 1999). Desde 0 hasta los 1.500 msnm.

Principales amenazas: Si bien la especie tiene una amplia distribución en el sur de Chile y se encuentra presente en una serie de reservas del SNASPE, existen varias potenciales amenazas: cambio de uso de suelo, reemplazo de bosque nativo y los mega incendios forestales que se han registrado en los recientes años. Fenómenos asociados al cambio climático, como la sequía en el verano, podrían estar alterando los ciclos de reproducción.

Datos adicionales: La especie fue descrita en el sector de La Picada, Ensenada, Osorno. Es un anfibio poco abundante en los bosques de Chile, se le encuentra en bajas densidades con congregaciones de 15 individuos en época reproductiva (Úbeda, 1999). En la zona de La Picada se le encuentra junto con *Rhinoderma darwinii*, *Nannophryne variegata*, *Batrachyla antartandica*, *Eupsophus calcaratus* e *Hylorina sylvatica*. Se desconoce gran parte de su biología, por lo que se requiere de mayor investigación.

Observaciones realizadas en Chiloé, Parque Nacional Queulat.



Eupsophus insularis

Sapito de la Isla Mocha, Clavelito

Capurro S. L. Eupsophus Grayi de la Isla Mocha (1963) Investigaciones Zoológicas Chilenas. Volumen X. Pg. 5-8.

Anura, Alsodidae

CR



Origen: Endémica de Isla Mocha.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (33 cm), con forma romboide. Cabeza más ancha que larga, hocico trunco. Dientes vomerianos presentes. Tímpano visible. Iris de coloración anaranjado en la sección superior. *Canthus rostralis* marcado. Algunos individuos pueden presentar banda bilateral irregular oscura que cruza desde las narinas, pasando por el ojo y terminando en una mancha gruesa al costado del abdomen. Piel lisa sin granulaciones. Gran variabilidad fenotípica en su coloración y patrón de diseño. Coloración amarillada, con manchas irregulares café, algunos individuos presentan una coloración anaranjada o burdeos uniforme. Piel rosácea transparente que permite ver tanto el sistema digestivo como la presencia de huevos en las hembras. Brazos cortos y delgados. Patas con rayas atigradas oscuras. Pequeño espolón o calcar visible en patas traseras. Dedos de manos y pies libres sin membrana interdigital.

Hábitat: Bosques antiguos de olivillos (*Aetoxicum punctatum*), arrayanes (*Luma apiculata*) y boldos (*Peumus boldus*). Quebradas húmedas con abundante hojarasca y material vegetal en descomposición. Sectores barrocos cercanos a pequeños cursos de agua y lagunas al interior del bosque.

Historia natural: Anfibio endémico de la Cordillera de Nahuelbuta. En general muy abundante en bosques maduros con gruesa cobertura de sotobosque. Es un habitante de una gran variedad de ambientes: hojarasca, bajo piedras, troncos podridos y cortezas de árbol en zonas húmedas, barrocas, inundadas u orillas de pequeños esteros al interior del bosque. Durante la época reproductiva cantan en pequeños coros escondidos al interior de cavidades inundadas en la tierra, bajo rocas ó bajo la vegetación del bosque. Sus poblaciones son muy pequeñas.



Reproducción y larvas: No se ha estudiado, pero debería ser equivalente a la de los otros Eupsophus. La reproducción y postura de huevos se produce bajo troncos o grandes piedras en cavidades, túneles o galerías inundadas de agua. Los huevos son grandes y están llenos de vitelo. La larva es pequeña y de coloración blanquecina, permanecen ocultas bajo tierra ya que al no tener pigmentación son sensibles a la luz. Se alimentan durante todo su desarrollo larvario de las reservas de vitelo (alimentación endotrófica). Es probable que exista cuidado parental de los adultos durante todo este tiempo.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro Crítico (IUCN). En Peligro - R (RCE).

Distribución: Originalmente la especie se distribuía únicamente en la Isla Mocha ubicada a 40 km al oeste de Tirúa, Provincia de Arauco. Entre los 50 y 250 msnm. Recientemente la especie fue descrita en los faldeos de la Cordillera de Nahuelbuta frente de la Isla Mocha, en un sector llamado Primer Agua, en un pequeño parche de bosque nativo (Correa, *et al.*, 2017).

Principales amenazas: A pesar de que la especie se encuentra dentro de la Reserva Nacional Isla Mocha, se han descrito varias amenazas, tales como: rango de distribución sumamente restringido, destrucción del hábitat por extracción de madera por parte de la comunidad para leña, constante ingreso de ganado a la Reserva y el incremento de la población humana con la consecuente presión que esto ejerce sobre las tierras. Destrucción de bosque circundante y su remplazo por pastizales para la crianza de ganado. La presencia de roedores exóticos del género *Rattus* podría depredar esta especie.

Datos adicionales: Un estudio reciente realizado por especialistas de la Red Chilena de Herpetología, financiado por el Ministerio de Medio Ambiente, estudió varios aspectos de la biología de esta especie como dieta, densidades poblacionales, quitridiomycosis, comunicación, amenazas, etc. Datos preliminares de dieta indicarían que la especie se alimenta principalmente de chanchitos de tierra (Isópodos), milpiés (diplópodos) y lombrices. Comparte su hábitat con *Batrachyla taeniata*. Aún se desconocen muchos aspectos de la biología de esta especie.



Eupsophus migueli

Sapo de Miguel

Formas (1978) A new species of leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the coastal range in Southern Chile. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 13: 1- 9.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémico de Chile.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (42 mm). Presenta una alta variabilidad en su patrón de coloración, lo que dificulta mucho su identificación y diferenciación de otros *Eupsophus* presentes en la zona. Algunos individuos presentan coloración vino (burdeo oscuro) lo que hace un poco más fácil la identificación. Flancos y extremidades con manchas irregulares y difusas de coloración grisáceas. Hocico corto y levemente puntiagudo. Canthus rostralis marcado. Ojos prominentes orientados dorso lateralmente. Coloración del segmento superior del iris amarillo bronce. Tímpano redondo visible externamente. Piel lisa sin granulaciones. Los machos presentan pequeñas callosidades en el dedo pulgar en época reproductiva de coloración oscura. Coloración ventral burdeo con manchas blancas o grisáceas irregulares. Extremidades posteriores sin membrana interdigital. Extremidades delanteras pequeñas y finas con dedos cortos. Algunos ejemplares pueden presentar una línea vertebral.

Hábitat: Laderas poco acentuadas con bosques sombríos y densos con presencia de quila, canelo, avellano, melí, luma, tepa y arrayán. Ha sido encontrado en ambientes de ecotono con plantaciones de exóticos (*Pinus radiata*), áreas pantanosas o inundadas con abundante hojarasca y sotobosque.



Historia natural: Anfibio específico del bosque valdiviano. Se encuentra en quebradas de aguas permanentes entre la hojarasca, bajo piedras, árboles caídos en zonas húmedas, inundadas o a orillas de pequeños ríos. Busca refugio en pequeñas cascadas entre las rocas o troncos podridos. De noche se encuentra en las inmediaciones de arroyos posado sobre piedras o en la hojarasca. Se alimenta fundamentalmente de presas terrestres (tábanos, lombrices,



cucarachas, crustáceos, entre otros). Los machos se congregan en pequeños grupos para llamar a las hembras en época reproductiva.

Reproducción y larva: La reproducción comienza en invierno y dura hasta la primavera. Vocalizan desde las rocas del río y la vegetación circundante a partir del ocaso, pero con mayor actividad durante la noche. Los machos llaman a las hembras ocultos al interior en pequeñas cavidades que encuentran entre los musgos y rocas en ambientes saturados de agua. El amplexo, la fertilización de los huevos y crianza de las larvas se realiza al interior de esas cavidades, posiblemente para evitar la depredación. La larva es pequeña y de coloración blanquecina, permanecen ocultas en las cavidades o galerías ya que al no tener pigmentación son sensibles a la luz, alimentándose durante todo su desarrollo de las reservas de vitelo (alimentación endotrófica). Es posible que exista cuidado parental de los adultos durante todo este tiempo. La estrategia reproductiva de esta especie sea homóloga a *Eupsophus altor*.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro (MMA). En Peligro (IUCN).

Distribución: Restringido a la Cordillera de la Costa en la Provincia de Valdivia. La especie fue descrita para la zona de Mehuín, Los Molinos y San José de la Mariquina, siendo su límite sur el Río Lingue. Recientemente ha sido ampliada su distribución a Chan Chan, Colehual Alto, Queule y Estero Mirador. La distribución de *E. migueli* se superpone a la de *E. altor* en algunas partes, lo que ha generado confusión taxonómica. Se encuentra entre los 16 y 627 msnm. (Vidal, 2018).

Principales amenazas: Cambio de uso de suelo, remplazo de bosque nativo, la destrucción del hábitat para ganadería y los incendios forestales son amenazas actuales. El 39% de *E. migueli* de todos los anfibios analizados en un estudio realizado por el ministerio de Medio Ambiente y ejecutado por especialistas de la Red Chilena de Herpetología (RECH) salieron positivos al hongo quítrido, sin embargo, los animales no presentaban ninguna manifestación asociada a esta enfermedad. Además, mencionar que ninguna de sus poblaciones conocidas, está en un área protegida del SNAPE.

Datos adicionales: Un estudio molecular desarrollado por Correa, *et al.*, (2017) sinonimizó a *E. altor* con *E. migueli*. Luego un estudio posterior valida a *E. altor* como especie (Suárez-Villota, 2018). La especie se encuentra en simpatria con *E. vertebralis*, *Batrachyla taeniata* e *Insuetophrynus acarpicus* y *Alsodes norae*. El epíteto "*migueli*" fue dado en honor al hijo Miguel del herpetólogo Ramón Formas.

Observaciones realizadas en Mehuín.



Eupsophus nahuelbutensis

Rana de hojarasca de Nahuelbuta

Ortiz & Ibarra-Vidal. 1992. Una nueva especie de Leptodactylidae (*Eupsophus*) de la Cordillera de Nahuelbuta (Chile). Acta Zoológica Lilloana 41: 75-79.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémico de la Cordillera de Nahuelbuta.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (40 mm), de forma romboide. Cabeza más ancha que larga, hocico levemente aguzado. Dientes vomerianos presentes. Tímpano visible. Iris dorado en la sección superior del ojo. *Canthus rostralis* bien marcado. Piel lisa sin granulaciones. Presenta gran variabilidad fenotípica en su coloración, manchas y reticulaciones, incluso en un mismo parche de bosque. Color café oscuro, pardo, amarillo, anaranjado, verde o rojo, en el dorso, con manchas irregulares. Vientre grisáceo con tonos rosados. Piel transparente que permite ver el sistema digestivo y la presencia de huevos en las hembras. Dedos de manos y pies libres, sin membrana interdigital. Brazos cortos y finos. Patas con bandas atigradas oscuras. Característico dibujo con forma de “reloj de arena” en la parte dorsal. Banda bilateral irregular oscura que cruza desde las narinas, pasando por el ojo y termina en una mancha gruesa al costado del abdomen. Espolón o calcar visible en el talón de patas traseras.

Hábitat: Bosques de araucarias y *Nothofagus* de la Cordillera de la Costa. En quebradas húmedas con abundante sotobosque y hojarasca, también en troncos podridos y cortezas de árboles que le brinden refugio. Otras veces en áreas barrosas a la orilla de pequeños riachuelos con vegetación densa. Se puede encontrar en zonas de transición de bosque nativo y estepa alto andina en las zonas altas de la Cordillera de Nahuelbuta. Recientemente la especie ha sido encontrada en matrices de plantación de *Pinus radiata*.



Historia natural: Se encuentra en zonas húmedas del bosque, en las partes más altas de la Cordillera de Nahuelbuta. En época reproductiva el macho llama a la hembra desde el interior de cavidades o galerías. De actividad nocturna.

Reproducción y larvas: LLa reproducción y postura de huevos



se produce bajo troncos o grandes piedras en cavidades, túneles o galerías inundadas de agua que ellos mismos excavan. Los huevos son grandes y ricos en vitelo. La larva es pequeña y de coloración blanquecina. Éstas permanecen ocultas bajo tierra, ya que, al no tener pigmentación son sensibles a la luz. Las larvas se alimentan durante todo su desarrollo, de sus reservas de vitelo (alimentación endotrófica), por lo que el disco oral y la dentadura presentan un escaso desarrollo. Existe cuidado parental del macho durante este proceso, lo que significa un importante baja de peso para él.

Número de huevos: 50 - 200 aprox.

Estado de conservación: No Evaluada (IUCN).

Distribución: La especie se distribuye ampliamente a lo largo de la Cordillera de Nahuelbuta en la Región del Biobío y Región de La Araucanía, en ambas vertientes tanto marítima como continental. Ubicado entre 600 y 1.600 msnm aprox. Distribución muy fragmentada. Se desconoce la distribución exacta de esta especie por lo que necesita más investigación.

Principales amenazas: Los bosques de Nahuelbuta se encuentran bajo una intensa presión antrópica. La destrucción de hábitat por extracción del bosque nativo y cambio de uso de suelo. Gran parte de sus poblaciones se encuentran fragmentadas en parches de bosque nativo. La disminución de las lluvias, la sequía (cambio climático), los mega incendios forestales y enfermedades emergentes (quitridiomicosis), podrían ser potenciales amenazas también para esta especie (Otavo, 2017).

Datos adicionales: Esta especie es extremadamente difícil de diferenciar de *Eupsophus contulmoensis* (Sapo de Contulmo) en el campo. Algunos especialistas usan la banda del iris dorada de *E. nahuelbutensis* para diferenciarlas de la banda de los iris anaranjados de *E. contulmoensis*. En una extensa revisión basada en marcadores de ADN mitocondrial y nuclear se concluyó que esta especie correspondía a *E. roseus* (Correa, et al., 2017). Sin embargo en otro trabajo posterior vuelve a ser validado como especie *E. nahuelbutensis* (Suárez-Villota). La especie requiere de mayores estudios genéticos para determinar su identidad taxonómica. En la Cordillera de Nahuelbuta convive con *Telmatobufo bullocki*, *Eupsophus contulmoensis*, *Alsodes vanzolinii* y *Rhinoderma darwinii*.

Observaciones realizadas en Parque Nacional Nahuelbuta y a lo largo de la Cordillera de Nahuelbuta.



Eupsophus roseus

Rana de hojarasca

Custignathus roseus, Dumeril et Bibron, 1841 Erpetologie Général., 8, p. 414.

Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (40 mm), de forma romboide. Cabeza más ancha que larga, hocico levemente aguzado. Tímpano visible. Iris dorado en la sección superior del ojo. *Canthus rostralis* bien marcado. Piel lisa sin granulaciones. Presenta gran variabilidad fenotípica en su coloración, manchas y reticulaciones incluso en un mismo parche de bosque. Su coloración varía entre café oscuro, pardos, grises, amarillos, anaranjados, verdes o rojos, en la espalda con manchas irregulares. Piel ventral rosácea transparente que permite ver sistema digestivo y presencia de huevos en las hembras. Dedos de manos y pies libres sin membrana interdigital. Pequeña callosidad en el dedo pulgar de coloración oscura presente en los machos durante la época reproductiva para afirmar a la hembra en el amplexo. Brazos cortos y finos. Piernas con bandas atigradas oscuras. Característico dibujo con forma de “reloj de arena” en la parte dorsal. Banda bilateral irregular oscura que cruza desde las narinas, pasando por el ojo y termina en una mancha gruesa al costado del abdomen. Espolón o calcar visible en el talón de patas traseras. Puede presentar esbozo de línea vertebral de coloración clara.

Hábitat: En distintos ambientes como mallines, zonas de selva inundadas y ambientes medianamente intervenidos (extracción de leña), son parte de su hábitat natural. También en Bosques de *Nothofagus*, canelos, arrayanes con hojarasca y zonas de abundante musgo o pequeños esteros con plantas de Nalca.

Historia natural: Anfibio típico de los bosques Valdivianos de Chile. Se le encuentra entre la hojarasca, bajo piedras, troncos podridos y cortezas de árbol en zonas húmedas. Busca refugio en pequeñas cascadas entre las rocas o bajo nalcas u otras plantas asociadas a zonas muy húmedas. De hábitos nocturnos.

Reproducción y larvas: Durante la época reproductiva el macho llama a la hembra desde pequeñas



cavidades barrocas ocultas bajo piedras o troncos. El amplexo y postura de huevos se produce en el mismo orificio desde donde el macho llama a la hembra. Los huevos son de coloración crema y están adheridos entre si, pero no adheridos a las rocas o a la vegetación. Las larvas son de tamaño pequeño no mayores a los 6 mm y de coloración blanquecina. Éstas permanecen ocultas bajo tierra ya que no tienen pigmentación y son sensibles a la luz. Las larvas se alimentan durante todo su desarrollo de sus reservas de vitelo (alimentación endotrófica), por lo que el disco oral y la dentadura presentan un escaso desarrollo. Existe cuidado parental del macho durante este proceso.

Número de huevos: 50 a 200.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN).

Distribución: Esta especie es una de las más difíciles de identificar, ya que difiere en distintas fuentes bibliográficas, porque se han descrito 4 otras especies dentro de su distribución en la Cordillera de la Costa. (*E. migueli*, *E. contulmoensis*, *E. nahuelbutensis*, *E. altor*) sin que se haya aclarado la simpatria entre éstas. Además, la especie ha sido descrita por diferentes investigadores dentro de la Reserva de Contulmo, Parque Nacional Nahuelbuta y Mehuín. Lo que causa gran confusión. Se distribuye ampliamente tanto en la Cordillera de la Costa como en la Cordillera de los Andes. Desde Tomé, Región del Biobío y se extendería hasta el Lago Ranco, Región de los Ríos. La especie se encontraría presente en Argentina, pero podría pertenecer a *E. calcaratus* lo que sugiere que se necesita reevaluar el estado taxonómico de esta especie en Argentina (Correa, 2019).

Principales amenazas: A pesar de que la especie presenta una amplia distribución en el sur de Chile, parte de sus poblaciones se encuentran fragmentadas en parches de bosque nativo. La disminución de las lluvias, escasez hídrica producto de fenómenos asociados al cambio climático, los mega incendios forestales y las enfermedades emergentes (quitridiomicosis) podrían ser potenciales amenazas también para esta especie. Los agroquímicos usados en la agricultura podrían significar otra amenaza para esta especie, sin embargo, no ha sido estudiado en Chile.

Datos adicionales: Esta especie ha representado un “dolor de cabeza” taxonómico para los especialistas que trabajan en el grupo *roseus*. En varios trabajos se ha revisado su estatus taxonómico en Chile y aún no hay claridad al respecto de cuantas especies existen (Blotto, 2013; Correa, 2017; Correa, 2019 y Suarez-Villota, 2018), por lo que requiere de mayores estudios genéticos. La población de *E. roseus* presente en Villarrica podría representar nueva especie de *Eupsophus* para el bosque templado. Otros anfibios presentes dentro de su distribución son *Batrachyla antartandica*, *Batrachyla leptopus*, *Batrachyla taeniata*, *Rhinoderma darwini* y *Hylorina sylvatica* y especies del género *Alsodes*.



Eupsophus septentrionalis

Ranita de los Queules

Ibarra-Vidal, Ortiz & Torres-Pérez, 2004: *Eupsophus septentrionalis* n. sp. nueva especie leptodactylidae (*Amphibia*) de Chile central. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, vol. 75, p. 91-102.

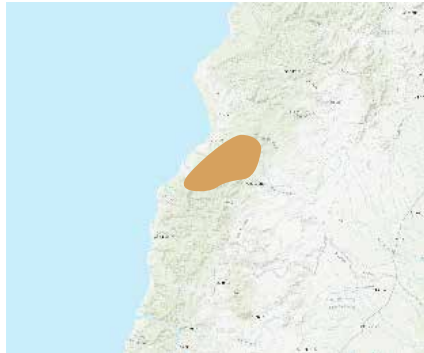
Anura, Alsodidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño de forma romboide (46 mm). Cabeza más ancha que larga, hocico levemente aguzado. Tímpano visible. Canthus rostralis marcado. Difiere de sus congéneres por presentar el iris amarillo, el vientre blanquecino grisáceo con manchas blancas. Banda bilateral irregular oscura que cruza desde las narinas, pasando por el ojo y termina en una mancha gruesa al costado del abdomen. Piel lisa sin granulaciones. Presenta gran variabilidad fenotípica en su coloración, manchas y reticulaciones incluso en un mismo parche de bosque. Colores café oscuro, pardos, amarillos, anaranjados o rojizos, en la espalda con manchas irregulares oscuras. Vientre grisáceo con tonos rosados. Piel transparente que permite ver sistema digestivo y presencia de huevos en las hembras. Dedos de manos y pies libres sin membrana interdigital. Machos presentan pequeño parche o callosidad de coloración oscura en el dedo pulgar visible en época reproductiva. Brazos cortos y delgados. Patas con rayas atigradas oscuras. Característico dibujo con forma de "reloj de arena" o mariposa en la parte dorsal. Espolón o calcar visible en el talón de patas traseras. Algunos ejemplares pueden presentar franja vertebral blanca desde la parte superior del hocico hasta la cloaca.

Historia natural: Anfibio endémico de la Cordillera de la Costa del Maule. Es una especie abundante en la Reseva Nacional Los Queules, no así en la Reserva Nacional Los Riuiles que es muchísimo más seco (A. Charrier, obs. pers.) Habita en bosques maduros con gruesas coberturas de hojarasca y sotobosque que le brindan refugio contra sus depredadores. Se refugia bajo troncos podridos y piedras en zonas barrosas o inundadas al interior del bosque. Durante la época reproductiva cantan en pequeños coros a orillas de ríos y esteros



escondidos al interior de cavidades inundadas. Cantan tanto de día como de noche, sin embargo, es solamente posible verlos fuera de sus refugios durante la noche posados sobre las rocas o la hojarasca. La especie ha sido encontrada en plantaciones maduras de pinos (Escobar, 2005).

Hábitat: Pequeños remanentes de Bosques Maulinos de la Cordillera de la Costa con presencia de lingue, hualo, roble Pellín, queule, en la Reserva Nacional Los Queules y en la Reserva Nacional Los Ruiles. Ha sido encontrado en plantaciones de pinos a 120 m. de distancia de un fragmento de bosque nativo, precisando que el componente fundamental para la presencia de la especie sería el sotobosque (Escobar, 2005).

Reproducción y larvas: La reproducción es igual a la de las otras especies de *Eupsophus*. La reproducción y postura de huevos se produce bajo troncos o grandes piedras en pequeñas cavidades inundadas de agua que ellos excavan. Los huevos son grandes y están llenos de vitelo. Las larvas no se desarrollan dentro del huevo y son de vida libre. Además, permanecen ocultas bajo tierra en pequeñas cavidades, ya que al no tener pigmentación son sensibles a la luz. La reducción de la estructura dentaria de las larvas y la abundante reserva de vitelo al interior de su tracto digestivo sugiere que no se alimentan del sustrato, si no que se alimentan durante todo su desarrollo larvario de las reservas de vitelo al interior del estómago. La larva es pequeña de coloración amarillo claro o blancas. Existe cuidado parental de macho y hembra durante todo este tiempo.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro (MMA). No Evaluada (IUCN).

Distribución: Se distribuye en una estrecha franja de bosques maulinos de la Cordillera de la Costa entre la región del Maule y del Biobío incluyendo La Reserva Nacional los Queules y la Reserva Nacional los Ruiles (Correa, 2018) y Fundo Trehualemu (Escobar, 2005). Los autores Núñez y Gálvez en el 2015 extienden en 45 km al norte la distribución de esta especie siendo este el extremo norte de la distribución del género.

Principales amenazas: Tanto los bosques de Ruiles como de Queules tienen una distribución sumamente restringida en el centro del país. El área del bosque maulino, que ocupa la zona costera de la Región del Maule, ha declinado acentuadamente producto de las actividades antrópicas, para la obtención de madera o leña y la habilitación de campos agrícolas. Fragmentación del hábitat y reemplazo del bosque nativo (Donoso & Lara, 1995). Sólo entre los años 1975 y 2000 el área de bosque original se ha reducido en un 67% (Echeverría, et al., 2006). Durante los megas incendios que se produjeron en el año 2017, se quemaron 17 hectáreas de la Reserva de los Ruiles. Todas estas amenazas tienen importantes consecuencias en la calidad, cantidad y perdurabilidad del hábitat de los anfibios.



Datos adicionales: En año 2005 Veloso, et al. Describen *Eupsophus queulensis* sin incluir en su revisión los individuos de *E. septentrionalis* posiblemente porque no estaban aún disponibles, ya que se estaban describiendo aún. En 2012 Blotto, et al., sinonimiza *E. queulensis* con *E. septentrionalis*. Esta especie al igual que las otras del grupo roseus presenta gran dificultad de diferenciar en el campo, de otras especies de *Eupsophus* por lo que la localidad representaría un elemento fundamental para su identificación taxonómica. En una extensa revisión basada en marcadores de ADN mitocondrial y nuclear se concluyó que esta especie correspondía a *E. roseus* al igual que *contulmoensis* y *nahuelbutensis*. (Correa, et al., 2017) Sin embargo en un trabajo posterior vuelve a ser validado como especie *E. septentrionalis* (Suárez-Villota 2018). La especie requiere de mayores estudios genéticos para determinar su identidad taxonómica. En la reserva de los Queules esta especie se encuentra en simpatria con *Telmatobufo ignotus* y *Batrachyla leptopus* (Cuevas, 2010). Veloso en la descripción de *queulensis* dice ver las larvas en estado libre en pequeños esteros, pero es posible que la observación corresponda a larvas de *B. leptopus*. En Opazo et al. Se describe el canto de esta especie.

Observaciones realizadas en Reserva de Los Ruiles y Los Queules.

Eupsophus vertebralis

Sapo terrestre de Valdivia

Grandison, A. G. C. 1961. Chilean species of the genus *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae). Bulletin of the British Museum (Natural History). Zoology 8: 111-149.

Anura, Alsodidae



Origen: Nativa de Chile y Argentina.

Descripción: Es un anfibio de tamaño medio (60 – 70 mm), grueso y macizo. Cabeza tan ancha como larga, hocico redondeado. Ojos grandes y protuberantes, iris dorado anaranjado y pupila vertical evidente. Tímpano visible bajo el Canthus rostralis. Párpados presentan coloración amarillo limón, que asemejan ojos. Coloración dorsal café oscuro con manchas irregulares en el dorso, costado y extremidades. Característica línea vertebral café crema, con borde lateral oscuro en la espalda, desde la punta del hocico hasta la cloaca. Vientre y zona gular de coloración rosado anaranjado transparente. Coloración del vientre de la hembra blanquecino y traslúcido que permite ver vísceras y huevos. Extremidades traseras con bandas atigradas. Algunos individuos podrían no presentar línea vertebral.

Hábitat: Quebradas profundas y húmedas del bosque Valdiviano. Bosques de canelo y *Nothofagus* spp., con gran acumulación de hojarasca, musgo y presencia de cursos de agua. Prefiere ambientes que puedan ofrecerle gran cantidad de refugios, ya sean éstos bajo roca o troncos en descomposición en terrenos barrosos o inundados.

Historia natural: Es un animal de bosques maduros poco intervenidos. Se mueve entre la hojarasca y entre troncos caídos. Ocupa esteros y charcos para poner sus huevos bajo rocas. Su canto es ronco y forma pequeños coros con otros machos en zonas barrosas.



Reproducción y larvas: La postura se realiza bajo troncos o grandes piedras en cavidades pequeñas de 5 cm de ancho por 35 cm de profundidad, llenas de agua que ellos mismos excavan en el barro. Los huevos son grandes y están llenos de vitelo. Las larvas no se desarrollan



dentro del huevo, son de vida libre, pequeñas, de coloración amarillo claro o blancas, tienen pequeños dentículos, escasa pigmentación y los órganos internos son visibles a través de una piel no pigmentada. Las larvas permanecen ocultas bajo el lodo. No se alimentan del sustrato, si no que se alimentan durante todo su desarrollo larvario de las reservas de vitelo al interior de su aparato digestivo. Existe cuidado parental del macho durante todo este periodo. La reproducción podría ser en algunos sectores de su distribución durante todo el año. Hembras grávidas han sido encontradas en pleno invierno.

Número de huevos: 800 aprox.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN). Vulnerable (MMA).

Distribución: Desde la Quebrada de Caramávida en la Cordillera de Nahuelbuta (Provincia de Arauco) hasta Bahía Mansa por la Cordillera de la Costa y hasta el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales (norte del Monte Tronador) por la Cordillera de Los Andes. Se desconoce la distribución sur exacta de esta especie, por lo que es importante corroborar esta información en futuros estudios. Se encuentra presente también en Argentina en la Provincia de Río Negro.

Principales amenazas: Cambio de uso de suelo y reemplazo del bosque nativo. El incremento de los incendios forestales y su magnitud producto de la sequía en el sur de Chile. Fenómenos asociados al cambio climático y la disminución de las lluvias, podrían originar problemas en la fenología reproductiva de esta especie.

Datos adicionales: *Eupsophus vertebralis* emite un fuerte chillido (canto de liberación) cuando se siente amenazado por un depredador. Observaciones realizadas en acuarios de laboratorios indicarían que las larvas no excretan, lo que confirmaría que es una larva endotrófica. Esta especie fue considerada por el herpetólogo Chileno Donoso-Barros en 1976 como sinónimo de *Eupsophus vittatus*, sin embargo, en 1989 Ramón Formas demostró que *Eupsophus vittatus* corresponde al género *Alsodes*. El nombre *vertebralis* viene de la línea vertebral que caracteriza a esta especie. Junto con *E. emiliopugini* son los anfibios de mayor tamaño del género *Eupsophus*.

Observaciones realizadas en Panguipulli y Parque Nacional Alerce Costero.



Hylorina sylvatica

Sapo Esmeralda de la Selva, Rana Arbórea

Bell: 1843

PM



Anura, Batrachylidae

Origen: Nativa de Chile y Argentina.

Descripción: Rana de tamaño mediano a grande (63 mm), de piel lisa y de color verde esmeralda intenso con rayas cobrizas en el dorso. Coloración ventral rosado y amarillo. Extremidades largas en dedos posteriores, patas delanteras con pulgar oponible. Cabeza grande tan larga como ancha. Ojos grandes dorados y protuberantes. Iris vertical. Timpano visible. Dimorfismo sexual: hembra de mayor tamaño que el macho.

Historia natural: Es un animal de actividad nocturna y crepuscular, cantan durante todo el año de día y de noche, pero con gran incremento en los meses de primavera y verano. Es un anfibio que se asocia a lagunas y charcos al interior del bosque, en ecotonos o en partes abiertas, rodeado por densa vegetación y/o bosque. Es posible verla en bosques valdivianos densos, saltando por entre la hojarasca. Se ha llegado a ver posada en troncos de árboles entre los 2 hasta los 6 m de altura, de ahí su nombre de rana arbórea.

Hábitat: Lagunas y charcos grandes, bordes de ríos y de lagos con juncos y otro tipo de vegetación ribereña que sirva de refugio. En ocasiones hace pequeños refugios fuera del agua entre los helechos costilla de vaca.

Reproducción y larvas: El amplexo se da tanto al exterior como al interior del agua y puede durar varias horas. Sin embargo, el desove siempre se realiza al interior de los cuerpos de agua. La larva eclosiona después de 15 días y demora alrededor de un año en todo el proceso de metamorfosis. La larva puede llegar a medir 67 mm. En el momento en que aparecen las patas delanteras, empiezan con pequeñas "excursiones" nocturnas entre la vegetación circundante a los cuerpos de agua.



Número de huevos: 400 – 600.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN).

Distribución: Desde el Golfo de Arauco (Región del Biobío) hasta la Isla Wellington (Región de Magallanes).

Principales amenazas: Destrucción de hábitat, cambio climático, introducción de especies invasoras y/o comerciales de peces, que pueden generar competencia o depredación sobre las larvas. Aumento de las faenas agropecuarias y ganado. El hongo quítrido que se encuentra presente en su zona de distribución podría ser una eventual amenaza en el futuro.

Datos adicionales: Colectada por Darwin en las Islas Chonos en su paso por Chile en su viaje alrededor del mundo a bordo del Beagle y descrita por Bell. Su canto es fuerte y sonoro tok-tok-tok. Comparte hábitat con *Pleurodema thaul*, adentro del bosque comparte el hábitat con *Batrachyla taeniata*, *Rhinoderma darwini*, *Eupsophus calcaratus*, *Eupsophus emiliopugini*, *Nannophryne variegata*. Requiere mayor investigación. Donoso Barros extiende la distribución de *Hylorina sylvatica* hasta Nahuelbuta. Veloso y Méndez la señalan como común. Se encuentra en tierra o pozas donde no existan truchas. Muy carismático, con potencial educativo para exhibición y valoración de los bosques del sur, como para investigación de ciclo de vida y reproducción.



Insuetophrynus acarpicus

Rana de Mehuín

Barrio, A. 1970. *Insuetophrynus acarpicus*, un nuevo leptodactílido firmisternio sudamericano (Amphibia: Anura). *Physis* 30: 331–341.

Anura, Rhinodermatidae



Origen: Endémico de Valdivia, Chile.

Descripción: Anfibio de tamaño medio (48 mm), cuerpo grueso y rechoncho. Cabeza más ancha que larga, hocico corto y romo. Canthus rostralis bien marcado. Piel de la región dorsal medianamente granulosa de color verdosa y dorada con manchas irregulares. Ojos prominentes ubicados dorso lateralmente, iris dorado y pupila vertical. Los machos presentan cornificaciones en el primer dedo. Marcado dimorfismo sexual. Machos adultos presentan pequeñas cornificaciones pectorales, como los del género *Alsodes*. Los machos presentan espinas nupciales en el pulgar y base de la mano. Las cornificaciones de la piel no desaparecen después del periodo reproductivo por lo que es difícil determinar su periodo reproductivo. Patas traseras presentan bandas oscuras atigradas. Presenta membrana interdigital del pie hasta la primera falange.

Hábitat: Ríos en pendiente fuerte (30%) con fondos arenosos y pedregosos de aguas rápidas, bien oxigenadas y limpias. En bosques de *Nothofagus* spp., olivillos, tepa, quila, helechos películas, helechos gigantes, costilla de vaca, musgos y hepáticas. Temperatura del agua 10° C - 13° C.

Historia natural: Género monotípico, predominantemente acuático pero un mal nadador. Durante el día se esconden bajo los esquistos de roca o sólo asomando parte de su cabeza fuera del agua. Durante la noche son más activos y se pueden encontrar sobre las rocas del río o en las orillas de los cursos de agua sobre la hojarasca.

Reproducción y larvas: Algunas larvas se esconden bajo las piedras cerca del río. Periodo larval de esta especie es de 1 año, las que se esconden en las áreas más barrosas del río y al parecer no tendrían mucha actividad, pero son buenas nadadoras.



Número de huevos: 30-60 aprox.

Estado de conservación: Peligro Crítico (IUCN).

Distribución: La especie fue descrita en la costa de Mehuín, Chanchán, Queule Colegual alto y Parque Nacional Alerce Costero. Desde los 0 hasta los 700 msnm. Es posible que la distribución de esta especie sea mayor a la conocida, sobre todo en su extensión al sur.

Principales amenazas: Dada su escasa distribución y poca capacidad de dispersión es considerado como uno de los anfibios más amenazados de Chile. Destrucción de hábitat debido a la extracción del bosque nativo y cambio de uso de suelo (Méndez, *et al.*, 2006), reporta bajos niveles de diversidad genética de las tres poblaciones conocidas y sugiere que éstas están declinando posiblemente debido a la endogamia.

Datos adicionales: Su denominación hace referencia a la curiosa condición anatómica y su nombre específico a la falta de osificación de los elementos carpales. Otras especies de anfibios que se pueden encontrar dentro de su distribución: *Alsodes valdiviensis*, *Batrachyla antartandica*, *Batrachyla leptopus*, *Eupsophus calcaratus*, *Eupsophus vertebralis*, *Telmatobufo australis* y *Rhinoderma darwini*. Por más de 30 años sólo se conocía para la localidad de Mehuín, pero fue descubierto en la localidad de Queule (Provincia de los Ríos) a 10 km de Mehuín. Sus poblaciones se encuentran en declinación. Considerada como una de las 25 especies más amenazadas del mundo en el catálogo de Edge of Existence (<http://www.edgeofexistence.org>). Recientemente el naturalista Bernardo Segura amplió en 60 km la extensión de distribución de esta especie lo que significaría que podría bajar la categoría de conservación.

Observaciones realizadas en Mehuín.



Nannophryne variegata

Sapo de tres rayas, Sapo de Puerto Edén, Sapo Variegado

Günther, 1870. Proceedings of the Zoological Society London, 1870: 402.

Anura, Bufonidae



Origen: Nativa de Chile y Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (50 mm), robusto y muy colorido con amarillo verde y café, con estrías de la misma coloración. Glándulas parotoideas grandes y marcadas. Tímpano no visible. Piel gruesa y cubierta de numerosas glándulas. Extremidades poco desarrolladas. Bandas amarillas y/o verdes y negras cruzan todo el cuerpo. Característica glándula tibial redonda y prominente en las piernas. Faz ventral blanquecino con reticulaciones negras.

Historia natural: Es un anfibio de hábitos diurnos que no salta, pero es muy caminador. En un estudio realizado por herpetólogos argentinos en base a 124 individuos, se pudo establecer que la dieta de esta especie está compuesta por Acarii, Aranae, Coleoptera, Collembola, Diptera, Formicidae, Gastrópoda, Hemiptera, Hymenoptera, Lepidoptera, Myriapoda, entre otros.

Hábitat: La especie puede ser encontrada en una gran cantidad de hábitats a lo largo de su distribución: turberas y tundra magallánica, hualves, selvas frías australes y ambientes altoandinos sumamente húmedos y lluviosos. En Magallanes en la zona de los canales habita en ambientes de tundra patagónica, pequeñas lagunas, pantanos con fondo barroso, turberas en medio de bosques inundados y humedales con presencia de canelo y ciprés de las Guaitecas. En la vertiente occidental de la Cordillera de los Andes, en territorio chileno, *N. variegata* en su distribución norte se encuentra en asociaciones boscosas de roble (*Nothofagus obliqua*), araucaria (*Araucaria araucana*) y mallines; alrededor de éstos también se pueden encontrar bosques de alerce (*Fitzroya cupressoides*), ciprés de las Guaitecas (*Pilgerodendron uviferum*), turberas y tundra magallánica.



Reproducción y larvas: La reproducción comienza en septiembre, a principios de la primavera, cuando se comienza a derretir la nieve. El amplexo se produce al interior de pequeñas pozas. La masa de huevos se deposita al interior de estas pozas. La postura de huevos consiste en una doble banda espiral gelatinosa de 350 a 450 huevos (Formas, 1978). Larva es de vida libre y se desarrolla al interior de los cuerpos de agua, alimentándose fundamentalmente del sustrato. El desarrollo completo de la larva puede demorar 10 días (Cei, 1980).

Número de huevos: 350 - 450.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN). LC (RCE).

Distribución: Se distribuye en el sur de Chile y Argentina, a lo largo de una extensa franja del bosque templado austral a ambas vertientes de la Cordillera de los Andes. Desde el sur de Temuco al sur de la Cordillera de Valdivia, Osorno y vertiente este de la Patagonia hasta Magallanes. En Argentina desde el Parque Nacional Lanín hasta la Laguna del desierto y Río Las Vueltas. Entre los 0 y 2.000 msnm. Se conocen pocos registros debido a que existen extensos territorios continentales e insulares inaccesibles y aún inexplorados. La especie no está presente en la isla Grande de Chiloé. Su localidad tipo es incierta.

Principales amenazas: Se desconocen las amenazas para esta especie. Proyectos hidroeléctricos que se quieren realizar en la Región de Aysén podrían ser una potencial amenaza para el hábitat de la especie.

Datos adicionales: Es una de las especies más australes de Chile junto con *Batrachyla antartandica*. Al parecer es una especie abundante al sur de su distribución (Isla Wellington y los canales de la Patagonia). Existe un caso anecdótico de la presencia de este anfibio en Perú en 1993 que corresponde a un error. Es un anfibio diurno, atractivo y carismático que serviría para educación ambiental y crear conciencia de nuestros bosques nativos. El nombre específico *variegata* en latín significa colores. Dentro de su distribución se encuentran especies de anfibios como *Batrachyla antartandica*, *Chaltenobatrachus grandisonae*, *Nannophryne variegata* y *Pleurodema bufoninum*. Se ha encontrado en los canales patagónicos capturando insectos muertos a orillas de ríos caudalosos. (Cristian Donoso Christie com. pers.)



Pleurodema bufonina

Sapito de cuatro ojos del sur

Pleurodema bufonina Bell, 1843, Zool. Voyage Beagle, Part 5: 39.

Anura, Leptodactylidae



Origen: Nativa de Chile y Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (50 mm), los ojos son negros con reticulaciones del iris anaranjadas y los machos presentan pigmentación más oscura en la región gular. Tímpano visible externamente, piel lisa con pequeñas rugosidades. Coloración café grisácea oscura, con manchas que se van aclarando hacia los lados. Características glándulas lumbares ovaladas y muy prominentes, 2 o 3 veces más grandes que en *P. thaul* que semejan grandes ojos, de ahí su nombre. Las glándulas lumbares (que parecen ojos) presentan en la zona central una gruesa franja de coloración negra. Algunos ejemplares presentan una banda vertebral bien definida de coloración blanquecina que recorre del hocico a la cloaca. Brazos y piernas cortos y finos. Dedos sin membrana digital. Los machos presentan una pigmentación más oscura en la región gular durante la época reproductiva. Hembras mayores que los machos.

Historia natural: Esta especie está sumamente bien adaptada a vivir en condiciones climáticas extremas tanto de frío-nieve, humedad y de altas temperaturas en ambientes xéricos de altura. Las glándulas traseras de este anuro le dan una apariencia de tener una cabeza mucho más grande de lo que realmente es, y podría confundir a los predadores de su capacidad de tragarlo. La dieta de esta especie en Chile fue estudiada por el herpetólogo Pincheira-Donoso, determinando que está compuesta por artrópodos (73%), fundamentalmente hormigas (Formicidae), numerosas ninfas (21,3%) posiblemente hemípteros y un 11,6% de la dieta está constituida por restos de artrópodos que no se pudieron determinar por su grado de descomposición. En el sector de Liucura (Región de la Araucanía) se encontró un fragmento de muda de piel cefálica de saurio (*Diplolaemus leopardinus*), determinada por los escudos cefálicos, esta conducta esté posiblemente relacionada con la obtención de proteínas dérmicas (Pincheira-Donoso, 2002). Se le puede encontrar bajo piedras, escondida entre la vegetación o enterrada bajo tierra (Pérez, 2015).



Hábitat: A lo largo de su distribución ocupa diferentes hábitats: estepas alto andinas sobre el límite arbóreo, estepa y tundra patagónica, bosques de *Nothofagus*, bosque templado austral y zonas transicionales entre éstas. Recientemente se ha descrito su presencia en turberas de la Región de Magallanes (Bahamonde, 2013). Gran parte de su distribución pasa bajo nieve durante varios meses en el invierno.

Reproducción y larvas: La reproducción comienza en primavera desde que comienzan a cantar los machos para atraer a las hembras. El amplexo se produce al interior del agua. La hembra deposita los huevos en forma de racimo gelatinoso en lagunas poco profundas, orillas de lagos o pequeños riachuelos con corriente muy suave, adheridos a la vegetación acuática (algas).

Número de huevos: 60 aprox.

Principales amenazas: La especie al estar presente en uno de los ambientes con menor presencia humana del país no presenta grandes amenazas. En el extremo norte de su distribución los incendios forestales podrían representar una amenaza. En la Región de Aysén los potenciales mega proyectos hidroeléctricos podrían representar una amenaza para su hábitat (Veloso y Núñez, 2003). En la Laguna del Maule existen varios proyectos mineros que podrían amenazar su hábitat.

Estado de conservación: Preocupación Menor (MMA). NT (RCA).

Distribución: La especie tiene una larga pero fragmentada distribución por la Cordillera de los Andes. Se conocen registros en la Laguna del Maule, Laguna de La Laja, Chile Chico, Reserva Nacional Jeinimeni, Laguna Amarga en el Parque Nacional Torres del Paine, Pino Hachado y Laguna Icalma Pincheira. En Argentina la especie es ampliamente distribuida por toda la Patagonia Argentina desde la cordillera hasta el Atlántico en las Provincias de Mendoza, Santa Cruz y Río Grande. Desde los 200 msnm hasta los 2.000 msnm.

Datos adicionales: Pincheira – Donoso, (2002) señala que el 13,3% del contenido estomacal corresponde a semillas ingeridas accidentalmente por los individuos al capturar animales posados en la vegetación, lo que podría representar una interesante línea de investigación en el rol de la dispersión de semillas de la vegetación de sus ecosistemas. La especie ha sido muy poco estudiada en Chile por lo que el conocimiento disponible al respecto es escaso. Es importante conocer más acerca de la biología de este taxón respecto a estrategias reproductivas, canto, resiliencia a los procesos de cambio climático, etc. En algún trabajo se nombra como *bufoninum* o bufonina.

Observaciones realizadas en lagos de Torres del Paine y Laguna del Maule.



Pleurodema thaul

Sapito de cuatro ojos

Bufo thaul Lesson, 1827, en Duperrey (ed.), Voyage Coquille, Zool. (Livr. 2):

Anura, Leiuperidae



Origen: Nativa de Chile y Argentina.

Descripción: Anfibio de tamaño pequeño (50 mm). Cabeza grande en relación al cuerpo. Hocico corto y truncado. Ojos de coloración negra con reticulaciones del iris anaranjadas. Los machos presentan pigmentación más oscura en la región gular. Tímpano visible externamente. Piel lisa con pequeñas rugosidades. Gran variabilidad en la coloración de la piel, puede presentar patrones verde, rojas, café, amarillo y gris blanquecino y manchas irregulares oscuras. Característica glándulas lumbar es ovaladas y prominentes que semejan grandes ojos, de ahí su nombre. Algunos ejemplares presentan una banda vertebral bien definida de coloración blanquecina que recorre del hocico a la cloaca. Brazos y piernas cortos y finos. Dedos sin membrana digital. Los machos presentan una pigmentación más oscura en la región gular durante la época reproductiva. Hembras mayores que los machos.

Historia natural: Es un anuro muy común en el territorio nacional, suelen encontrarse en gran cantidad en zonas anegadas vocalizando en horario crepuscular y nocturno. Durante la noche se congregan los machos y cantan para atraer a la hembra en grandes grupos. La dieta consiste fundamentalmente en artrópodos, arácnidos y dípteros (Díaz-Páez y Ortiz, 2003). El Herpetólogo Nelson Velasquez ha estudiado ampliamente la vocalización de esta especie. (Velasquez, 2014).



Hábitat: Se encuentra en una gran cantidad de hábitats diferentes: bosques nativos, riachuelos, lagunas, matorrales ribereños, zonas inundadas, charcos temporales, campos con ganadería, y zonas con importante impacto antrópico como: periferia de las ciudades, canales de regadío con aguas con poca corriente e incluso en pequeñas acequias urbanas. Bajo rocas, maderos, entre la vegetación circundante zonas pantanosas y bajo desperdicios humanos como plásticos



o cualquier cosa que le brinde protección. Los machos presentan pigmentación más oscura en la región gular. Las poblaciones pueden encontrarse en sectores boscosos o aledaños a zonas urbanas, ocupando basurales o sitios eriazos canales de regadíos, etc.

Reproducción y larvas: Los huevos son depositados en el agua en forma de racimo gelatinoso en charcos temporales, zonas inundadas, pequeños riachuelos poco profundos con corriente muy suave adherida a la vegetación circundante o las rocas. No hay cuidado parental. En algunas zonas de su distribución es posible presenta ciclo sexual continuo durante todo el año (Díaz- Páez, 2001). A diferencia de otras especies de *Pleurodema* no deposita sus huevos en grandes nidos de espuma.

Número de huevos: 60 aprox.

Estado de conservación: Preocupación Menor (MMA). NT (RCA).

Distribución: Se distribuye ampliamente, pero de forma fragmentada desde el humedal ubicado en la localidad de Carrera Pinto a 55 km al norte de la ciudad de Copiapó, Región de Atacama, hasta la Región de Aysén (Correa, 2008) tanto en la Cordillera de los Andes, Cordillera de la Costa y el Valle Central, desde el nivel del Mar hasta los 2.100 msnm aprox. Se encuentra presente en la Isla de Chiloé, a pesar de que se dice que estaba presente en la Isla Mocha se hicieron varios intentos por encontrarla y no fue posible dar con ella. La especie fue introducida en el Archipiélago de Juan Fernandez en 1970 posiblemente proveniente de la zona central de Chile. Existe registros de cantos de esta especie en el Pucara de Lasana, Región de Antofagasta, que sería interesante poder estudiar (Andrea Ugarte,com. pers.).

Principales amenazas: La especie tiene una de las mayores distribuciones de los anfibios en Chile y no parece presentar grandes amenazas, ya que es ecológicamente muy versátil y bastante tolerante a los ambientes antrópicos (Rabanal & Núñez, 2008). Se han descrito como factores de amenazas, la sequía, incendios forestales, el drenado de humedales para urbanización y contaminación por agroquímicos.

Datos adicionales: Es un anfibio común en el campo chileno y se le suele escuchar en grandes coros durante las noches de verano. Al parecer sería un anfibio que tolera bien el efecto antrópico. Se cría en cautiverio como alimento para rana chilena. Duellman y Veloso (1977) proponen una separación de *P. thaul* en tres entidades específicas (diferentes especies) en base a tamaño, coloración y caracteres morfológicos. Rosset, *et al.*, (2001) publica un completo análisis de la morfometría de las poblaciones de *P. thaul* indicando que sus resultados no apoyan dicha hipótesis (Rosset, 2007). Esta especie fue erróneamente descrita para Montevideo por Philippi. Dada su abundancia y gran distribución la especie podría usarse para educación ambiental con niños. En la zona central de Chile es cada vez más difícil de ver (obs. pers.).



Rhinella arunco

Sapo de Rulo, Sapo, Sapo de Secano

Bufo spinulosus Wiegman 1834, 1838 Tschudi. Class. Batr. Mem. Soc. Sc. Nat. Neuchâtel 2: 88

Anura, Bufonidae



Origen: Endémico de Chile.

Descripción: Sapo de tamaño mediano a grande (60-80 mm) y forma rechoncha. Posee piel seca, glandulosa y rugosa, más áspera en machos durante la época reproductiva. Los dedos de pies traseros y delanteros son gruesos, cortos y libres de membrana interdigital. Su piel es de coloración blanca con manchas irregulares negras en el dorso, costado y patas. El vientre es de coloración gris blanquecino. Presenta una boca ancha, terminada en una leve punta. Los ojos son grandes y sobresalientes, con pupila horizontal. Las glándulas parotoideas laterales son bien marcadas. Las extremidades son cortas y gruesas. Presenta tímpanos visibles.

Hábitat: Su hábitat principal son las quebradas secas de la zona central de Chile, con cursos de agua temporales y vegetación nativa de espinos, quillayes, peumos, palmeras o cactáceas.

Historia natural: Es un anfibio que suele vivir lejos de los cursos de agua, bajo las rocas, pero que vuelve al ambiente hídrico para reproducirse cada año. En época reproductiva suelen desplazarse hacia los cursos de agua varios kilómetros durante la noche, hasta llegar al lugar de reproducción. Durante primavera es la época de mayor actividad, pudiéndoseles encontrar en las orillas de ríos, esteros y aguas lénticas, en donde se reproducen, liberando las hembras largos cordones de oviposturas característicos. Asimismo, en esta época es posible ver inmensas explosiones de pequeños sapos recién metamorfoseados saltando al borde de ríos y lagos, mientras otros individuos aún están en el agua, terminando los últimos estados de su metamorfosis. Los sapos adultos machos manifiestan un canto de liberación cuando son tomados por otros machos durante la noche o por un depredador. Posee una lengua larga, dos a tres veces el tamaño del cráneo, con la que captura sus presas a gran velocidad. Se alimenta de pequeños invertebrados.



Reproducción y larvas: Los eventos reproductivos suceden durante los meses de primavera y, muy ocasionalmente, a fines del verano. Las oviposturas suelen ser largos cordones (o rosarios) de huevos que pueden llegar a tener hasta 13 m de longitud. Estas oviposturas son depositadas en la orilla de ríos y arroyos, entre las rocas o la vegetación ribereña, en zonas poco profundas (menores a 30 cm). Las larvas se alimentan principalmente de plantas acuáticas o algas, sin embargo, también se ha reportado el consumo de pequeños cadáveres de vertebrados en descomposición bajo el agua, sugiriendo una dieta de tipo oportunista. El periodo larval sería de unos tres meses. En época reproductiva se pueden ver cientos de postmetamórficos saltando en las orillas de arroyos, ríos o lagunas. Las larvas son de un característico color negro azabache, de cola corta y terminada en punta. Los postmetamórficos se caracterizan por presentar el dorso de sus patas de coloración amarillo-anaranjado y sus protuberancias corporales dorsales de color rojo sobre un fondo negro pizarra. Además, su vientre es reticulado blanco con negro, que luego desaparece y queda completamente blanco. Se han reportado congregaciones de postmetamórficos refugiados bajo troncos, junto a ejemplares de *Alsodes nodosus* y *Pleurodema thaul*.

Número de huevos: 1.000 a 2.000.

Estado de conservación: Casi Amenazada (IUCN). Vulnerable (RCE).

Distribución: Zona Central de Chile, reportándose desde Huentelauquén (Región de Coquimbo) hasta Lebu (Región del Bio Bio). Los límites de distribución requieren de confirmación o ser precisados en el futuro.

Principales amenazas: Actualmente, gran parte de las quebradas naturales chilenas donde habita la especie han sido canalizadas para la agricultura y más reciente, para monocultivos de palta y viñedos. Es muy posible que compuestos agrotóxicos ocupados en estas faenas estén afectando negativamente la reproducción de esta especie. Además, el cambio climático que implica disminución de las precipitaciones, megasequía en la zona central y subsecuentes incendios, estarían afectando el hábitat natural de esta especie.

Datos adicionales: El término “arunco” deriva del mapudungun “arümko”, que en la cosmovisión mapuche significa ser mitológico con forma de sapo grande que cuida la pureza y conservación de las aguas, dueño de las aguas. En la zona central de Chile, *Rhinella arunco* convive con *Calyptocephalella gayi* (rana chilena), *Pleurodema thaul*, *Alsodes nodosus*, *Batrachyla taenita* y la especie invasora rana africana de uñas (*Xenopus laevis*). En su distribución más septentrional, se le encuentra junto a *Rhinella atacamensis*, donde se produciría un proceso de hibridación entre ambas especies.

Observaciones realizadas en Quebrada del Tigre (Región de Valparaíso), Quebrada Córdova (Región de Valparaíso), Arrayán, Lagunillas y Cajón del Maipo (Región Metropolitana), y Ciénagas del Name (Región del Maule).



Rhinella atacamensis

Sapo de Atacama

1961 Cei. Inv. Zool. Chil. 7:77 *Bufo spinulosus atacamensis*.

Anura, Bufonidae



Origen: Endémico de Chile.

Descripción: Sapo de tamaño mediano a grande (82 mm) y forma rechoncha. De piel gruesa rugosa, cubierta por protuberancias glandulosas. Cabeza ancha, hocico terminado en una leve punta. Tímpano visible. Glándulas parotoideas prominentes detrás de los ojos. Ojos grandes sobresalientes y con reticulaciones doradas con pupila horizontal. Dedos de los pies delanteros y traseros gruesos y cortos, adaptados a caminar en suelo agreste, sin membrana digital. Marcado dimorfismo sexual en la coloración. Los machos tienen coloración amarillo mostaza u ocre con manchas o puntos café oscuros irregulares y difusos. Existen algunos individuos que presentan un marcado xantismo, llegando a ser completamente amarillo limón. La hembra es blanca con manchas negras o café oscuras irregulares y difusas. Característica coloración rojiza anaranjada de la ceja. Los postmetamórficos y juveniles son completamente diferentes a los adultos. Su coloración es negra o gris oscuro con manchas amarillas o anaranjadas, cubiertos de pequeños puntos rojos y marcada ceja roja anaranjada. Coloración de patas amarillo anaranjado.

Hábitat: Riachuelos cordilleranos poco profundos con bordes rocosos. Quebradas y vegas altoandinas con cursos de aguas poco profundos. Oasis y arroyos de escaso caudal del norte de Chile.



Historia natural: Es un anfibio extremadamente adaptado a la vida en ambientes xéricos. La especie es de hábitos estrictamente nocturnos y acuáticos. Durante el día permanece oculto bajo el agua, escondido bajo gruesas capas de algas o vegetación ripariana o bajo grandes rocas donde aún existe humedad, que además le sirven de refugio contra depredadores. Durante la noche sale de sus escondites y suele estar posado a la orilla de los cuerpos de agua o al interior de éstos, donde se alimenta



de pequeños invertebrados. Es posible que al igual que *R. spinulosa* se entierre en la tierra como estrategia para sobrevivir a los meses más secos del año.

Durante la primavera es su época de mayor actividad, en la que se le puede encontrar en las orillas de ríos de aguas lénticas o lagos liberando sus largos cordones de oviposturas. En esta época es posible ver inmensas explosiones de pequeños sapitos recién metamorfoseados saltando, mientras que otras larvas todavía están en las últimas fases de su metamorfosis en la orilla o adentro del agua. Su canto cuando está asustado es un suave, rápido y nervioso “pio pio pio” como un pajarito. Es un anfibio terrestre que vuelve al agua para reproducirse cada año. Tiene una lengua larga, dos a tres veces el tamaño del cráneo, con la que captura sus presas a gran velocidad. Anfibio principalmente terrestre y de hábitos nocturnos. Se refugian bajo grandes rocas o se entierran bajo la tierra lejos de los cursos de agua. Pueden migrar grandes distancias (kilómetros) para volver al agua y reproducirse. Durante la noche salen de sus escondites y salen en grandes cantidades a cazar pequeños invertebrados. Durante la primavera es mucho más activo y se mueve a los sitios de reproducción en pequeños esteros o charcos temporales. Se alimenta de artrópodos, lombrices, y larvas de insectos.

Reproducción y larvas: La reproducción se produce en vegas, lagunas, esteros, vertientes cordilleranas (incluso en abrevaderos para ganados) que pueda usar la hembra para depositar los huevos. Los sapos emergen de sus escondites para conglomerarse en pequeños cuerpos de agua. Los machos suelen tener activos combates por las hembras y es posible ver a una hembra con hasta cuatro machos abrazados tratando de aparearse con ella. El amplexo es axilar y puede durar más de un día. La postura de los huevos se realiza durante la noche y es un largo cordón gelatinoso (o rosario) que pueden llegar a medir más de 10 m de extensión y eclosionan 24 horas después de ser depositados. Esto sería una adaptación específica de la especie a estos ambientes de desierto extremo y a la escasez de agua.

R. atacamensis permanece oculto del sol en pequeñas pozas cubiertas por vegetación, donde el 100% de las hembras observadas mantiene un macho permanentemente abrazado en amplexo a todas horas del día, en pozas expuestas después de ponerse el sol (~20:00h), donde los machos se enfrentan en activos combates por hembras. Hasta cuatro machos se enfrentan por una misma hembra. Los sapos se vuelven a ocultar en las pozas cubiertas después de las ~06:00h. Los huevos depositados durante la noche eclosionan dentro de 24 horas. Discutimos estas observaciones en el contexto de la diversidad global de los sapos bufónidos en general, y en relación con los efectos que la selección que emerge de las duras condiciones de Atacama pueden ejercer sobre la expresión de estos caracteres.

Número de huevos: 1.000.

Estado de conservación: Vulnerable (IUCN). Vulnerable (RCE).



Distribución: Inicialmente la especie fue descrita por José Miguel Cei, algunas de las poblaciones sólo conocida, esteros costeros en Paposo, Aguada de Chorillos y en el río Copiapó y el río Huasco (Cei, 1962). Hoy día se conoce desde Paposo Región de Antofagasta hasta las Chilcas Región de Valparaíso, entre 0 y 2.574 msnm (Correa, *et al.*, 2012). Se desconoce su distribución exacta en el límite sur, ya que se sobrepone con la de *Rhinella arunco* e hibridan naturalmente ambas especies en esa zona (Correa *et al.*, 2012).

Principales amenazas: Degradación del medio para cultivos y crianza de ganado. Canalización de las aguas para producción agropecuaria, contaminación de los cursos de aguas por efecto de agroquímicos para la agricultura. Además del cambio climático, el cual podría estar causando trastornos en la fenología reproductiva de esta especie. Por otra parte, la desecación de fuentes de agua, la destrucción por la actividad minera y la construcción de caminos, han sido descritas para las Regiones de Atacama y Antofagasta como afectación de sitios reproductivos (Correa, *et al.*, 2008).

Datos adicionales: Existiría una población híbrida en *R. atacamensis* y *R. arunco* en el estero Puquios Región de Coquimbo. Como describen Correa, *et al.*, (2012), la mayoría de los híbridos presentan un patrón de coloración intermedio entre los típicos de *R. atacamensis* y *R. arunco*. Se le encuentra asociado a *Pleurodema thaul*.

Rhinella rubropunctata

Sapo de manchas rojas

1848 Guichenot. En Gay, C. Hist. Fis. Polit. Chile, Zoología: 128.



Anura, Bufonidae

Origen: Nativa de Chile y Argentina.

Descripción: Anfibios de tamaño mediano (65 mm) robusto y de forma bufónida. Cabeza grande con hocico corto y levemente aguzado. Glándulas parotoideas bien destacadas ubicadas dorso lateralmente. Ojos grandes y bien separados. Pupila horizontal. Anillo timpánico visible. Piel gruesa con formaciones glandulares redondeadas. Coloración de la piel blanco ceniciento y coloración ventral blanca con reticulaciones negras que se mantienen durante toda la vida del individuo. Extremidades delanteras y traseras cortas y gruesas. Dedos de las patas gruesos, libres de membrana interdigital.

Hábitat: La especie ha sido encontrada en varios ambientes diferentes: Bosques húmedos y ambientes xéricos, en espacios abiertos con cierto grado de perturbación (A. Charrier, obs. pers.).

Historia natural: Es un anfibio extremadamente raro, sobre todo en el límite norte de su distribución. Habita en el bosque templado. Se le encuentra en áreas húmedas y pequeñas lagunas al interior del bosque o aledañas a éste. Es un animal de movimientos lentos, saltos cortos y pesados. De actividad nocturna y terrestre. Vuelve a los cursos de agua en época reproductiva. Posiblemente, al igual que otros anfibios del género *Rhinella*, los machos presenten vocalizaciones en época reproductiva para llamar a la hembra.



Reproducción y larvas: Los huevos son puestos en lagunas y charcos temporales con vegetación ribereña, que se secan al final de la primavera. Las posturas de huevos deberían ser largos rosarios que pueden llegar a medir varios metros de largo (homólogo a otras especies de *Rhinella* de Chile). Larvas de coloración café oscura, órganos



internos no visibles, musculatura caudal y aleta café oscuro. No ha sido descrita su reproducción.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: Vulnerable (IUCN). Vulnerable (RCE).

Distribución: Se distribuye tanto en la Cordillera de los Andes como en la Cordillera de la Costa. Distribución extremadamente fragmentada. Históricamente el límite norte de la especie era ciudad de Concepción. Actualmente se distribuye desde el Lago Lanalhue por la Cordillera de Nahuelbuta (Provincia de Arauco) hasta el Río Puelo (Región de Los Lagos). Recientemente la especie ha sido observada en el Lago Petrohué y en una plantación de *Eucalyptus sp.* en el Lago Lanalhue. La especie no tendría más de 10 localidades registradas. En Argentina está restringida al sur de la provincia de Río Negro y al norte de la provincia de Chubut. Entre los 200-800 msnm.

Principales amenazas: En su distribución más al norte las principales amenazas son la degradación y fragmentación de hábitat con fines agrícolas y para ganado vacuno.

Datos adicionales: La especie fue descrita en los bosques húmedos de la provincia de Valdivia. Puede ser fácilmente confundida con otros anfibios del género *Rhinella* (*spinulosa* y *arunco*), ya que en el estadio postmetamórfico y juveniles presentan coloración roja en sus glándulas lumbares. Para su diferenciación hay que restringirse a su distribución. Éstos pueden ser encontrados con *Rhinoderma darwini*, *Alsodes coppingeri*, *Nannophryne variegata*, *Hylorina sylvatica*, anfibios del género *Eupsophus* y *Batrachyla* y posiblemente *Rhinella arunco*. En el libro de Batracios de Chile (Ceí, 1962) aparece un punto de su distribución en el norte de Chiloé que estaría errado y necesita revisión. Futuras investigaciones deberían determinar la completa distribución de esta especie. Es importante incrementar la investigación ecológica de *R. rubropunctata* para generar planes de manejo de la especie. Es posible que la especie este declinando en su distribución norte.

Observaciones realizadas en Lo Vaina, Lago Lanalhue.



Rhinella spinulosa

Sapo espinoso

Wiegmann. 1835 Nov. Act. Caeser. Leop. Carol. 16:265.

Anura, Bufonidae

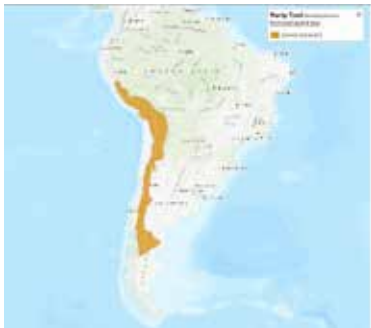


Origen: Endémica de los Andes.

Descripción: Sapo de tamaño medio a grande (110 mm). Coloración grisácea de piel gruesa, rugosa y muy áspera con densas formaciones glandulares cornificadas en forma de espinas en los machos. Las espinas cubren completamente cabeza, rostro, dorso, pies y brazos delanteros y traseros, incluyendo planta de patas posteriores. Glándulas parotoideas prominentes detrás de los ojos. Ojos grandes sobresalientes y con reticulaciones doradas. Manchas oscuras en brazos y piernas. Dedos de los pies delanteros y traseros, gruesos y cortos, adaptados para caminar en suelo agreste, sin membrana digital. Algunas poblaciones presentan membrana interdigital variable según la distribución. Coloración ventral blanca cenicienta. Hembra más grande que el macho. La hembra presenta espinas también, pero en menor densidad y cubren una superficie menor del cuerpo. En el caso de los machos las espinas se caen o las pierden durante el invierno.

Hábitat: Riachuelos cordilleranos poco profundos y con bordes rocosos. Quebradas y vegas altoandinas. Su hábitat puede quedar cubierto por nieve durante varios meses al año en la zona centro sur de Chile.

Historia natural: Anfibio principalmente terrestre y de hábitos nocturnos. Se refugian bajo grandes rocas o se entierran lejos de los cursos de agua. Pueden migrar grandes distancias (kilómetros) para volver al agua y reproducirse. Durante la noche salen de sus escondites y en grandes cantidades a cazar pequeños invertebrados. Durante la primavera es mucho más activo y se mueve a los sitios de reproducción en pequeños esteros o charcos temporales. Se alimenta de artrópodos, lombrices y larvas de insectos. Se ha reportado su capacidad de cambiar el tamaño del intestino según la disponibilidad de alimento (Naya, 2005). Los juveniles de *Rhinella* son depredados por Culebra de cola larga (*Philodryas chamissonis*) y la Culebra de cola corta (*Tachymenis chilensis*) (Urrea, 2013).



Reproducción y larvas: Durante los meses de primavera los machos se congregan cerca de los cuerpos de agua desde donde llaman a la hembra con un canto corto y suave. La reproducción se produce en vegas, lagunas, esteros, chorillos, vertientes cordilleranas o cualquier lugar donde haya agua para que la hembra deposita los huevos (incluso en pequeños charcos al lado de carreteras). La postura son largos cordones o rosarios gelatinosos de huevos que pueden llegar a medir 10 m de extensión. Durante la época reproductiva es posible ver inmensas explosiones de pequeños sapitos recién metamorfoseados saltando al borde de los cuerpos de agua, mientras otras larvas todavía están en las últimas fases de su metamorfosis. Las larvas de *R. spinulosa* pueden acelerar su desarrollo en respuesta a desecación temprana de los cuerpos de agua (Márquez-García, et al, 2010). En Argentina se describe la construcción de nidos de barro para contener los huevos y evitar la muerte por desecación de las larvas. Además, esto podría prevenir la depredación de los huevos por otros vertebrados acuáticos o canibalismo, también para aumentar la temperatura del agua y acelerar el desarrollo embrionario (Sanabria & Quiroga, 2011). Los postmetamórficos recién salidos del agua son de coloración oscura y con protuberancias rojas. Patas de coloración amarillo zapallo o anaranjado.

Número de huevos: 1.000 – 3.000.

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN). Vulnerable (MMA).

Distribución: Cordillera de los Andes. La especie se distribuye ampliamente desde el sur de Lima hacia el sur por la Cordillera de los Andes. Se encuentra presente en Bolivia, Perú, Argentina y Chile. En Chile la especie se distribuye ampliamente, pero de forma discontinua desde Visviri (Región Arica y Parinacota) hasta Futaleufú (Región de Los Lagos). Distribución altitudinal entre los 1.000 y los 4.600 msnm en el Lago Chungará. En la zona central de Chile su límite de distribución altitudinal es desde los 1.400 hasta los 3.000 msnm aproximadamente (Urta, 2013). Existen registros de poblaciones de *R. spinulosa* en el Valle de Azapa a 287 msnm, que podrían corresponder a adultos, larvas o huevos arrastrados por fenómenos climáticos como aluviones producidos por el invierno boliviano.

Principales amenazas: La especie presenta una tremenda distribución a lo largo de toda la Cordillera de los Andes, por lo que no se le considera amenazada. Pero los proyectos mineros podrían comprometer extinciones locales de esta especie. El cambio climático, el cambio en la estacionalidad de las lluvias en las zonas cordilleranas y el derretimiento de los glaciares podrían causar problemas en la fenología reproductiva de esta especie. Las faenas industriales que se están realizando por el proyecto hidroeléctrico Alto Maipo ha destruido una serie de sitios de reproducción en el Cajón del Maipo.

Datos adicionales: En la zona de los Andes centrales comparte el mismo hábitat con *Alsodes nodosus*, *Alsodes montanus*, *Alsodes tumultuosus*, *Pleurodema*



thaul. En el altiplano chileno comparte el mismo hábitat con todas las especies de *Telmatobius*. La especie tiene potencial educativo en escuelas locales en el norte del país, para enseñar la valoración de anfibios, anatomía y ciclo biológico. El nombre *Bufo spinulosus* fue descrito dos veces, primero en: *Amphibien Reise um die erde ausgeführt auf dem Königlich preussischen seehandlungs-schiffe Prinzess Louise, commandirt von captain W. Wendt, in den jahren 1830, 1831 und 1832, Vol. 3 p. 433-522*. Y luego por Wiegman (1835). *Nova Acta Phys. Med. Acad. Caesar Leopold Carol., Halle, 17: 185-268* el cual fue depositado en el Museo de Historia Natural de Berlín. Etimológicamente, el término genérico *Rhinella* significa 'nariz pequeña'; se construye con las palabras: rhino forma combinada del griego antiguo que significa 'nariz' y el diminutivo en latín ella. El epíteto específico *spinulosa* viene del latín, la que significa: 'con muchas pequeñas espinas', haciendo alusión así a la piel de esta especie. Abate molina describe *Rana lutea* en 1782 para Chile, la cual podría corresponder a una descripción temprana de la especie. La especie ha sido descrita como *Bufo spinulosus*, *Chaunus spinulosus* anteriormente.

Rhinoderma darwinii

Ranita de Darwin

Dumeril et Bibron, 1841, *Erpétologie General* 8, p. 659.

Anura, Rhinodermatidae

EP



Origen: Nativa de Chile y Argentina.

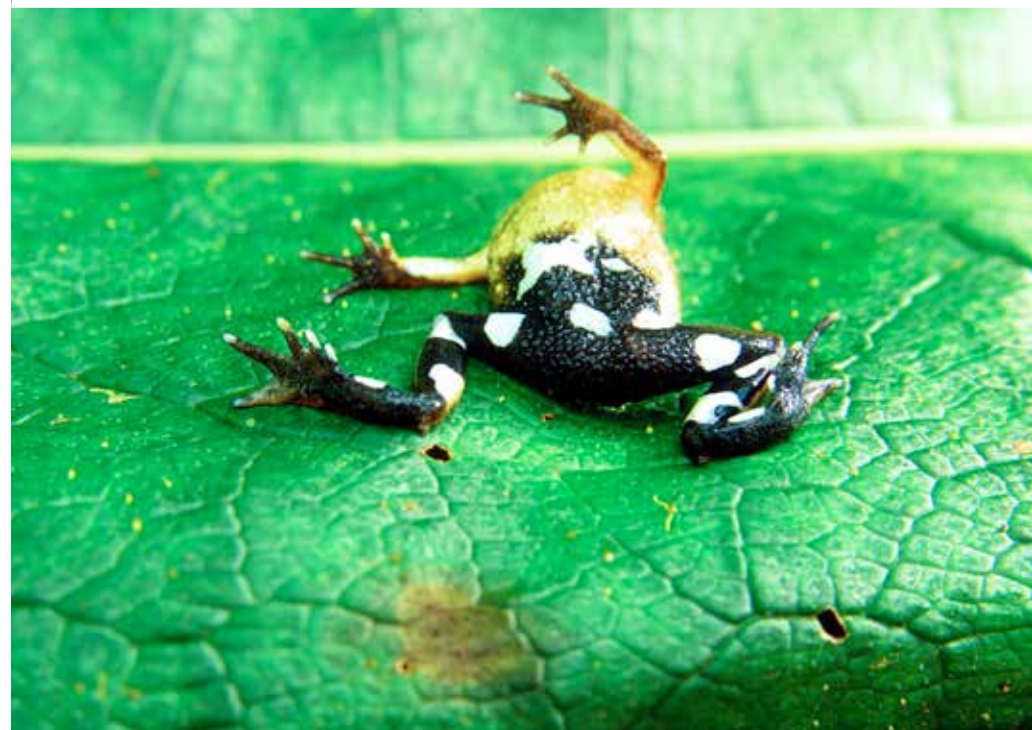
Descripción: Rana de tamaño pequeño (30 mm). De gran variabilidad de tonos y coloración desde el verde, café hasta el rojo ocre. Tiene un borde aserrado en los bordes de los pies y un pequeño espolón en el talón. Sobre la ceja también tiene dos pequeñas protuberancias puntudas. En ocasiones se pueden encontrar patrones con una marcada figura de V invertidas dibujadas en el dorso. Característico apéndice nasal en forma de nariz de pinocho.

Hábitat: Es una especie que prefiere el bosque maduro, aunque también puede encontrarse en bosques nativos secundarios y ocasionalmente en plantaciones de especies exóticas cercanas a bosque nativo. Se la encuentra en zonas con una alta humedad y una baja variación microclimática diaria. No utiliza cuerpos de agua como arroyos o pozas para completar su ciclo, por lo que puede encontrarse lejos de estos ambientes. En Villarrica, en los bosques de araucarias el sustrato es de ceniza volcánica, cubierto por una gruesa capa de hojas de Araucarias. En la zona sur en Chiloé en bosques de Mirtáceas cubiertos por helechos epífitos del género *Hymenophyllum*, también sobre gruesas capas de musgos o sobre troncos caídos cubiertos por musgos y hepáticas. Recientemente ha sido encontrada en Nahuelbuta en plantaciones antiguas de pino.

Historia natural: De hábito diurno se ve saltando sobre el suelo del bosque o cantando escondida entre helechos y gruesas capas de musgo. Durante el invierno es extremadamente difícil encontrarla, pero vuelve a aparecer cuando la nieve se derrite en las partes más altas de su distribución. Probablemente se esconde en cavidades naturales, entre las raíces de los árboles, entre el musgo o los helechos. Sus poblaciones no son mayores a las de 100 individuos por área.



Reproducción y larvas: A diferencia de la gran mayoría de los anfibios chilenos, la Ranita de Darwin no



necesita cuerpos de agua para su reproducción. La hembra deposita los huevos en pequeñas cavidades entre el musgo, helechos u hojarasca en zonas muy húmedas del bosque. Los huevos son de gran tamaño 5 mm en relación al tamaño corporal de los adultos. Luego de depositar los huevos la hembra abandona el sitio de ovoposición. El macho vuelve a la postura para ingerir los huevos. El movimiento nervioso de la larva al interior del huevo estimularía al macho a ingerirlos y depositarlos al interior del saco vocal o gular. Todo el desarrollo embrionario se produce al interior del macho alargándose entre 6 y 8 semanas. Existen casos de machos llevando sus crías durante los meses de invierno lo que hace suponer que a veces este proceso podría durar varios meses hasta que mejoren las condiciones climáticas (Wilhelm, 1972). Las células epiteliales del saco vocal del macho secretan una sustancia alimenticia rica en nutrientes que es absorbida por los renacuajos, a través de la piel y luego cuando están más desarrolladas las larvas por el intestino. Una vez finalizado todo el desarrollo de las larvas al interior del saco vocal y realizada toda la metamorfosis, las diminutas ranitas son expulsadas al medio terrestre en ambientes saturados de humedad. Las ranas nacen con un pequeñísimo apéndice de cola que es reabsorbida uno o dos días después. Este modo de reproducción es único entre los anfibios del mundo y se le llama neomelia.

Número de huevos: 4 – 22.

Estado de conservación: En Peligro (IUCN). En Peligro (RCE).

Distribución: La especie se distribuye extensamente tanto por la Cordillera de la Costa como por la Cordillera de los Andes en Chile, y en los faldeos orientales de los Andes en las provincias de Neuquén y Río Negro en Argentina. Actualmente su distribución va desde Cuyinco Alto en la Cordillera de Nahuelbuta (Región del Biobío) hasta el Fiordo Aysén (Región de Aysén), incluyendo el archipiélago de Chiloé. Existen reportes de *Rhinoderma* en la Isla Mocha, pero no se ha vuelto a ver a pesar de varios esfuerzos de búsqueda (A. Charrier, obs. pers).

Principales amenazas: El reemplazo del bosque nativo presenta una gran amenaza para la especie. Hoy en los nuevos escenarios de cambio climático con una inmensa disminución de las lluvias y las sequías prolongadas han generado mega incendios en la zona centro sur lo cual reviste una inmensa amenaza para este y todos los anfibios que habitan los bosques. Recientes investigación afirman que el hongo quitrido es uno de las principales causantes de su disminución en Chile.

Datos adicionales: Fue colectada por Charles Darwin en Chile en su paso por el archipiélago de Chiloé, mientras viajaba a bordo del Beagle alrededor del mundo. Los investigadores Dumeril y Bibron le dedicaron la especie. En el mundo existe otra rana con un modo reproductivo tan complejo como este, la rana gástrica austral, *Reobatrachus silus*, de Australia, que depositaba los huevos al interior del estómago. En Chiloé convive con *Eupsophus emiliopugini*, *Hylorina sylvatica*, *Batrachyla taeniata*. Actualmente existen dos proyectos de cría *ex situ* de rana de



Darwin uno en el zoológico Nacional y el otro en el Universidad de Concepción con más de 10 años de experiencia, sin embargo ninguno de los dos ha hecho liberaciones de ranas a ambientes naturales aún. Durante el año 2018 se creó la Estrategia Binacional de Conservación de la Rana de Darwin en conjunto con más de 40 actores relevantes para proteger esta especie.

Observaciones realizadas en Nahuelbuta, Chiloé, Panguipulli, Contulmo, Parque Nacional Villarrica.



Rhinoderma rufum

Sapito Vaquero, ranita de Darwin del Norte

Formas R, E Pugin & B Jorquera (1975) La identidad del batracio chileno *Heminctes rufus* Philippi, 1902. Physis 34: 147-157.

Anura, Rhinodermatidae



Origen: Endémico de Chile.

Descripción: Rana de tamaño pequeño (25 mm). De gran variabilidad de tonos y coloración desde el verde, café hasta rojo ocre. Cabeza pequeña y puntiaguda en forma de triángulo con característico apéndice nasal tipo nariz de pinocho. Pupila negra con iris anaranjado. Marcado borde aserrado en los bordes de los pies y un pequeño espolón (calcar) en el talón. Sobre la ceja presenta dos pequeñas protuberancias agudas. En ocasiones se pueden encontrar patrones con una marcada figura de V invertidas dibujadas en el dorso. Manos y pies largo y finos. Se diferencia de *Rhinoderma darwini* por una membrana interdigital desarrollada en las patas traseras, estando reducida entre el 4° y 5° orjejo, pero nunca completamente ausente. La coloración ventral es negra con diseños blancos, en la sección del abdomen y gular puede ser de coloración rojo ladrillo.

Hábitat: Quebradas húmedas y frías de aguas limpias de la zona centro sur de Chile, bosques de lingue, canelo, peumo y mirtáceas. Riachuelos con presencia de nalcas, helechos de la especie *Blechnum*, piedras cubiertas por musgo y rodeadas de bosque nativo.

Historia natural: *Rhinoderma rufum* era posible encontrarse de día en zonas sombreadas bajo el dosel de bosques. Presentaba facilidad para nadar sin embargo, prefería quedarse en la orillas de los cuerpos de agua o al interior del agua bajo la hojarasca. Cuando los cuerpos de agua empezaban a secarse solían esconderse en grupo buscando refugio bajo rocas donde aún se conservaba humedad.



Reproducción y larvas: El llamado nupcial de *Rhinoderma* consiste en un rápido y marcado *pip, pip, pip, pip*, en forma de staccato que hacen escondidos entre la vegetación en zonas húmedas. *Rhinoderma rufum* no necesita cuerpos de agua para su reproducción ya que la hembra deposita los huevos en pequeñas cavidades entre el

musgo, helechos u hojarasca en zonas muy húmedas del bosque. Los huevos son de gran tamaño 5 mm en relación al tamaño corporal de los adultos. Luego de depositar los huevos la hembra abandona el sitio de ovoposición. El macho vuelve a la postura para ingerir los huevos. El movimiento nervioso de la larva al interior del huevo estimularía al macho a ingerirlos los huevos y depositarlos al interior del saco vocal o gular. Todo el desarrollo embrionario se produce al interior del macho alargándose entre 6 y 8 semanas. Las células epiteliales del saco vocal del macho secretan una sustancia alimenticia rica en nutrientes que es absorbida por los renacuajos por la piel y luego cuando están más desarrolladas las larvas por el intestino. A diferencia de *R. darwini*, las larvas de *R. rufum* son liberadas a un medio acuático donde completan su metamorfosis, permaneciendo como larvas de vida libre un tiempo aproximado de 120 desarrollo larvarios. Este modo reproductivo en el cual el macho está a cargo de la reproducción se llama neomelia.



Número de huevos: 12 - 24 aprox.

Estado de conservación: En Peligro Crítico (IUCN). Crítico (RCE).

Distribución: Cordillera de la Costa y Valle Central. Quebrada del Tigre (Región de Valparaíso), Curicó, Vichuquén, Barranca Alta, Provincia de Colchagua, Hualañe, Ranguilí en el Valle de Nilahue, Chiguayante y Cerro Caracol en Concepción. Aparentemente existía una sobreposición de hábitat con *Rhinoderma darwini* en la ciudad de Concepción.

Principales amenazas: Estudios recientes señalan que la pérdida y degradación de hábitat, quitridiomycosis, la sequía producto de fenómenos asociados al cambio climático en la zona central serían las principales amenazas de *Rhinoderma*. Gran parte de la distribución histórica de *R. rufum* hoy se encuentra cubierta por otros usos. De forma más reciente la parte más septentrional de su distribución hoy se encuentra impactada por la industria vitivinícola. Los incendios de gran escala que han afectado a la Cordillera de la Costa se suman a las grandes amenazas que sufre este anfibio (Etcheverría, *et al.*, 2006). A pesar de esto se desconocen las causas exactas de su desaparición. Otras amenazas descritas para esta especie son la sobrecolecta de especies para colecciones de diferentes museos. (Soto-Azat, *et al.*, 2013a). Ninguna de sus poblaciones conocidas se encontraba dentro de un área protegida.

Datos adicionales: La especie fue descrita por el Naturalista Alemán Rodolfo Philippi la que describió como *Heminctes rufus* desde un solo espécimen colectado por Landbeck en los bosques de Vichuquén, en la zona central de Chile. El destacado herpetólogo chileno Ramón Formas basados en la morfología craneal determinan que es sinónimo de *Rhinoderma* proponiendo la combinación de *Rhinoderma rufum*. A pesar de varios proyectos nacionales y en colaboración con investigadores internacionales la especie ha sido buscada con intensos esfuerzos sin embargo no ha sido encontrada por lo que actualmente se le considera por algunos herpetólogos como posiblemente extinta en vida silvestre. Podría constituir la primera especie de vertebrado extinta en Chile.

Telmatobufo australis

Sapo Austral

Formas, R., 1972. A second species of Chilean frog genus *Telmatobufo* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 6: 1-3.

Anura, Calyptocephalelidae



Origen: Endémico de Chile.

Descripción: Rana de tamaño mediano (77 mm). Cabeza grande deprimida. Hocico corto y truncado. Ojos grandes y protuberantes con pupila vetical. Anillo timpánico no visible externamente. Marcadas glándulas parotoideas largas y ovaladas ubicadas detrás del ojo. Coloración dorada ocre levemente verdosa. Características bandas paravertebrales amarillas que cruzan todo el dorso desde la parte posterior de los párpados hasta la cloaca. Dorso y flancos cubiertos con numerosas glándulas protuberantes bien destacadas. Glándulas parotoideas grandes y sobresalientes detrás de la cabeza. Cuerpo grueso con extremidades largas y gruesas. Cabeza casi un tercio del tamaño del cuerpo. Dedos de patas traseras con membrana interdigital gruesa bien marcada. Dedos de patas delanteras libres, sin membrana interdigital. Vientre marmóreo con tonos violáceos. Los machos presentan engrosamiento de los antebrazos y espinas nupciales en el dedo pulgar para aferrar a la hembra en el amplexo.

Hábitat: Ríos con aguas bien oxigenadas y frías, con altas pendientes con gran escorrentía, con un lecho fluvial dominado por un sustrato rocoso (bolones de roca), con presencia de saltos, cascadas y rápidos al interior de bosques maduros con presencia de *Nothofagus dombeyi*, *Chusquea quila*, *Drimys winteri* y *Caldcluvia paniculata*, entre otros.

Historia natural: Es una especie altamente adaptada a cursos de ríos de cordillera con fuerte corriente. La especie ha sido encontrada bajo grandes troncos y rocas en la Selva Valdiviana. Durante esta época primavera baja a las quebradas desde su escondite a ríos caudalosos. La reproducción se produce bajo el agua. Su dieta consiste en larvas de coleópteros, grillos, arácnidos, cucarachas. Es una especie altamente adaptada a cursos lénticos. Se encuentra en muy bajas densidades poblacionales y es de muy difícil detectabilidad. De actividad principalmente nocturna.



Reproducción y larvas: El amplexo se produce al interior del agua en ríos de montaña de aguas limpias y correntosas. Las larvas de *Telmatobufo* presentan un disco oral modificado con un pico córneo a modo de ventosa que les permite adherirse con fuerza a las rocas del río, evitando ser arrastradas por la fuerte corriente de las aguas. Su cola es fuerte, gruesa y está provista de aletas en forma de remo que le permiten moverse sin dificultad en la corriente del río. Estas adaptaciones de las larvas son únicas entre los anuros de Chile. El huevo es grande de 5 mm aprox. De color blanco amarillento.

Número de huevos: 70 - 90

Estado de conservación: Preocupación Menor (IUCN). Vulnerable (MMA).

Distribución: Es el único representante del género *Telmatobufo* que se distribuye tanto en la Cordillera de la Costa como en la Cordillera de los Andes. Se conocen las siguientes localidades para esta especie: San Pablo de Tregua y Reserva Privada Río Huiro en la Reserva Costera Valdiviana, Mehuín, Lago Pellaifa, Panguipulli, Coñaripe, Riñihue, Llancahue, Río Quimán, Chiverías, Piedras Negras y Cerro Púschel correspondientes a la Región de los Ríos y Región de Los Lagos (Cuevas, 2011). Esta es la especie de *Telmatobufo* con mayor distribución en Chile. Desde los 0 hasta los 1.280 msnm aproximadamente.

Principales amenazas: Dentro de su distribución existen varios proyectos de centrales de paso o mini hidroeléctricas que afectan su hábitat de reproducción. Los mega incendios forestales que se han producido en los últimos años se suman a las principales amenazas de esta especie. La introducción de peces exóticos como truchas, son una amenaza directa sobre las larvas, los huevos y los juveniles de esta especie.

Datos adicionales: La especie fue descrita por el herpetólogo Ramón Formas en la Cordillera Pelada, Chiverías (Región de Los Ríos) (Formas, 1972). Dentro de su distribución comparte el mismo hábitat con *Rhinoderma darwini*, *Hylorina sylvatica*, *Calyptocephalella gayi*, *Alsodes valdiviensis* y anfibios del género *Eupsophus*. Debido a que presentan características de especies sensibles y de alta especificidad, podrían ser considerados como bioindicadores ambientales (Catchpole, 2018). La especie fue descrita por Philippi como *Aruncus valdivianus* en base a un animal encontrado en la Cordillera Pelada. Philippi lo habría confundido con un Bufónido por las grandes parotoideas y al no encontrarle dientes. Al parecer en el momento de su descripción Philippi tenía muy mala vista para ver detalles de cerca, por lo que consiguió un ayudante que no supo reconocer los dientes, lo que trajo consigo esta confusión taxonómica (Donoso-Barros, 1972).



Telmatobufo bullocki

Sapo de Bullock

Schmidt, K.P 1952. A new leptodactylid frog from Chile. Fieldiana Zoology 34(2): 11-15.

Anura, Calyptocephalellidae



Origen: Endémica de Chile.

Descripción: Rana de tamaño mediano (65-85 mm). Cuerpo grueso con extremidades largas y gruesas. Dorso cubierto con numerosas glándulas protuberantes bien destacadas. Glándulas parotoideas grandes y sobre salientes detrás de la cabeza. Cabeza casi un tercio del tamaño del cuerpo. Dedos de patas traseras con membrana interdigital gruesa bien marcada. Dedos de patas delanteras libres, sin membrana interdigital. Coloración dorsal café oscura o crema, con filigranas amarillas entre las protuberancias glandulares o de coloración amarillo mostaza. Manchas de coloración amarilla o verde sobre los bulbos oculares, ojos sobresalientes y pupila vertical. Anillo timpánico no visible externamente. El macho presenta espinulaciones nupciales en el primer dedo de la mano que se hacen más visibles en época reproductiva y antebrazos engrosados. Hembra mayor que el macho. Existe un morfo oscuro con filigramas amarillas finas entre las protuberancias glandulares o de coloración amarillo difícil de encontrar.

Hábitat: Ríos y esteros cordilleranos de sustrato rocoso, rodeados de bosques nativos en quebradas profundas y sombrías.

Historia natural: Es una especie altamente adaptada a cursos de ríos lóticos, donde adultos se reproducen y se desarrollan las larvas. Durante época reproductiva (primavera-verano) se encuentran a orillas de los ríos y bajo el agua, en donde ocurre el amplexo y las oviposturas. Mientras las larvas permanecen varios meses desarrollándose en hábitat acuático para alcanzar su gran tamaño, los individuos adultos se alejan varios cientos de metros del agua hacia el bosque nativo, donde se refugian bajo troncos, rocas y en cavidades bajo tierra. Su dieta consiste en larvas de coleópteros, grillos, arácnidos y cucarachas. Esta especie se encuentra en muy bajas densidades poblacionales y es de muy difícil detectabilidad. De actividad principalmente nocturna. No se ha descrito aún el canto.



Reproducción y larvas: El amplexo se produce bajo el agua, en ríos caudalosos rodeados de bosque nativo. Los huevos son depositados en racimo bajo rocas. Las larvas presentan un disco oral modificado, típico de los anfibios de ríos montañosos con fuerte corriente, con un pico córneo, que le permite asirse a las rocas para no ser arrastradas por el agua. La larva alcanza un gran tamaño (11 cm) y se han encontrado entre los meses de octubre a enero. Es posible que haya cuidado parental de los huevos por parte de los padres.

Número de huevos: 100 – 200.

Estado de conservación: Rara, Vulnerable (MMA). En Peligro Crítico (IUCN).

Principales amenazas: Reemplazo del bosque nativo por distintos usos. La introducción de peces exóticos como truchas, en los ríos representa una amenaza directa sobre las larvas, los huevos, juveniles de esta especie. La corta de árboles podría generar erosión de los suelos, provocando gran cantidad de sedimentos en las aguas de los ríos presentado una grave amenaza para las larvas y huevos de esta especie. Dentro de su distribución existen una serie de proyectos de centrales hidroeléctricas de paso y represas. Los incendios forestales que se han producido dentro de su área de distribución presentan una seria amenaza para la especie.

Distribución: Cordillera de la Costa, desde los Queules hasta Nahuelbuta. Si bien existe un registro del año 1968 para el Parque Nacional Nahuelbuta, no existen registros más recientes. Si bien las localidades al norte del río Biobío (Los Queules) han sido descritas como una nueva especie *Telmatobufo ignotus* (Cuevas, 2010) aún faltan estudios que respalden este nuevo taxon. Por lo tanto, en esta guía se considera estas observaciones como *T. bullocki*.

Datos adicionales: Su nombre está dedicado a el Dr. Dillman Bullock Lytle, médico y naturalista de origen norte americano radicado en Angol que descubrió esta especie por primera vez en el año 1931. Telma significa en latín: lodo, agua estancada barro y Bufo es sapo. Hasta 1968 se conocían solo siete registros de *Telmatobufo bullocki* para Chile. Las larvas de *Telmatobufo* junto con las *Telmatobius* del altiplano son las más grandes conocida después de *Callipterocephala gayi*. En la Cordillera de Nahuelbuta co-habita con el *Eupsophus nahuelbutensis* y *E. contulmoensis*, *Rhinoderma darwinii*, y *Alsodes vanzolinii* y otros más. Durante el verano de 2011 fue observada en el río Butamalal a 450 m donde se ha querido construir una central hidroeléctrica de paso en varias oportunidades. En el río Picoiquén (Angol) cerca de los Lleuques, donde habría sido descrita la especie no ha sido vuelta a encontrar. Fue durante algunos años considerada la 5ª especie más amenazada de anfibios del mundo según la Sociedad Zoológica de Londres. Gracias al proyecto de cría *ex situ* de esta especie se han podido conocer aspectos relevantes de su historia de vida. La especie requiere de programas de conservación urgente.



Telmatobufo venustus

Sapo Hermoso

Philippi RA. (1902). Suplemento a los batraquios chilenos descritos en la historia física i política de Chile de don Claudio Gay.

Anura, Calyptocephalellidae



Origen: Endémico de Chile.

Descripción: Rana de tamaño mediano (30 mm). Cuerpo grueso de aspecto bufoniforme. Extremidades largas y robustas. Dorso cubierto con numerosas glándulas protuberantes bien destacadas. Glándulas parotoideas grandes y sobresalientes. Cabeza casi un tercio del tamaño del cuerpo. Dedos de patas delanteras libres, sin membrana interdigital. Dedos de patas traseras con membrana interdigital gruesa. Coloración café oscuro - morado con puntos de coloración rojo, amarillo o anaranjado sobre las protuberancias. Ojos sobresalientes. Pupila vertical. Anillo timpánico no visible externamente. Marcado dimorfismo sexual. El macho presenta pequeñas espinas nupciales en el primer dedo de la mano que se hacen más visibles en época reproductiva. Hembra mayor que el macho.

Hábitat: Ríos de aguas muy limpias y bien oxigenadas entre grandes rocas que le sirven de refugio. Bosques de hualo y roble, avellanos y radial con sotobosque de quila, canelo y chilco.

Historia natural: Es un animal de hábitos nocturno y movimientos lentos. Suele aparecer sobre rocas a la orilla de los cauces de ríos montañosos, escondido entre cavidades en la roca, las cuales están cubiertas por musgos o en pequeñas terrazas naturales al borde del río. También entre la quila, canelos u otra vegetación ribereña. Es de hábito solitario y en Lircay se encuentra en densidades poblacionales bajas y de difícil detección. Los juveniles se mantienen escondidos a orillas de los ríos bajo rocas o grandes troncos muertos.



Reproducción y larvas: El amplexo se produce al interior del agua en ríos de montaña de aguas limpias y correntosas. Las larvas poseen adaptaciones morfológicas a



ambientes lóticos (cuerpos deprimidos, bocas ensanchadas que usan como ventosas y colas gruesas). Viven en ríos de aguas caudalosas, las larvas de menor tamaño están en el fondo de río en pequeños remansos al borde del cauce principal, las larvas de mayor tamaño se encuentran en zonas de aguas correntonas adheridas a las piedras con su pico córneo. La principal característica de las larvas de *Telmatobufo* es su gran boca ventral en forma de ventosa que les permite adherirse con fuerza a las rocas del río, evitando ser arrastradas por la fuerte corriente de las aguas. Su cola es fuerte y está provista de aletas en forma de remo que le permite moverse sin dificultad en la corriente del río. Estas adaptaciones de las larvas son únicas entre los anuros de Chile. El huevo es grande de 5 mm aprox. De color blanco amarillento. La larva puede alcanzar hasta 12 cm de largo y es de coloración negro oliváceo.

Número de huevos: Desconocido.

Estado de conservación: En Peligro (IUCN). En Peligro (RCE).

Distribución: La especie se distribuye en forma fragmentada en los faldeos occidentales de la Cordillera de los Andes. Las zonas conocidas son Altos de Lircay, en Ralco (Provincia de Biobío), entre los 600 y los 1.280 msnm. Recientemente apareció un individuo en el sector de San Fabián de Alico, el cual habría que corroborar.

Principales amenazas: Destrucción de hábitat por cambio de uso de suelo y la introducción de especies invasoras de peces en sus ambientes naturales, podrían depredar sobre las larvas y juveniles de estas especies o generar competencia por hábitat. Los incendios forestales ocurridos recientemente en la zona sur se suman a sus amenazas naturales.

Datos adicionales: La especie habría sido descrita en un lugar impreciso de la Cordillera de Chillán, donde no se ha vuelto a ver o coleccionar desde su descripción original por Philippi en 1902. La observación de la zona de Ralco corresponde a una larva vista por Díaz, *et al.* (1983). La población de Lircay sería la única conocida hasta el momento en un área protegida. En Altos de Lircay convive con *Alsodes hugoi* y *Pleurodema thaul* y en las zonas más altas con *Rhinella spinulosa*. Philippi lo describe como *Bufo venustus* "es de color negro como carbón y adornado en el dorso de dibujos, de color rojo muy vivo que ocupan más de la mitad de la superficie, mientras el vientre muestra solo gotas redondas colorada, esta especie, bien conocida por los arrieros es muy rara". En Veloso 1981 se cita erróneamente a *T. venustus* en el Parque Nacional Nahuelbuta. Hasta 1999 no se tenían registros fotográficos de esta especie. *Venustus* significa en latín: hermoso. Esta especie requiere de mayor investigación y de programas de conservación *ex situ*. Especie altamente adaptada a aguas lóxicas. La especie tiene un gran potencial educativo por ser extremadamente colorida.

Observaciones realizadas en Parque Nacional Altos de Lircay y cercanías al Parque.



Xenopus laevis

Rana africana de uñas

Bufo laevis. Daudin F. M. 1802 Histoire Naturelle des Rainettes, des Grenouilles et des Crapauds. Quarto version (An. XI) Paris: Levrault.

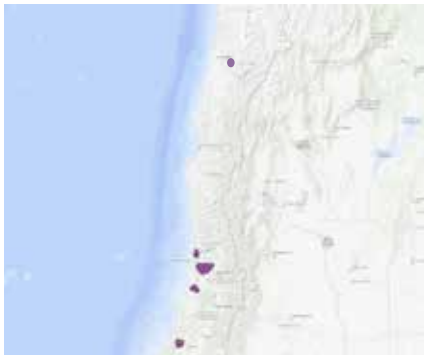
Anura, Pipidae



Origen: Sudáfrica (Especie invasora).

Descripción: Anfibio de tamaño medio a grande. Cabeza pequeña con ojos de tamaño reducido. Sin membrana timpánica visible externamente. Cuerpo hidrodinámico, grueso y piel muy suave. La piel presenta abundante mucosidad resbaladiza al tacto que le sirve de sistema antidepredatorio. Coloración parda verdosa con manchas oscuras, el vientre es de coloración clara o grisácea. Patas traseras gruesas y bien desarrolladas para el nado. Rasgo característico del género *Xenopus* es la presencia de formaciones córneas a modo de "uñas negras" en los tres dedos internos de las patas, membranas interdigitales bien desarrolladas en ambas extremidades inferiores. Manos con dedos largos primitivos y con articulaciones poco desarrolladas. Las hembras de mayor tamaño y presenta una protuberancia cloacal a modo de una pequeña cola. *Xenopus laevis* posee un sistema sensorial denominado "órganos de la línea lateral" visible externamente, que le permite detectar los movimientos del agua alrededor del cuerpo del animal y facilita la localización de presas.

Historia natural: Rana extremadamente adaptada a sobrevivir en condiciones adversas lo que propiciaría su colonización de los ambientes acuáticos de Chile central (Lobos, 1999), compite por hábitat con otros anfibios nativos y otros vertebrados acuáticos como peces nativos. Dentro de su dieta se ha observado conducta de canibalismo depredando sobre individuos juveniles (obs. pers.). Sus manos delanteras son primitivas y las usan para ayudarse a tragar, ya que carece de lenguas. Extremidades traseras palmeadas. Es una especie estrictamente adaptada al agua, sin embargo, bajo condiciones de stress ambiental y desecación de los cuerpos de agua donde habita, es capaz de salir del agua, soportar altas temperatura y migrar en busca de otros cuerpos de agua aledaños, canales de regadío, esteros, tranques. Esta especie se entierra en el barro durante los meses más secos del verano bajo



tierra, permaneciendo oculto y resistiendo la sequía hasta que las condiciones ambientales (lluvia) permitan que salga nuevamente. Dieta fundamentalmente carroñera mediada por un agudo sentido del olfato que le permite captar estímulos a la distancia (Tinsley & McCoid, 1996; Tinsley, *et al.*, 1996).

Hábitat: Tranques de regadío y lagos artificiales con aguas eutrofizadas, sedimentadas y pobres en oxígeno. Es frecuente en ambientes mediterráneos con dominancia de espinos de la zona central de Chile.

Reproducción y larvas: Se ha descrito en el hemisferio norte periodos reproductivos asincrónicos y varias posturas de una sola hembra durante una temporada, depositando cientos o miles de huevos. Una sola hembra adulta puede llegar a tener 17.000 ovocitos (McCoid and Fritts, 1995). Los huevos son depositados en aguas poco oxigenadas y pueden eclosionar en dos o tres días (Bles, 1905). La larva es grande y traslúcida, presenta unas estructuras filiformes (a modo de bigotes) que salen de la parte superior del labio y que sirven de estructura sensitiva, suelen permanecer inmóviles en la superficie del agua. En el agua suelen ubicarse en posición vertical con la cabeza hacia el fondo y la cola flameando hacia la superficie. Si no son molestadas permanecen estáticas filtrando alimento de esta forma varias horas, sus principales items de dieta incluyen fitoplancton, algas unicelulares, diatomeas, protozoos y bacterias (Bles, 1905; Deuchar, 1975; Schoonbee, *et al.*, 1992).

Número de huevos: 2.000.

Estado de Conservación: No presenta.

Distribución: Ampliamente distribuido en la zona norte y centro de Chile, tanto en la Cordillera de la Costa como en el Valle Central. Recientemente la especie fue descrita en el río Copiapó ampliando 380 km su distribución conocida hacia el norte (Mora, 2019). Desde el Copiapó (Región de Atacama) hasta el Río Mataquito (Región del Maule). Es posible que la especie tenga una distribución mayor tanto al sur como al norte.

Datos adicionales: La especie está ampliamente distribuida en todos los continentes del mundo. Principal especie portadora/vector del hongo quítrido en el mundo. Uno de los anfibios más estudiados en el mundo. A Chile habría llegado como modelo de estudio para embriología, biología del desarrollo, genética, etc. Además, la especie era comercializada ampliamente como test de embarazo (Test Galli Mainini ver capt. *Xenopus laevis*) que popularizó su uso a nivel mundial (Lobos, 2002), no emite cantos o forma coros que llamen la atención, sólo un leve sonido metálico (Cannatella & de Sá, 1993). En Chile se habría liberado en forma "accidental" en la laguna Carén cerca del aeropuerto (Lobos, 2002), a la salida de Santiago. Hasta el año (2006-2008) se vendía en tiendas de mascotas, tanto en Santiago como en otras ciudades, a lo largo de



Chile, La Serena, Viña, Concepción, etc. El Servicio Agrícola y Ganadero prohibió la venta de esta especie, pero aún se puede encontrar a la venta en forma ilegal en ferias callejeras de la capital. A pesar de todos los esfuerzos por erradicar esta especie de los ambientes naturales en Chile ha sido imposible (Mora, 2019). Hoy día existen algunos reportes aislados de depredación de garza cuca y otras especies acuáticas como zambullidoras de esta especie en la V Región (Obs. pers.). Esta especie es considerada en Chile como plaga por representar una gran amenaza sobre los ambientes acuáticos de la zona central (Mora, 2019).



Glosario / Referencias bibliográficas



GLOSARIO

Abundancia: Es el número o porcentaje de individuos de una especie en un área definida, esta puede ser en diferentes escalas (bosques, laguna, región, ecorregión, país o continente).

Acuática: flora o fauna que vive en el agua.

Amplexo: Es el abrazo nupcial de los anuros (ranas y sapos). Usualmente el macho se posiciona sobre el dorso de la hembra y la abraza.

Anamniotas: Embrión se desarrolla sin membrana que lo envuelva.

Anuro: Miembro de la clase Amphibia y orden Anura (grupo de ranas y sapos).

Anillo timpánico: Membrana que taponea externamente la cavidad timpánica del oído. Generalmente está rodeada de un anillo timpánico. Puede tener una coloración diferente a la de la piel que lo circunda.

Anfibio: Vertebrados tetrápodos de sangre fría, de respiración branquial en las larvas y pulmonar en los adultos, que pueden vivir en el agua dulce o en la tierra. Su nombre de anfibios proviene del griego y hace referencia a que pueden vivir tanto en el medio terrestre como en el agua. Esto les permitió salir de las aguas y desplazarse por tierra, aunque sus huevos se conserven en el agua. el que está compuesto por los clados Gymnophiona, Caudata y Anura, Entre los anfibios, podemos mencionar a sapos, ranas y salamandras y tritones y cecilidos. Su principal característica es que respiran a través de la piel. Existen aproximadamente 7500 especies de anfibios.

Antidepredatoria: Adaptación evolutiva que sirve a los organismos como mecanismo de defensa contra la depredación.

Arborícola: Que vive en árboles o grandes arbustos.

Área frontal: Sector ubicado en la parte dorsal de la cabeza, entre las órbitas oculares.

Artrópodo: Animal invertebrado que tiene exoesqueleto (esqueleto externo), un cuerpo segmentado y apéndices articulados.

Batracofauna: Del griego Batrachos (=rana) + fauna (conjunto de especies animales de un país o región). Parte de la fauna conformada por las ranas y los sapos.

Bioacústica: Rama de la biología que se dedica al estudio de los sonidos producidos por los organismos, los mecanismos que permiten su emisión y recepción, así como el papel conductual que juegan en diferentes contextos del ciclo de vida.

Biocontroladores: Son organismos que cumplen una función de control de plagas, enfermedades y malezas.

Biodiversidad: Conjunto de organismos vivos que habitan una zona geográfica.

Bosques antiguos: Es una extensión considerable de masa forestal, primigenia o virgen que ha permanecido intacta o nunca ha sido explotada, fragmentada por el hombre y que posee una importancia ecológica por su riqueza biológica.

Bosques siempreverdes: Conjunto de comunidades arbustivas constituidas por especies perennifolias (que conservan su follaje todo el año) adaptadas a alta pluviosidad, ubicadas en la Cordillera de la Costa de Chile.

Caducifolio: Que se desprende de las hojas durante una parte del año.

Calcar: Apéndice carnoso en el talón, frecuentemente triangular presente en *Rhinoderma*, *Eupsophus* y otros.

Callosidades nupciales: Callosidades en anfibios, utilizadas en época reproductiva para facilitar la sujeción de la hembra en el amplexo.

Canibalismo: Práctica de alimentarse de individuos de la propia especie.

Canthus rostralis: Término usado en herpetología (específicamente serpientes y anfibios) cresta, formada por un pliegue de piel o escamas que se ubica entre el hocico y el ojo en forma de ceja.

Caudal: Perteneciente a la cola o parte posterior del cuerpo.

Coro: Grupo de anuros que cantan (ranas o sapos).

Cosmopolita: que se distribuye ampliamente en gran parte del mundo.

Cloaca: Orificio externo de salida compartido por los sistemas reproductivo, excretor y digestivo.

Clusters: Nombre que se le da a la masa gelatinosa de huevos que deposita la hembra en el agua. Esta puede ser en forma de cordón, masa, disgregados.

Depredador: Cualquier organismo que mata y devora a otros.

Detritívoros: Obtienen su alimentación de detritos o materia orgánica en descomposición.

Dimorfismo sexual: Cualquiera de las diferencias entre los individuos machos y hembras de la misma especie, sean forma, color o tamaño.

Distribución: Concepto que se refiere al patrón de espaciamiento de los individuos en la población. Forma en que los organismos o individuos se distribuyen físicamente en el área donde viven.

Diurno: Presenta actividad durante el día.



Dorsal: Referido a la superficie de arriba. Contrario a ventral.

Dorsolateral: Franja que se encuentra entre el dorso y los lados de algunas especies, en algunos anfibios esta región se puede identificar por un pliegue o coloración diferente.

Dorsoventral: Relativo al dorso y vientre del cuerpo

Eclosión: Salida de la larva del huevo hacia el ambiente externo.

Ecología: Ciencia que estudia la interacción entre los seres vivos y su ambiente.

Ecotono: En ecología es el espacio de transición entre dos o más ecosistemas, presenta características propias y comunes a ambos ecosistemas.

Ectotérmicos: Organismos que obtienen del ambiente la temperatura óptima para sus funciones vitales, como es el caso de los anfibios

Ecosistema: Sistema formado por una interacción de un conjunto de organismos vivos y un medio físico.

Endémico: Que se encuentra restringida a un área determinada.

Etimología: Ciencia que estudia el origen de las palabras.

Especie: Categoría taxonómica en que se divide un género y unidad básica de la clasificación biológica de poblaciones silvestres.

Especie introducida: Especie no nativa del lugar o área transportada por seres humanos en forma accidental o deliberada en una ubicación donde llega a establecerse y transformarse en una amenaza para el ecosistema y las especies nativas de la zona, alterando su forma de vida.

Espinas nupciales: Los anfibios de Chile en época reproductiva presentan espinas negras de queratina en el pecho y dedos de las manos. Estas espinas sirven al macho para poder aferrar la hembra en el amplexo o abrazo nupcial evitando que este escape. Algunas especies pueden llegar a tener estas espinas en la barbilla y labios. Anfibios chilenos que presentan estas espinas: *Alsodes*, *Insuetophrynus*, *Telmatobufo* y *Telmatobius*.

Espiráculo: Orificio respiratorio externo en larvas de anfibios.

Estadio: En el desarrollo de los anfibios, es cada etapa definida por nuevos eventos morfológicos y fisiológicos.

Exótico: Que no es nativo de una zona geográfica y que fue introducido en ella de manera artificial o por acciones humanas directas.

Extinción: desaparición de todos los miembros de una especie o un grupo de taxones. Se considera extinta a una especie a partir del instante en que muere el último individuo de ésta.

Fitófagas: Que se alimenta de vegetales.

Flanco: Porción lateral del tórax y abdomen.

Género: Categoría taxonómica debajo del nivel de familia y por arriba del nivel de especie.

Glandular (piel): Que tiene glándulas en la piel.

Grávida: Hembra cargada de huevos.

Gregario: Que vive o tiene tendencia a vivir en agrupaciones.

Gular: Relativo o perteneciente a la región de la garganta.

Hábitat: Lugar específico donde vive una especie.

Herpetología: Del griego “herpeton” (que se arrastra) y logos (tratado). Rama de la zoología que se ocupa, por tradición, del estudio de grupos zoológicos tan diferentes como los anfibios y reptiles.

Herpetólogo: Zoólogo que estudia los anfibios y reptiles o sólo uno de estos dos grupos.

Holotipo: Ejemplar único (tipo), portador del nombre de la especie.

Hocico acuminado: Que tiene forma puntiaguda en vista dorsal.

Hocico redondeado: Que tiene forma redonda en vista dorsal y lateral.

Hocico truncado: Que en vista lateral tiene una forma como si hubiera sido cortado verticalmente.

Huevo: Célula madre o también embrión y sus envueltas.

Humedal: Zonas de tierras cuya superficie se inunda de manera permanente o intermite, dando lugar a ecosistemas híbridos entre el ambientes terrestres y acuáticos.

Iris: Porción coloreada del ojo, alrededor de la pupila.

Juvenil: Individuo inmaduro, frecuentemente posee proporciones y/o coloraciones diferentes a las de un adulto.

Larva: Estadio inmaduro radicalmente diferente en cuanto a forma del adulto; característico de muchos invertebrados acuáticos y marinos, así como de los insectos holometábolos, incluyendo a los himenópteros.

Léntico: Hábitat donde el agua está quieta o con poco movimiento, por ejemplo, en las lagunas, charcas, remansos de ríos, etc.

Línea vertical: Línea de coloración conspicua que cruza desde los orificios nasales hasta la cloaca. Está presente en varias especies como: *Alsodes*, *Eupsophus*, *Pleurodema*, etc.

Lisa (piel): Que no presenta gránulos, tubérculos, verrugas ni glándulas en la piel.

Localidad tipo: Lugar o área geográfica donde proviene una especie al recibir su primera descripción científica.

Longitud Rostro-cloacal (LRC): Es la distancia entre el borde anterior del hocico y el borde posterior de la cloaca.

Lótico: Hábitat acuático con mucha corriente y turbulencia, como los ríos y arroyos caudalosos.

Madurez: Condición reproductiva de los organismos.

Membrana axilar: Piel que se extiende desde el flanco hasta el borde posterior del brazo.

Membranas interdigitales: es una membrana de piel entre los dedos de las extremidades que les permite una mayor tracción para nadar en el agua en algunos casos planear.

Metamorfosis: Proceso biológico por el cual un animal se desarrolla desde su nacimiento (pasado el desarrollo embrionario) hasta la madurez por medio de grandes y abruptos cambios estructurales y fisiológicos.

Micosis: infección producida por ciertos hongos en alguna parte del organismo.

Microhábitat: Término que se utiliza para subdividir al hábitat, según convenga particularizar dónde los individuos de cada especie encuentran condiciones microclimáticas específicas (básicamente de temperatura y humedad), sustrato, refugio, delimitan sus territorios, colocan sus huevos, se alimentan, etc., como resultado de la segregación ecológica.

Morfología: Rama de la biología que estudia y describe las características externas de los organismos.

Narinas: Nombre que se le da a los orificios nasales de los anfibios que representan la comunicación con el exterior para la entrada o salida de aire.

Nativa: Autóctona, originaria de la región en que se encuentra.

Nocturno: Presenta actividad durante la noche.



Oquedades: Grietas, orificios que puede ser entre las rocas, que les permite a los anfibios ocultarse de sus depredadores o poner sus huevos puede producirse por condiciones naturales o puede generarse de manera artificial.

Osteológico: Anatomía descriptiva que trata del estudio científico del sistema óseo en general y de los huesos que lo conforman en particular.

Patógeno: Organismo que causa una enfermedad.

Perenne (hoja): Referido a las hojas que no mueren ni caen de la planta con la llegada del otoño, sino que se van renovando a lo largo del año.

Población: Conjunto de organismo pertenecientes a la misma especie, que ocupan al mismo tiempo un espacio claramente delimitado.

Post metamórficos: Proceso de la metamorfosis de los anfibios, cuando ya han ocurrido las mayores transformaciones, finaliza con la transformación de larva a juvenil y ya está preparado para la vida fuera del agua.

Pupila: Círculo o elipse negra localizada en el centro del ojo. Cambia de tamaño para regular la cantidad de luz que entra al ojo.

Queratina: Proteína fibrosa rígida, principal componente de escamas, pluma, pelo, uñas y garras.

Quitridiomicosis: Enfermedad producida por un hongo quítrido principal causante de la declinación global de los anfibios en el mundo.

Refugio: Espacio confinado que sirve de protección o resguardo a un animal para dormir, depositar sus huevos o vivir. En este caso pueden ser cavidades, vegetación, troncos podridos, rocas, hojarasca e incluso basura.

Renacuajo: Nombre vernáculo que reciben las larvas de ranas y sapos

Reticulado: Del latín "*reticulum*" que significa redcilla. En este caso redcilla o filigrama que se formado por la coloración del iris de los ojos de los anfibios.



Saco vocal: Bolsa de piel holgada en la garganta de ranas y sapos que se estira y actúa como reservorio de aire durante las vocalizaciones de los machos.

Simpatría: En biología, cuando dos especies o poblaciones viven en la misma área geográfica o en áreas que se solapan y son capaces de encontrarse entre ellas.

Sinonimia: Otros nombres científicos que fueron dados a un mismo taxón.

Sotobosque: Estrato inferior del bosque.

Taxonomía: Rama de la biología que se encarga de catalogar ordenadamente los diferentes grupos de organismos vivientes.

Tuberculada (piel): Que tiene gránulos en forma de tubérculos en la piel, estos pueden ser cónicos o subcónicos.

Verrugosa (piel): Que tiene gránulos planos en forma de verrugas en la piel.

Vitelo: Conjunto de sustancias nutritivas que se encuentran almacenadas dentro de un huevo y que sirven para alimentar al embrión, constituido fundamentalmente por proteínas y grasas; la yema está formada en su mayor parte por vitelo.

Vocalización: Emisión de sonidos como resultado de la vibración de determinadas estructuras de la laringe entre las que se destacan las cuerdas vocales, provocada por un flujo controlado de aire proveniente de los pulmones. Las vibraciones están reguladas por diferentes músculos y a su vez por los sistemas nervioso y endocrino.

Xérico/as: Término que se aplica en botánica a la vegetación y asociaciones vegetales específicamente equipadas para la vida en un medio seco.

Zoología: Disciplina biológica que estudia a los animales.



CRÉDITOS FOTOGRÁFICOS:

Portada	Andrés Charrier
Contra portada	Andrés Charrier
Capítulo Comunicación	José M. Serrano
Diferencias sapos rana	Andrés Charrier
Página descripción de especies	Andrés Charrier
<i>Alsodes barrioi</i>	Edgardo Flores - Andrés Charrier
<i>Alsodes coppingeri</i>	Vicente Valdés
<i>Alsodes gargola</i>	Carmen Ubeda
<i>Alsodes igneus</i>	Andrés Charrier
<i>Alsodes igneus</i>	Andrés Charrier
<i>Alsodes montanus</i>	Andrés Charrier
<i>Alsodes nodosus</i>	Andrés Charrier
<i>Alsodes norae</i>	Felipe Osorio - Andrés Charrier
<i>Alsodes pehuenche</i>	Nicolas Lagos - Andrés Charrier- Juan Carlos Arenas-Guillermo Arenas
<i>Alsodes tumultuosus</i>	Andrés Charrier
<i>Alsodes valdiviensis</i>	Harold Gillibrand - Andrés Charrier
<i>Alsodes vanzolinii</i>	Andrés Charrier - Edgardo Flores
<i>Alsodes verrucosus</i>	Jorge Mella Romero - Andrés Charrier
<i>Atelognatus nitoi</i>	Harold Gillibrand - Víctor Raimilla

<i>Batrachyla antartandica</i>	Vicente Valdés - José Cañas
<i>Batrachyla leptopus</i>	Andrés Charrier
<i>Batrachyla nivaldoi</i>	Vicente Valdés
<i>Batrachyla taeniata</i>	Guillermo Arenas - Andrés Charrier
<i>Calyptocephalella gayi</i>	José Cañas - Andrés Charrier
<i>Chaltenobatrachus grandisonae</i>	Vicente Valdés - Víctor Raimilla
<i>Eupsophus altor</i>	Andrés Charrier
<i>Eupsophus calcaratus</i>	Andrés Charrier
<i>Eupsophus contulmoensis</i>	Andrés Charrier
<i>Eupsophus emiliopugini</i>	Andrés Charrier
<i>Eupsophus insularis</i>	Andrés Charrier
<i>Eupsophus miguel</i>	Andrés Charrier
<i>Eupsophus nahuelbutensis</i>	Andrés Charrier
<i>Eupsophus roseus</i>	José Cañas - Andrés Charrier
<i>Eupsophus septentrionalis</i>	Andrés Charrier
<i>Eupsophus vertebralis</i>	Andrés Charrier
<i>Hylorina sylvatica</i>	José Cañas - Vicente Valdés - Andrés Charrier
<i>Insuetophrynus acarpicus</i>	Andrés Charrier
<i>Nannophryne variegata</i>	Vicente Valdés
<i>Pleurodema bufonina</i>	Vicente Valdés - Harold Gillibrand
<i>Pleurodema thaul</i>	Andrés Charrier
<i>Rhinella arunco</i>	Catalina Chappuzeau - Andrés Charrier
<i>Rhinella atacamensis</i>	Andrés Charrier
<i>Rhinella rubropunctata</i>	Andrés Charrier
<i>Rhinella spinulosa</i>	José Cañas - Andrés Charrier - Guillermo Arenas
<i>Rhinoderma darwinii</i>	José Cañas - Andrés Charrier
<i>Rhinoderma rufum</i>	Camilo Maldonado Marín
<i>Telmatobufo australis</i>	Bernardo Segura
<i>Telmatobufo bullocki</i>	Andrés Charrier
<i>Telmatobufo venustus</i>	Vicente Valdés - José Cañas - Andrés Charrier
<i>Xenopus laevis</i>	Andrés Charrier José Cañas
Referencias Bibliográficas	Andrés Charrier
Glosario	Andrés Charrier - José Cañas
Mapas	IUCM



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Araya S & J Cisternas. (2008). Antecedentes sobre el hábitat, localización y anuros simpátricos *Alsodes hugoi* (Amphibia, Cycloramphidae) en la localidad tipo. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 57: 127-131.

Ardron JA, HP Possingham & CJ Klein (eds) (2008). "Guía para las Buenas Prácticas de Marxan". Pacific Marine Analysis and Research Association. Vancouver.

Armesto JJ, R Rozzi, C Smith-Ramirez, MTK Arroyo (1998) "Conservation targets in South American temperate forests". Science 282: 1271-1272.

Arroyo MTK, M Riveros, A Peñaloza, L Cavieres & AM Faggi. (1996). "Phytogeographic relationships and regional richness patterns of the cool temperate rainforest flora of southern South America" En: Lawford RG, P Alaback & ER Fuentes (eds.) High-latitude rainforests and associated ecosystems of the west coast of the Americas: 134-172. Springer, New York.

Arroyo MTK, O Matthei, M Muñoz-Schick, JJ Armesto, P Pliscoff, F Pérez & C Marticorena. (2005). "Flora de cuatro Reservas Nacionales en la Cordillera de la Costa de la VII Región (35°-36° S), Chile, y su papel en la protección de la biodiversidad regional" En: Smith-Ramírez C, JJ Armesto & C. Valdovinos (eds.) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile: 225-244. Ed. Universitaria, Santiago.

Atalah A & W Sielfeld. (1976). Presencia de *Batrachyla antartandica* Barrio en Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia 7: 168-170.

Barrio, A. (1970). *Insuetophrynus acarpicus*, un nuevo leptodactílido firmisternio sudamericano (Amphibia: Anura). Physis 30: 331-341.

Barrio A. (1967). *Batrachyla antartandica* n. sp. (Anura: Leptodactylidae). Descripción y estudio comparativo con la especie genotípica, *B. leptopus* Bell. Physis (Buenos Aires): 101-109.

Basso, N.G., Úbeda, C.A., Bunge, M.M., Martinazzo, L.B. (2011). A new genus of neobatrachian frog from southern Patagonian forests, Argentina and Chile. Zootaxa, 3002, 31-44.

Beebe, T.J.C. (1996). Ecology and conservation of amphibians. Chapman & Hall, London. 214 pp.

Blaustein, AR & DB Wake. (1995). The puzzle of declining amphibian populations. *Scientific American* (April): 52-57.

Blaustein, AR, DB Wake & WP Sousa. (1994). Amphibian declines: Judging stability, persistence, and susceptibility of populations to local and global extinctions. *Conservation Biology* 8 (1): 6071.

Blotto, B.L.; Núñez, J.J.; Basso, N.G.; Úbeda, C.A.; Wheeler, W.C.; Faivovich, J.&. (2013) Phylogenetic relationships of a Patagonian frog radiation, the *Alsodes+Eupsophus* clade (*Anura: Alsodidae*), with comments on the supposed paraphyly of *Eupsophus* *Cladistics*. 29(2):113-131

Blotto B, Núñez JJ, Basso NG, Ubeda CA, Wheeler WC & Faivovich J (2012). Phylogenetic relationships of a Patagonian frog radiation, the *Alsodes + Eupsophus* clade (*Anura: Alsodidae*), with comments on the supposed paraphyly of *Eupsophus*. *Cladistics*: 1–19.

Blotto B, JJ Núñez, NG Basso, CA Úbeda, WC Wheeler & J Faivovich. (2012). Phylogenetic relationships of a Patagonian frog radiation, the *Alsodes + Eupsophus* clade (*Anura: Alsodidae*), with comments on the supposed paraphyly of *Eupsophus*. *Cladistics*: 1–19

Bourke J, Ohst T, Graser Y, Bohme W, Plotner J. (2011). New records of *Batrachochytrium dendrobatidis* in Chilean frogs. *Dis Aquat Organ* 95: 259–261.

Boistel R, Aubin T, Cloetens P, Langer M, Gillet B, Josset P, Pollet N, Herrel. (2011). Whispering to the deaf: Communication by a frog without external vocal sac or tympanum in noisy environments. *PLoS ONE* 6(7): e22080.

Brunetti AE, Muñoz Saravia A, Barrionuevo JS, Reichle S. (2017). Silent sounds in the Andes: underwater vocalizations of three frog species with reduced tympanic middle ears (*Anura: Telmatobiidae: Telmatobius*). *Canadian Journal of Zoology*, 95(5): 335-343.

Busse, K. (1971). Desarrollo de *Batrachyla leptopus* Bell con observaciones sobre su ecología y comportamiento (*Anura: Leptodactylidae*). *Inv. Zool. Chilenas* 15:5-63.

Canavero A, Arim M. (2009). Clues supporting photoperiod as the main determinant of seasonal variation in amphibian activity. *Journal of Natural History* 43 (47-48): 2975-2984.

Casamiquela, R.M. (1976). Los vertebrados fósiles de Tagua Tagua. En: *Actas I Congreso Geológico Chileno*. Santiago 87–102.

Catchpole S., Medina M. (2018). Hábitat de las larvas de *Telmatobufo australis* Formas 1972 (*Anura, Calyptocephalellidae*): Características físicoquímicas, hidrodinámicas y morfológicas del medio fluvial *Boletín Chileno de Herpetología* 5: 26-28.

Cei, J. M. (1962). *Batracios de Chile*. Santiago. Ediciones Universidad de Chile. 128 pág.

Charrier, A., C. Correa, C. Castro & M. Méndez. (2015). A new species of *Alsodes* (*Anura: Alsodidae*) from Altos de Cantillana, Central Chile. *Zootaxa* 3915 (4): 540-550.

Cisternas-Medinal, Ortiz JC, Úbeda C, Díaz-Páez H, Vidal M. (2019). Geographic distribution of the striped or variegated toad *Nannophryne variegata* (Günther, 1870), extension of localities and comments on its habitat in Chile and Argentina. *GAYANA*, 33-45.

Correa C, Durán F. (2019). Taxonomy, systematics and geographic distribution of ground frogs (*Alsodidae, Eupsophus*): a comprehensive synthesis of the last six decades of research. *Zookeys*. 2019; 863:107–152.

Correa C, D. Vásquez, C. Castro-Carrasco, A. Zúñiga-Reinoso, JC Ortiz, E Palma. (2017). Species delimitation in frogs from South American temperate forests: The case of *Eupsophus*, a taxonomically complex genus with high phenotypic variation. *PLoS One* 12(8)

Correa, Claudio; Pastenes, Luis; Iturra, Patricia; Calderón, Pilar; Vásquez, Dayana; Lam, Natalia; Salinas, Hugo & Méndez, Marco A. (2013). Confirmation of the presence of *Alsodes pehuenche* Cei, 1976 (*Anura, Alsodidae*) in Chile: morphological, chromosomal and molecular. *Gayana*. Concepción. 77 (2): 125–131



Correa, C., L. Pastenes, M. Sallaberry, A. Veloso & M.A. Méndez. (2010). Phylogeography of *Rhinella spinulosa* (Anura: Bufonidae) in northern Chile. *Amphibia Reptilia* 31: 85-96.

Corbalán V, Debandi G & Martínez F. (2010). *Alsodes pehuenche* (Anura: Cycloramphidae): Past, present and future. *Cuadernos de Herpetología* 24, 17-13.

Corbalán V, Debandi G, Martínez F, Úbeda C. (2014). Prolonged larval development in the Critically Endangered Pehuenche's frog *Alsodes pehuenche*: implications for conservation. *Amphibia-Reptilia* 35: 283–292.

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.

Cuevas C. (2010). A new species of *Telmatobufo* (Schmidt 1852) (Anura, Calyptocephalellidae) from a remnant of the Maulino Forest, central Chile. *Gayana* 74:102-112.

Cuevas, C. (2008). A new species of the genus *Alsodes* (Anura: Neobatrachia) from the *Nothofagus* forest, Coastal Range, Southern Chile, identified by its karyotype. *Zootaxa*, 1771: 43–53.

Cuevas C. & Sandra L. Cifuentes P. (2010). Amphibia, Anura, Ceratophryidae, *Batrachyla leptopus* Bell, 1843: new records updating and geographic distribution map, Chile Check List Vol6 Num. 4.

Cuevas, C. & JR. Formas. (2001). A new species of *Alsodes* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) from Central Chile. *Amphibia-Reptilia* 22: 187-198

Cuevas C. & JR Formas. (2005). A new frog of the genus *Alsodes* (Leptodactylidae) from the Tolhuaca National Park, Andes Range, Southern Chile. *Amphibia-Reptilia* 26: 39-48.

Cuevas C & Y Ugarte. (2008). Geographic Distribution. *Batrachyla antartandica*. *Herpetological Review* 39: 233.

Daniel Pincheira-Donoso. (2002). Nota sobre la alimentación de *Pleurodema bufonina* bell, 1843 (Anura - Leptodactylidae), *Gayana* 66(1):77- 80.

Díaz, N., J. Valencia & M. Sallaberry. (1983). Life history and phylogenetic relationships of *Insuetophrynus acarpicus*.

Díaz-Páez, H., Alveal, N., Cisternas-Medina, I., Ortiz, J.C. (2015). New distribution records of *Chaltenobatrachus grandisonae* (Anura: Batrachylidae) in Patagonia, Chile. *Check List*, 11(4), 1668.

Díaz-Páez H & S Young. (2003). Geographic Distribution. *Batrachyla antartandica*. *Herpetological Review* 34(4):379-380.

Díaz-Páez, H., and Ortiz, J.C. (2003). Feeding habits of *Pleurodema thaul* (Anura, Leptodactylidae), in Concepción, Chile.; *Gayana (Concepción)*, 67(1), 25-32.

Díaz-Páez H & E Carreño. (2002). Geographic Distribution. *Batrachyla nibaldoi*. *Herpetological Review* 33(3):218. Parque Nacional Laguna San Rafael XI Región, Chile) *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile*, 51:135-145

Díaz-Páez, H., and Ortiz, J.C. (2001). The reproductive cycle of *Pleurodema thaul* (Anura, Leptodactylidae) in central Chile. *Amphibia-Reptilia*, 22(4), 431-445.

Díaz-Páez H & C Williams. (2001). Geographic Distribution. *Batrachyla nibaldoi*. *Herpetological Review* 32(3):189.

Díaz NF, Núñez H. (1988). Nuevo hallazgo de *Alsodes verrucosus* (Philippi, 1902) en Chile y descripción de su larva (Anura: Leptodactylidae). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 41: 87–94.

Díaz, N., & J. Valencia. (1985). Larval morphology and phenetic relationships of the Chilean *Alsodes*, *Telmatobius*, *Caudiverbera* and *Insuetophrynus*. *Copeia* 1985(1): 175–181. doi: 10.2307/1444807

Donoso-Barros. (1972). *Aruncus valdivianus* Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción, XLIV: 109.

Donoso-Barros R. (1974). Distribución norteña de *Hylorina sylvatica* Bell. *Resúmenes de Comunicaciones de la XVII Reunión Anual de la Sociedad de Biología de Chile, Concepción, Chile*: R 19.

Elgueta E, Reid S, Plissock P, Méndez MA, Núñez J, Smith–Ramírez C. (2006). Catastro de vertebrados terrestres y análisis en seis hábitats presentes en la Reserva Nacional Futaleufú, provincia de Palena, X Región, Chile. *Gayana* 70 (2): 195–205.

Escobar MA, MA Vukasovic, SV Uribe, AM Venegas & G Ugalde. (2005). Registro de tres especies de anuros en plantaciones forestales de *Pinus radiata* D. Don. en Chile central. *Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural* 356: 8-10.

Formas, J. R. (1992b). The tadpole of *Eupsophus vertebralis* (Anura: Leptodactylidae). – *Herpetologica* 48: 115–119.

Formas JR. (1997). A new species of *Batrachyla* (Anura: Leptodactylidae) from southern Chile. *Herpetológica* 53: 6 -13.

Formas JR. (1978). A new species of leptodactylid frog (*Eupsophus*) from the coastal range in Southern Chile. *Studies of Neotropical Fauna Environment* 13: 1-9.

Formas, JR. (1976). Descriptions of *Batrachyla* (Amphibia, Anura, Leptodactylidae) tadpoles. *Journal of Herpetology* 10: 221-225.

Formas JR & Cuevas C. (2017). The tadpole of *Alsodes* cf. *norae* (Anura: Alsodidae) with comments on the diagnosis of the genus *Alsodes*. *Salamandra* 53: 131-136.

Formas, J.R., Nuñez, J. & Cuevas, C. (2008). Identidad de la rana austral chilena *Eupsophus coppingeri* (Amphibia, Anura, Neobatrachia): Evidencias morfológicas, cromosómicas y moleculares. *Revista Chilena de Historia Natural* (Chile) 81: 3-20.

Formas. JR, & Brieva, L. (2004). The tadpoles of *Alsodes vanzolinii* and *A. verrucosus* (Anura: Leptodactylidae) with descriptions of their internal oral and chondrocranial morphology. *Amphibia-Reptilia*, 25(2), 151–164.

Formas, JR., Nuñez y L. Brieva. (2001). Osteología, taxonomía y relaciones filogenéticas de las ranas del género *Telmatobufo* (Leptodactylidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 74: 365-387.



Formas JR & V Poblete. (1996). *Eupsophus emiliopugini*: aggressive behavior. *Herpetological Review* 27: 139-140.

Formas, J. R. (1992b). The tadpole of *Eupsophus vertebralis* (Anura: Leptodactylidae). – *Herpetologica* 48: 115–119.

Formas, JR. (1972). A second species of Chilean frog genus *Telmatobufo* (Anura: Leptodactylidae). *Journal of Herpetology*, 6: 1-3.

Formas, JR and E. Pugin. (1978). Tadpoles of *Eupsophus roseus* and *Bufo variegatus* (Amphibia, Anura) in Southern Chile Author(s): *Journal of Herpetology*, Vol. 12, No. 2, pp. 243-246.

Formas R, E Pugin & B Jorquera. (1975). La identidad del batracio chileno *Heminctes rufus* Philippi, 1902. *Physis* 34: 147-157.

Formas JR & E Pugin. (1971). Reproducción y desarrollo de *Batrachyla antartandica* (Anura, Leptodactylidae). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 32: 201-213.

Köhler J, Jansen M, Rodríguez A, Kok PJR, Toledo LF, Emmrich M, Glaw F, Haddad CFB, Rödel MO, Vences M. (2017). The use of bioacoustics in anuran taxonomy: theory, terminology, methods and recommendations for best practice. *Zootaxa* 4251: 1-124.

Gallardo J. (1970). A propósito de los *Telmatobiinae* (Anura, Leptodactylidae) patagónicos Neotropica. Vol.16. (50):73-85.

González N., Aránguiz T., Rodríguez R., Barrientos M. (2015). Catastro de anfibios en el Parque Nacional Bernardo O'Higgins, Región de Magallanes y Antártica Chilena Biodiversidad Boletín N°3, pág. 87-90

Grandison AGC. (1961). Chilean species of the genus *Eupsophus* (Anura, Leptodactylidae). Bulletin of the British Museum (Natural History), Zoology 9: 111-149.

Guevara J.P., Alarcón-Muñoz J., Soto-Acuña S., Suazo Lara F., Buldrini K.E., Rubilar-Rogers D. & Sallaberry M. (2018). Primer registro de un anuro fósil en el Neógeno de Chile. I Congreso Chileno de Paleontología, Punta Arenas – Puerto Natales.

Herrera Felipe & Nelson A. Velásquez. (2016). Uso de cuevas en *Alsodes pehuenche*. Cei 1976 (Amphibia, Anura, Alsodidae) Boletín Chileno de Herpetología 3: 17-20.

Herrera Felipe & Nelson A. Velásquez. (2016). Dimorfismo sexual en *Alsodes pehuenche*. Cei 1976 (Amphibia, Anura, Alsodidae) Boletín Chileno de Herpetología 3:4-6.

Hock, R.J. (1967). Temperature effect on breeding of the toad, *Bufo variegatus*, in southern Chile. Copeia 1: 227-230.

Ibarra-Vidal H, C Sepúlveda, D Saavedra, E Maldonado, C Smith-Ramirez, J Armesto & C Valdovinos. (2005) "Propuestas de conservación de los bosques nativos en la Cordillera del Maule y Biobío (VII y VIII Regiones)" En: Smith-Ramírez C, J Armesto, & C Valdovinos (eds) Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile. 617-631 Editorial Universitaria. Santiago.

Jara F., Cuello M. & Úbeda C. (2019). Afrontando el invierno: la rana de ceja corta se reproduce y desarrolla en condiciones climáticas adversas. Microscopía, 16-21.

Lillo F, Faraone F & F Lo Valvo. (2011). Can the introduction of *Xenopus laevis* affect native amphibian populations? Reduction of reproductive occurrence in presence of the invasive species. Biological Invasions 13: 1533–1541.

Little, C., A. Lara J. McPhee and R. Urrutia. (2009). Revealing the impact of forest exotic plantations on water yield in large scale watersheds in South-Central Chile. Journal of Hidrology 374: 162-170.

Lobos, G. (2004). Historia natural del sapo africano *Xenopus laevis* en Chile. En: Antecedentes sobre la Biología de *Xenopus laevis* y su Introducción en Chile. Solís R, Lobos G, Iriarte A, Eds, Santiago, Chile, Servicio Agrícola y Ganadero y Universidad de Chile, 45-69 pp.

Lobos G. (2002). Antecedentes sobre la distribución del sapo africano *Xenopus laevis* en Chile. Noticiario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 347, 3-8.

Lobos G & F Jaksic. (2005). The ongoing invasion of African clawed frogs (*Xenopus laevis*) in Chile: causes of concern.

Lobos G, P Cattán & M Lopez. (1999). Antecedentes de la ecología trófica del sapo Africano *Xenopus laevis* en la zona central de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 48, 7-18.

Lobos G & C Garín. (2002). Behavior, *Xenopus laevis*. Herpetological Review 33 (2): 132.

Lobos G & GJ Measey. (2002). Invasive populations of *Xenopus laevis* (Daudin) in Chile. Herpetological Journal, 12: 163 - 168.

Logares R & C Úbeda. (2006). First insights into the overwintering biology of *Alsodes gargola* frogs and tadpoles inhabiting harsh Andean-Patagonian alpine environments. Amphibia-Reptilia 27: 263-267

Logares, R.E. & C.A. Úbeda. (2004). *Alsodes gargola* (Rana del Catedral). Overwintering tadpoles. Herpetological Review 35:368-369.

Lynch JD. (1978). A re-assessment of the Telmatobiine leptodactylid frogs of Patagonia. Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas (USA) 72:1-57.

Lynch, J.D. (1975). A new Chilean frog of the extra-Andean assemblage of *Telmatobius* (Amphibia: Leptodactylidae).6339;6339; Southern California Academy of Sciences Bulletin, 74(3), 160-161.



Margules CR & RL Pressey. (2000). "Systematic conservation planning". *Nature*, 405(6783), 243.

Márquez-García M., M. Correa-Solis & M.A. Méndez. (2010). Life-history trait variation in tadpoles of the warty toad in response to pond drying. *Journal of Zoology* 281: 105–111.

Maturana H. & FJ. Varela. (1990). *El árbol del conocimiento*. Santiago: Editorial Universitaria.

Mc Coid MJ & TH Fritts. (1989). Growth and fatbody cycles in feral populations of the African clawed frog, *Xenopus laevis* (Pipidae), in California with comments on reproduction. *S. West. Nat.*, 34:499-505.

Measey GJ, Rödder D, Green S, Kobayashi R, Lillo F, Lobos G, Rebelo G & Thirion. (2012). Ongoing invasions of the African clawed frog, *Xenopus laevis*: a global review. *Biological Invasions*, 14: 2255–2270.

Mella, J.E. (2006). Dinámica Poblacional de *Bufo spinulosus* (Anura: Bufonidae) en el Monumento Natural El Morado, Región Metropolitana. *Not. Mens. Mus. Nac. Hist. Nat. (Chile)* 357: 19-22.

Méndez, M.A., Torres-Pérez, F., Correa, C., Soto, E.R., Veloso, A. & Armesto, J. (2006). Genetic divergence in the endangered frog *Insuetophrynus acarpicus* (Anura: Leptodactylidae). *Herpetological Journal* 16(1):93-96. *Leptodactylidae*. *Copeia*1983(1): 30–37. doi: 10.2307/1444695.

Méndez, M.A., E.R. Soto, C. Correa, A. Veloso, E. Vergara, M. Sallaberry y P. Iturra. (2004). Morphological and Genetic differentiation among Chilean Populations of *Bufo spinulosus* (Anura: Bufonidae). *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 559-567.

Myers N, RA Mittermeier, CG Mittermeier, GA DA Fonseca & J KENT (2000). "Biodiversity hotspots for conservation priorities". *Nature*, 403(6772), 853.

Mittermeier, R. A., C. G. Mittermeier, T. M. Brooks, J. D. Pilgrim, W. R. Konstant, G. A. B. da Fonseca, and C. Kormos. 2004. Wilderness and biodiversity conservation. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 100:10309-10313.

Molina A. (1782). *Saggio Stor. Nat. Chili*: 216. *Synonimia por Daudin*, 1803 (An. XI), *Hist. Nat. Gen. Part. Rept.*, 8: 136; Lavilla, 1994 & 1992, *Acta Zool. Lilloana*, 42: 67)

Mora, M., Pons, D. J., Peñafiel-Ricaurte, A., Alvarado-Rybak, M., Lebuy, S., & Soto-Azat, C. (2019). High abundance of invasive African clawed frog *Xenopus laevis* in Chile: Challenges for their control and updated invasive distribution. *Management of Biological Invasions*, 10(2), 377-388.

Mora M, Constanzo-Chávez J, Contardo J & Labra A. (2016). First report of predation by *Calyptocephalella gayi* upon the invasive species *Xenopus laevis* (Amphibia, Anura, Calyptocephalellidae and Pipidae). *Herpetology Notes*, volume 9: 171-173

Muñoz MI & Penna M. (2016). Extended amplification of acoustic signals by amphibian burrows. *Journal of Comparative Physiology A* 202(7): 473-487.

Nelson Bahamonde. (2013). Registro de *Pleurodema Bufoninum* Bell 1843 (Amphibia: Anura: Leiuperidae) en una Turbera de *Sphagnum Magellanicum* Brid, Provincia de Última Esperanza, Región de Magallanes. *Anales Instituto Patagonia (Chile)* vol.41 No.2 Punta Arenas. pág. 101-103.

Nicza Alveal, H. Díaz-Páez, A. Henríquez & O. Vergara. (2015). Aspectos dietarios de *Alsodes coppingeri* Günther, 1881 (Anura: Alsodidae) en Chile *Gayana* vol.79 no.1 2015.

Núñez H, Gálvez O. (2015). Catálogo de la Colección Herpetológica del Museo Nacional de Historia Natural y Nomenclatura basado en la Colección. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 64: 1–203.

Núñez, Jose and Carmen Ubeda. (2011). Development of the nidicolous tadpoles of *Eupsophus emiliopugini* (Anura: Cycloramphidae) until metamorphosis, with comments on systematic relationships of the species and its endotrophic developmental mode *Acta Zoologica* 92:27–45 (January).

Obrist MK, Pavan G, Sueur J, Riede K, Llusia D, Márquez R. (2010). Bioacoustics approaches in biodiversity inventories. *Abc Taxa* 8: 68-99.

Olivares A, N González, S Puente-Torres, C Contreras & J Núñez. (2014). Nuevos registros geográficos de la rana de pecho espinoso de cordillera pelada, *Alsodes valdiviensis* Formas, Cuevas & Brieva, 2002 (Amphibia: Alsodidae) y evaluación de su estado de conservación. Boletín de Biodiversidad de Chile.

Opazo D, Velásquez N, Veloso A, Penna M. (2009). Frequency-Modulated Vocalizations of *Eupsophus queulensis* (Anura, Cycloramphidae). Journal of Herpetology 43(4): 657–664.

Ortiz, J.C., H. Ibarra Vidal & R. Formas. (1989). A new species of *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae) from Contulmo, Nahuelbuta range, southern Chile. Proceedings of the Biological Society of Washington 102: 1031-1035.

Otero, R.A., Jimenez-Huidobro, P., Soto-Acuña, S. & Yury-Yañez, R.E. (2014) Evidence of a giant helmeted frog (Australobatrachia, Calyptocephalellidae) from Eocene levels of the Magallanes Basin, southernmost Chile. Journal of South American Earth Sciences 55 (2014) 133-140.

Pérez C H.F, Marani M M. y Basso N G. (2015) Nuevos registros para *Pleurodema bufoninum* en el sureste de la Provincia de Río negro, Argentina Notulas Faunísticas, Segunda Serie, 183. pg 1-3.



Penna M. (2005). Voces de los anfibios de Chile. [Disco Compacto]. Universidad de Chile.

Penna M, AS Feng & PM Narins. (1997). Temporal selectivity of evoked vocal responses of *Batrachyla antartandica* (Amphibia: Leptodactylidae). Animal Behavior 54: 833-848.

Penna M & R Solis. (1998). Frog call intensities and sound propagation in the South American temperate forest region. Behav Ecol Sociobiol 42: 371-381.

Penna M, WY Lin & AS Feng. (2001). Temporal selectivity by single neurons in the torus semicircularis of *Batrachyla antartandica* (Amphibia: Leptodactylidae). J Comp Physiol A 187: 901-912.

Philippi RA. (1902). Suplemento a los batraquios chilenos descritos en la Historia Física y Política de Chile de don Claudio Gay. Librería José Ivens, Santiago, 161 pp.

Preininger D, Handschuh S, Boeckle M, Sztatecsny M, Hödl W. (2016). Comparison of female and male vocalisation and larynx morphology in the size dimorphic foot- flagging frog species *Staurois guttatus*. Herpetological Journal 26: 187-197.

Rabanal, F.E. & J.J. Nuñez. (2008). Anfibios de los bosques templados de Chile. Primera edición. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 206 pp.

Rabanal, F.E. & J.R. Formas. (2009). Complementary diagnosis of the genus *Insuetophrynus* (Anura, Cycloramphidae) based on larval characters. Zootaxa 2116: 59–67.

Rabanal, F.E. & J.J. Núñez. (2012). Discovery of a new population of the Critically Endangered frog *Insuetophrynus acarpicus*, Barrio, 1970 (Anura: Cycloramphidae): latitudinal and altitudinal extension in the Valdivian coastal range, southern Chile. Check List 8(4): 810–812. doi: 10.15560/8.4.810.

Ramírez de Arellano P, R Briones y D. Alarcón. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad utilizando planificación sistemática de la conservación en la Cordillera de la Costa de Chile. En Biodiversidad de la Cordillera de la Cost. Smith C, Valdovinos y Armesto Eds.

Rappi G., Fernnandez S., Basso N. (2000). Alimentacion y Fecundidad de *Bufo variegatus* (Anura Bufonidae) en Santa Cruz, Argentina. Cuadernos de Herpetología 14. (1) pag 61 70.

Reed B. (2005). Guidance on the housing and care of the African clawed frog *Xenopus laevis*. Research Animals Department, 74 pp.

Rosset, S.D., Basso, N.G., and Lombardo, R.J. (2001). Análisis morfométrico de *Pleurodema thaul* (Lesson, 1826) (Anura, Leptodactylidae) y algunas consideraciones acerca de su morfología esternal; *Alytes* (Paris), 19(2-4), 154-172.

Sanabria, E.A. & L.B. Quiroga. (2011). Facultative nesting in *Rhinella spinulosa* (Anura: Bufonidae): strategy to avoid dehydration of offspring. Belgian Journal of Zoology 141(2): 85-89.

Sallaberry, M. and M. A. Méndez. (2002). Geographic Distribution: *Bufo atacamensis*. Herpetological Review 33(3): 218-219.

Sallaberry, M., E. Soto, C. Correa, and M. A. Méndez. (2007). Geographic Distribution: *Bufo atacamensis*. Herpetological Review 38: 214.

Smith-Ramírez C. (2004). The Chilean coastal range: a Vanishing center of biodiversity and endemism in southern temperate rain forests. Biodiversity and Conservation 13: 373-393.

Schmidt RS, Kemnitz CP, Hudson WR. (1990). Origin of anuran calling: description of toad releasing. Journal of Experimental Zoology 254(3): 338–342.

Segura Silva B. (2017). Record of *Insuetophrynus acarpicus*. Barrio, 1970 (Anura: Rhinodermatidae) in Chile: implications for its conservation. Check List 13(1): 810-812.

Semlitsch, R (Ed.). (2003). Amphibian conservation. Smithsonian Book Washington & London, 324 pp.

Serrano JM. (2019). El rol de las señales acústicas en las interacciones sexuales y la estructura social de la ranita de Darwin (*Rhinoderma darwinii*). Tesis de Doctorado, Universidad de Chile.

Skewes, O., R. Rodríguez & F. Jaksic. (2007). Ecología trófica del jabalí europeo (*Sus scrofa*) silvestre en Chile. Revista Chilena de Historia Natural, 80: 295–307.

Stebbins RC & NW Cohen. (1995). A natural history of Amphibians. Princeton University Press, Princeton. 316 pp.

Solís, R. (2004). Antecedentes sobre la biología de *Xenopus laevis*. En: Antecedentes sobre la Biología de *Xenopus laevis* y su Introducción en Chile. Solís R, Lobos G, Iriarte A, Eds, Santiago, Chile, Servicio Agrícola y Ganadero y Universidad de Chile, 21-36 pp.

Soto-Azat C, Peñafiel-Ricaurte A, Price SJ, Sallaberry-Pincheira N, García MP, Alvarado Rybak M & AA Cunningham. (2016). *Xenopus laevis* and emerging amphibian pathogens in Chile. EcoHealth 13: 775–783.

Soto-Azat C & A Valenzuela Sánchez (Eds.). (2012). Conservación de Anfibios de Chile. Universidad Andrés Bello, Santiago, Chile. 100 pp.

Soto, E.R., M.A. Méndez-Torres, F. Torres-Pérez & H. Ibarra- Vidal. (2002). New localities of *Insuetophrynus acarpicus*. Herpetological Review 33: 317.

Stuart S, JS Chanson, NA Cox, BE Young, ASL Rodrigues, DL Fishman & RW Waller. (2004). Status and trends of amphibian declines and extinctions worldwide. Science 306:1783-1786.

Stuart SN, M Hoffmann, JS Chanson, NA Cox, RJ Berridge, P Ramani & BE Young. (2008). Threatened Amphibians of the World, IUCN and, Lynx Edicions, Barcelona, España; IUCN Gland, Switzerland and Conservation International, Arlington, Virginia, USA. 758 pp.

Suárez-Villota EY, Quercia CA, Díaz LM, Vera-Sovier V, Núñez JJ. (2018b). Speciation in a biodiversity hotspot: Phylogenetic relationships, species delimitation, and divergence times of Patagonian ground frogs from the *Eupsophus roseus* group (Alsodidae). PLoS ONE 13(12).

Suazo Lara, F & Guevara, J.P. (2018). Primer registro fósil de *Rhinella* (Anura, Bufonidae) en la Formación Laguna de Tagua Tagua (Pleistoceno) Región de O'Higgins, Chile. IX Congreso Chileno de Herpetología, Talca.

Suazo Lara, F., Fernández-Jiménez, R., Soto-Acuña, S., Manríquez, L., Alarcón-Muñoz, J., Aravena, B., Vargas, A.O. & Leppe, M. (2017). Primer registro de Calyptocephalellidae (Anura, Australobatrachia) en el Cretácico Superior de Chile. I Reunión de Paleontología de Vertebrados de Chile, Santiago.

Suazo Lara, F., Alarcón-Muñoz, J., Fernández-Jiménez, R., Kaluza, J., Manríquez, L., Milla, V., Soto-Acuña, S. & Leppe, M. (2018a). Nuevos registros de anuros del Valle del Río de Las Chinas (Formación Dorotea, Cretácico Superior), Región de Magallanes, Chile. I Congreso Chileno de Paleontología, Punta Arenas – Puerto Natales.

Suazo Lara, F., Muzzopappa, P., Barrionuevo, S., Álvarez, D. & Charrier, A. (2018b). Primer registro de un *Telmatobiidae* fósil (Anura, Neobatrachia) registrado en la Formación Chiu Chiu (Pleistoceno) Región de Antofagasta, Chile. I Congreso Chileno de Paleontología, Punta Arenas – Puerto Natales.

Tinsley RC & HR Kobel (ed). (1996). The Biology of *Xenopus*. Clarendon Press, Oxford, UK. xxii+440 pp. TINSLEY RC & MJ McCOID (1996) Feral populations of *Xenopus* outside Africa. En: Tinsley RC & HR Kobel (eds)

Úbeda, C.A. (2000). Geographic Distribution. *Alsodes gargola*. Herpetological Review 31: 181.

Úbeda C & JJ Núñez. (2006). New parental care behaviours in two telmatobiine genera from temperate Patagonian forests: *Batrachyla* and *Eupsophus* (Anura: Leptodactylidae) Amphibia-Reptilia 27: 441-444.

Úbeda Ca, E Ramilo, C Chéhebar & F Vidoz. (1999). Geographic Distribution. *Eupsophus emiliopugini*. Herpetological Review 30: 230.

Úbeda, C., Alonso, C., Pillado, M. (1998): *Alsodes gargola*, un anfibio endémico patagónico con adaptaciones a la vida en altura. Patagonia Silvestre, Serie Técnica 2: 1-9. Úbeda, C.A. (2000): Geographic Distribution.

Alsodes gargola. Herpetol. Rev. 31: 181.

Urta F. (2013). Síntesis del conocimiento actual sobre Síntesis del conocimiento actual sobre los sapos los sapos *Rhinella atacamensis*, *R. arunco* y *R. spinulosa* *R. spinulosa* La Chiricoca.

Valenzuela F, D Moya (2016) "Creación de un Sistema Nacional Integral de Áreas Protegidas para Chile: Estructura financiera y operacional - Informe final 2008-2015" PNUD-GEF-MMA.

Velásquez N., Opazo D., Díaz J., Penna M. (2014). Divergence of Acoustic Signals in a Widely Distributed Frog: Relevance of Inter-Male Interactions. Volume 9 Issue, Pag 1-9.

Veloso, A. y H. Núñez. (2003). Species Data Summaries. Chile Review Workshop, 3-4. Universidad de Concepción. Global Amphibian Assessment. Documentode Trabajo. No publicado.

Vidal M. M. & Labra L. A. (2008). Herpetología de Chile. Santiago de Chile. Science Verlag.

Vidal, M.A., Rabanal, F., Correa, C. & Lobos, G. (2018). Informe Final de Monitoreo y Seguimiento de *Eupsophus migueli* Formas, 1978 e *Insuetophrynus acarpicus* Barrio, 1960 en localidades de la Región de Los Ríos. Proyecto GEF Alianza por la Cero Extinción (AZE) Chile & Conservando los Sitios más Irreemplazables de la Tierra para la Biodiversidad Amenazada " Ministerio del Medio Ambiente. 62 p.

Villagrán C. & I.F. Hinojosa (1997) Historia de los bosques de Sudamérica. II: Análisis fitogeográfico. Revista Chilena de Historia Natural 70: 241-267.

Wassersug R. (1972). The mechanism of ultraplanktonic entrapment in anuranlarvae. J Morphol 137:279–288. Wassersug R. 1980. Internal oral features of larvae from eight anuranfamilies: functional, systematic, evolutionary, and ecological consider-ations. Univ Kans Museum Nat Hist Misc Publ 68:1–146.

Wassersug R. (1996). The mechanism of ultra planktonic entrapment in



anuran larvae. *J Morphol* 137:279–288.

Wake DB & HJ Morowitz. (1991). Declining amphibian populations-a global phenomenon? Findings and recommendations. Workshop sponsored by the Board on Biology, National Research Council of the USA. *Alytes* 9 (2): 33-42.

Young BE, KR Lips, JK Reaser, R Ibanez, AW Salas, JR Cedeño, LA Coloma, S Ron, E La Marca, JR Meyer, A Muñoz, F Bolaños, G Chaves & D Romo. (2001). Population declines and priorities for amphibian conservation in Latin America. *Conservation Biology* 15:1213-1223.

Young BE, SN Stuart, JS Chanson, NA Cox & TM Voucher. (2004). Joyas que están desapareciendo: el estado de los anfibios en el Nuevo Mundo. NatureServe, Arlington, Virginia, USA, 53 pp.



Puedes hacer la mejor ciencia del mundo pero si no hay emociones involucradas es inutil y no es muy relevante. La conservación se basa en la emoción. Viene del corazón y nunca se debe olvidar eso.

George Schaller



Corporación Chilena de la Madera