

67
V1
2018



ISSN - 0027 - 3910

BOLETÍN

VOLUMEN 1

MUSEO
NACIONAL
DE HISTORIA
NATURAL,
CHILE



CHILE

BOLETÍN MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL



67

ISSN - 0027 - 3910

BOLETÍN

VOLUMEN 1

MUSEO
NACIONAL
DE HISTORIA
NATURAL,
CHILE





Ministra de las Culturas, las Artes
y el Patrimonio
Subsecretario del Patrimonio Cultural
Director (S) del Servicio Nacional
del Patrimonio Cultural

Consuelo Valdés Chadwick

Emilio de la Cerda Errázuriz

Javier Díaz González

Imagen portada

Fotografía: *Promecheilus* sp. en Nuevo Género y Nuevas Especies de Promecheilidae
(Coleoptera) de Chile, Jaime Solervicens y Mario Elgueta.

Diagramación
Herman Núñez
Ajustes de diagramación
Milka Marinov



BOLETÍN DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL DE CHILE

Director

Claudio Gómez P.

Editor

Herman Núñez C.

Coeditores

Jhoann Canto H.
Francisco Garrido E.
Francisco Urra L.

Comité Editorial

Cristian Becker A.
Mario Elgueta D.
Gloria Rojas V.
David Rubilar R.
Rubén Stehberg L.
José Yáñez V.

(c) Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos
Inscripción N° 297805
Edición de 100 ejemplares
Museo Nacional de Historia Natural
Casilla 787
Santiago de Chile
www.mnhn.cl

Este volumen se encuentra disponible en soporte electrónico como disco compacto
y en el sitio
publicaciones.mnhn.cl/

Contribución del
Museo Nacional de Historia Natural
al Programa del Conocimiento y Preservación
de la Diversidad Biológica

Las opiniones vertidas en cada uno de los artículos
publicados son de exclusiva responsabilidad del (de los) autor (es) respectivo (s)

**BOLETÍN DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL
CHILE
2018**

67 Volumen 1

SUMARIO

HERMAN NÚÑEZ

Veintiocho Años de Edición

FRANCISCO GARRIDO

Estado e Infraestructura Cultural: Contradicciones, Desafíos y Agencia en la Creación de una Identidad País a través del Museo Nacional de Historia Natural (Siglo XIX)1

JAIME SOLERVICENS y MARIO ELGUETA

Nuevo Género y Nuevas Especies de Promecheilidae (Coleoptera) de Chile11

DARKO D. COTORAS and MARCELA A. VIDAL

Similar Feeding Ecologies, Different Morphologies in *Liolaemus pictus* (Duméril & Bibron, 1837) (Liolaemidae) from Chiloé Archipelago, Chile25

DANIEL PINCHEIRA-DONOSO, CSANAD Z. BACHRATI, SHEENA C. COTTER, EMILY BRANDRETH, JOSHUA COLE, EMMA DALY, CHLOE KING, LOUISE MONTGOMERY, EDUARDO ORTEGA, THOMAS REED, ANNA SAJEZ, JAMIE SMITH, TYLA-JAYDE VAN DER WESTHUIZEN, AMELIA WILLIAM and JHOANN CANTO
Field Observations on the Natural History and Breeding Behavior of the Atacama Toad *Rhinella atacamensis*, (Anura: Bufonidae) from Chile33

JHOANN CANTO HERNÁNDEZ y E. VERÓNICA ROMO LÓPEZ

El Pensamiento Mágico en la Feria Científica Juvenil: una Aproximación a la Formulación de Explicaciones.....41

CECILIA OSORIO R.

Lista de los Moluscos de Isla de Pascua (Rapa Nui) Chile, en el Pacífico Sur55

FRANCISCO URRA

Dos Nuevas Especies de Oecophoridae (Lepidoptera: Gelechioidea) del Parque Nacional Bosque Fray Jorge, Chile81

VICTOR ARDILES-HUERTA y JIMENA ARRIAGADA

Temperatura y Humedad Relativa en el Herbario SGO: Análisis Preliminar y Consideraciones Preventivas para la Conservación de las Colecciones Botánicas del Museo Nacional de Historia Natural89

JORGE MELLA-ROMERO

Presencia de *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974) en la Reserva Nacional Nonguén (Región del Bio bío).....97

MARÍA TERESA PLANELLA O., VICTORIA CASTRO R., ALE VIDAL ELGUETA y M. BLANCA TAGLE

Tiempo, Cultura y Significado en los Modos de Uso de *Chenopodium quinoa*103

OSCAR GÁLVEZ HERRERA y MARIANNE WACQUEZ WACQUEZ

Una Nueva Especie de *Limatula* S. V. Wood, 1839 para la Costa de Chile Continental (Mollusca: Bivalvia: Limidae)133

ESTADO E INFRAESTRUCTURA CULTURAL: CONTRADICCIONES, DESAFÍOS Y AGENCIA EN LA CREACIÓN DE UNA IDENTIDAD PAÍS A TRAVÉS DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL (SIGLO XIX)

Francisco Garrido

Área de Antropología, Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago (Correo central), Chile; francisco.garrido@mnhn.cl

RESUMEN

Si bien es reconocido el rol identitario que tuvo para el Estado la creación de museos en el siglo XIX, este proceso no estuvo exento de desafíos y paradojas en cuanto al poco cuidado que la autoridad prestó a la infraestructura y desarrollo de dichos establecimientos. Conflictos por presupuesto, falta de suficiente espacio, además de múltiples problemas de mantenimiento, generaron dificultades en el quehacer del Museo Nacional en sus primeras décadas. Rodulfo Philippi frecuentemente apelaba al sentido patrio en su relación con la autoridad, estableciendo una relación instrumental que le permitiese llevar adelante el quehacer científico de la Institución. En tal sentido, la creación de imaginarios culturales nacionales responde a menudo al conjunto de intereses y la acción colectiva de individuos que sin planearlo contribuyeron a producir nuestra identidad de estado-nación.

Palabras Clave: Museo Nacional de Historia Natural, Identidad Nacional, Siglo XIX, Rodulfo A. Philippi

ABSTRACT

State and Cultural Infrastructure: Contradictions, Challenges and Management in the Creation of a Country Identity through the National Museum of Natural History (19th Century). Although much is known about the role of the state in museums which promoted national identities during the 19th century, this process was not free of challenges and paradoxes in terms of the neglect to the infrastructure and development of these institutions. Conflicts over budget, the lack of space, and multiple problems regarding maintenance, made the accomplishment of the daily tasks of the National Museum of Natural History difficult, during its initial decades. Rodulfo Philippi, the director of the museum since 1853 to 1897, often appealed to national pride when dealing with the authorities, establishing an instrumental relationship that enabled him to carry out the scientific work of the institution. Thus, it is argued that the creation of national cultural imaginaries is often a result created by a set of interests and collective action of individuals, who unintentionally contributed to the production of the identity of the state-nation.

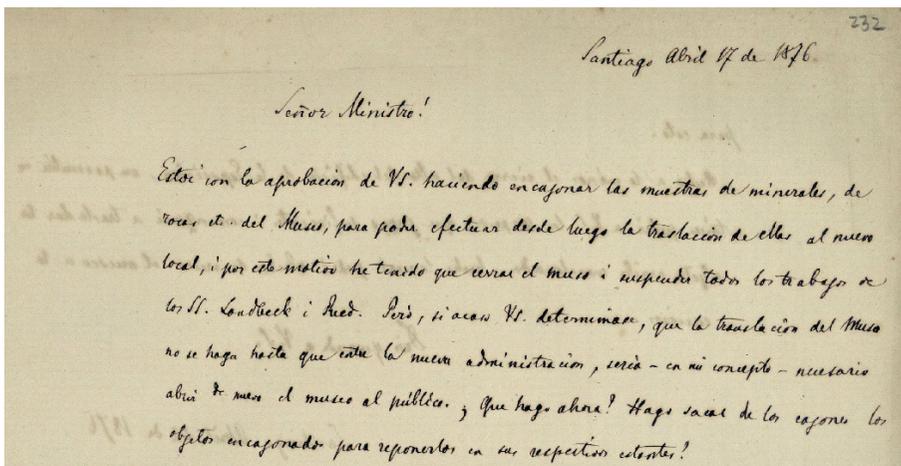
Keywords: National Museum of Natural History, National Identity, 19th century, Rudolph A. Philippi

INTRODUCCIÓN

Si bien los museos e instituciones educativas son importantes ejemplos de cómo los estados pueden ejercer su poder infraestructural y difundir una ideología hegemónica con una narrativa identitaria en la sociedad civil (Soifer 2009, Vom Hau 2008), esta relación no necesariamente ha sido ejercida de modo tan vertical. Generalmente se ha argumentado que los museos nacionales en Chile durante el siglo XIX contribuyeron a la creación de una imagen de identidad chilena promovida por el Estado, a través de una narrativa europeizante y con un énfasis colonizador sobre lo indígena (Gänger 2014, Gil 2016). Del mismo se ha planteado que la formación de colecciones para su estudio y exhibición contribuyó a crear un proyecto nacionalista dirigido por y para la élite política local con el fin de incrementar su prestigio social (Schell 2001, 2013). Sin embargo, esta visión desde arriba sobre la intervención del Estado en cuanto al rol de los museos no considera que tan efectiva fue la preocupación de la institucionalidad político-administrativa en cuanto a la implementación de la infraestructura física y presupuesto de mantenimiento de sus museos. Si bien se reconoce que el Museo cumplió un importante rol al crear una “comunidad imaginada” (*sensu* Anderson 1991), que hasta cierto punto representó la identidad de la joven nación en dicha época, la paradoja es que esta función fue más bien satisfecha desde abajo, desde el devenir y agencia de su personal administrativo y de investigación, más que desde una política autoritaria impuesta verticalmente. En tal sentido, se argumenta que la preocupación del Estado por extender su alcance ideológico no siempre involucró un gran aumento

del gasto en la mantención de su infraestructura cultural. El director del Museo Nacional a partir de 1853, Rodolfo A. Philippi, tenía clara conciencia del carácter nacionalista que tenía el rol científico del Museo y sus colecciones a diferencia de otros grandes museos internacionales (Sanhueza 2016, Schell 2013). Esta conciencia le habría permitido utilizar dicho discurso como herramienta de negociación con las autoridades al apelar a aquel sentido patrio en la obtención de recursos de funcionamiento. Es así que se estableció una relación instrumental con las autoridades, lo que le permitió que a mediano plazo el Museo fuera más que un simple gabinete de curiosidades y se convirtiese en una importante Institución científica dentro del continente.

Para analizar este fenómeno se examinará el caso del traslado del Museo Nacional de Historia Natural a su edificación actual en el Parque Quinta Normal, hecho acontecido en 1876. Si bien el traslado significó un gran avance en términos de contar con nuevos espacios científicos y de exhibición en un edificio de reciente inauguración, los recursos destinados a su operación y mantenimiento fueron limitados, produciendo graves problemas para su operación. En los documentos del Archivo Histórico Administrativo (AHA) perteneciente al Museo Nacional de Historia Natural, son frecuentes las cartas al ministro de justicia, culto e instrucción pública, solicitando recursos urgentes para el mantenimiento de la Institución. En ellas es posible apreciar por una parte la falta de cuidado de la autoridad, mientras que por otra, la gestión personal de su director para llevar adelante la misión institucional, investigar e incrementar las colecciones del Museo. La importancia de este archivo es que a través de las cartas de Philippi al ministerio, podemos ver su interacción con la autoridad, y por ende su influencia en el modelamiento de la visión del Estado sobre la importancia de las ciencias naturales y el rol del museo como expresión del patrimonio natural y antropológico del país.



Ejemplo de la documentación del Archivo Histórico de la administración (AHA 33-24, 17 de abril de 1876)

El Museo Nacional a la llegada de Philippi

La formación de un gabinete de Historia Natural fue oficializada en 1830 con el objetivo explícito de contribuir al conocimiento de la flora, fauna y geología nacional, con fines no sólo científicos, sino que también pensando en aspectos productivos que pudiesen beneficiar al desarrollo económico nacional (Barros Arana 1876). Desde el principio, las colecciones de historia natural generadas por el naturalista Claudio Gay en sus expediciones estuvieron alojadas en diversas ubicaciones, sin un local exclusivo para el Museo. En 1838, el Museo contó con su primera sala de exhibición en el edificio de la Real Aduana, para luego en 1839 cambiarse al segundo piso de la antigua biblioteca nacional, en la esquina de las calles Catedral y Bandera (Museo Nacional 1878). Hacia mediados del siglo XIX, la falta de espacio hacía difícil la conservación y el trabajo de sistematización y estudio de colecciones, en donde el Museo “era entonces un caos de mil cosas diferentes amontonadas en una sala estrecha” (Museo Nacional 1878: 4), en donde “muchos

de aquellos objetos no habían sido clasificados, i muchos estaban sumamente estropeados” (Amunátegui 1872: 132). La contratación del naturalista alemán Rodolfo Amando Philippi a partir de 1853, marcaría una nueva etapa en la gestión del Museo, dándole un enfoque mucho más sistemático en su orientación hacia la historia natural. En su primera visita, Philippi quedó en sus propias palabras *“sorprendido por su pobreza”* (Philippi 1908: 5). Fuera de sus espacios de exhibición, el museo contaba apenas con una pequeña oficina para su director y el preparador taxidermista. Las salas estaban ocupadas por variados objetos que no tenían necesaria relación con la historia natural o la etnología, incluyendo estandartes españoles, animales con deformidades y cuadros al óleo. Además, el Museo casi no poseía colecciones de tipo zoológico, botánico, mineralógico, ni antropológico. Así, una de las primeras tareas de Philippi fue la de deshacerse poco a poco de todos aquellos animales con deformidades y otros objetos fuera de contexto, para darle un enfoque orientado hacia la investigación (Philippi 1908, Schell 2001). Desde que llegó Philippi y se comenzaron a adquirir nuevas colecciones, el Museo comenzó a quedar sin espacio disponible para trabajar. Las condiciones físicas del lugar eran muy deficientes para la conservación de las colecciones en donde, *“esas salas, bajas, estrechas, con piso enladrillado, eran un criadero de polvo i de polilla, i no podían contener más que una parte reducida de los objetos que seguía coleccionando Philippi”* (Barros Arana 1903: 177). Dado aquello, es que cuando José Tomas Urmeneta hace donación de una importante colección etnográfica en el año 1861, se hace necesario solicitar nuevos espacios para el Museo (Museo Nacional 1878). Gracias a la gestión de Philippi es que le son otorgadas algunas dependencias en el edificio de las Cajas, donde actualmente se emplaza el edificio matriz de Correos de Chile. Posteriormente en 1868 las colecciones alojadas en dicho edificio se trasladan a la Universidad de Chile, lugar de donde Philippi también era catedrático. Sin embargo, este nuevo espacio tampoco fue suficiente y a principios de la década de 1870 una gran parte de las colecciones permanecían guardadas en cajas sin poder ser estudiadas o exhibidas (Amunátegui 1872). Así como describe Barros Arana; *“estaban además amontonados muchos cajones (tal vez mas de cien) con objetos de historia natural enviados por otros museos, como retorno de obsequios recibidos, i que no había sido posible desocupar por falta de espacio”* (Barros Arana 1904: 179). La posesión de espacios separados y la constante adquisición de nuevos objetos trajeron consigo problemas de seguridad, y es así como se suscitaron importantes robos que afectarían el patrimonio de la Institución. El robo más importante aconteció en 1869 durante la noche en las dependencias del edificio de la Universidad de Chile. Desde allí se sustrajo una parte importante de los artefactos arqueológicos de oro provenientes de la tumba de “una princesa Inca” del Cuzco (AHA 33-17, 25 de julio de 1869). El posterior cambio al edificio de la Quinta Normal mejoraría la seguridad, pero no detendría del todo los robos, siendo así como en el año 1878, dos “ídolos peruanos” fueron sustraídos de un cajón con llave cuando Philippi estaba en Coquimbo (Philippi 1879), mientras que tres “ídolos ecuatorianos” de metal fueron robados por estudiantes en 1882 (AHA 33-32, 7 de junio de 1882).

Contar con un nuevo espacio mejoraría la investigación de colecciones y daría pie a que el Museo creciera para incorporar una muestra mayor de lo que caracterizaría el patrimonio natural y cultural del país. Sin embargo, aquella transición no estuvo exenta de múltiples problemas al contar con un edificio que originalmente fue construido con un fin diferente: ser el edificio central de la Exposición Internacional de 1875.

El traslado hacia la Quinta Normal

En el año 1875 se realizó en Santiago una gran Exposición Internacional para demostrar lo más desarrollado y novedoso de la industria de Europa y las Américas, cuya organización fue encomendada a la Sociedad Nacional de Agricultura y se realizó en el parque de la Quinta Normal. Entre los científicos y personajes ilustres invitados como jurados evaluadores del evento, Philippi fue nombrado como uno de ellos, siendo además contribuyente de artículos para el periódico publicado por la comisión organizadora (Correo de la Exposición 1875 I: 30). Este fue su primer acercamiento al edificio del Palacio de la Exposición, el cual se convertiría posteriormente en la nueva sede del Museo Nacional hasta el día de hoy.

Luego de constantes gestiones previas ante la autoridad para mejorar el tamaño y calidad de los espacios del Museo, el día 10 de enero de 1876 el ministerio de hacienda emite un decreto por el cual el ex-edificio de la Exposición Internacional le es cedido a Philippi para el Museo Nacional, aunque sólo

parcialmente, ya que toda el ala oeste fue destinada para el funcionamiento de la Escuela Nacional de Agricultura (AHA 3-41, 15 de enero de 1876). El traslado comenzó a materializarse rápidamente y hacia abril de 1876, el antiguo Museo estaba cerrado al público y sus colecciones habían sido embaladas (AHA 33-24, 17 de abril de 1876). Ese mismo mes comenzó el movimiento de objetos hacia el edificio de Quinta Normal, donde finalmente el Superintendente de la Exposición Internacional entrega las llaves del edificio a Philippi el día 8 de agosto de 1876 (AHA 33-24, 13 de agosto de 1876). El traslado final de todos los objetos al nuevo edificio y la entrega del antiguo inmueble se concretaría recién a fines de agosto de dicho año (AHA 33-24, 31 de agosto de 1876).

El nuevo edificio asignado para el Museo no había sido construido originalmente para dicho propósito, por lo cual se requería su habilitación y modificación de espacios. Como podemos notar en los documentos del presupuesto destinado al traslado del Museo al nuevo edificio, queda claro que no hubo una gran inversión inicial por parte del Estado. Los recursos solicitados fueron entregados por el gobierno poco a poco y sólo de modo parcial tras la constante insistencia de Philippi. Al momento del traslado, el edificio no poseía divisiones interiores ni cortinas para las ventanas, además de contar con escaso mobiliario y aún albergar parte importante de los objetos traídos por los países asistentes a la exposición de 1875 (AHA 33-24, 5 de mayo de 1876). Los estantes para colecciones que habían quedado como remanente de la exposición internacional eran pocos y se necesitaban muchos más para dar cabida al Museo. Philippi calculó que se necesitaban unos 5000 pesos sólo para armarios y estantes, solicitando además comprar muebles de oficina como un sofá, media docena de sillas de junco, una mesa, un estante para guardar documentos y una alfombra sencilla (AHA 33-24 sin fecha).

Fuera del transporte de los muebles que el antiguo Museo ya poseía y cuyo costo Philippi estimaba en 270 pesos, era necesario destinar un presupuesto aún muchísimo mayor para trasladar los miles de objetos pertenecientes a las colecciones considerando sobre todo la falta de personal disponible: *“creo que dos cargadores no alcanzarían a transportar todos los objetos en 100 días”* (AHA 33-24, sin fecha). Sin embargo, las sumas que el ministerio de instrucción pública entregó estuvieron muy lejos de las estimaciones de Philippi. Para habilitar el inmueble para el traslado se destinó un presupuesto inicial de 200 pesos en julio de 1876 (AHA 3-53, 14 de julio de 1876), a los que se sumaron otros 200 pesos en agosto (AHA 3-55, 8 de agosto 1876), 150 pesos en septiembre (AHA 3-61, 2 de septiembre de 1876) y finalmente otros 445 pesos el mismo mes para la habilitación de mamparas y espacios al interior del edificio (AHA 3-63, 28 de septiembre de 1876). Por otra parte, el edificio de la exposición necesitaba aún mayores reparaciones para su uso, y Philippi manifestó su preocupación al ministro sobre la aprobación del presupuesto público para 1877, en el cual no se habían considerado los recursos extra que el Museo necesitaba, haciendo notar explícitamente que *“este edificio no estaba calculado para servir después de museo, i es evidente que se necesitarán varios trabajos para acomodarlo al uso al cual se destina ahora”* (AHA 33 24, 3 de julio de 1876). Del mismo modo solicitó aumentar la dotación de personal, ya que en el nuevo edificio se hacían necesarios más porteros y guardias. En cuanto a su planta profesional, fue compleja también la situación que provocó la separación del entomólogo inglés Edwyn Reed, situación en que Philippi se vio obligado a solicitar su renuncia debido a un caso de negocios ilícitos de *“venta de objetos de historia natural”* a Inglaterra, evitándole así la deshonra que provocaría un decreto de destitución por parte del ministerio (AHA 33-24, 31 de agosto de 1876). Esta situación es similar a lo que pasó anteriormente con el taxidermista Filiberto Germain, quien fue obligado a renunciar en 1858 por mantener negocios paralelos de venta de colecciones de ciencias naturales, además de entrar en conflicto de autoridad con Philippi por decisiones curatoriales (Schell 2013). Mantener el prestigio y control de la Institución, implicaba a veces a Philippi tomar decisiones difíciles con respecto a su personal profesional.

Los primeros meses en el nuevo edificio fueron caóticos y había una circulación constante de trabajadores realizando arreglos y peones cargando objetos remanentes de la exposición internacional. Esto sumado a que las colecciones llegaban de modo parcial y no tenían un depósito seguro, hizo que se produjeran algunos robos, como por ejemplo aquel de la colección de monedas de oro del Museo, donde dicho evento quedó *“sin que se pueda atribuir la culpa a persona alguna, ... pues todas la piezas del edificio co-*

municaban libremente, entraba una porción de jente decente y de peones con el objeto de tocar los objetos exhibidos simplemente para curiosar, i los mesones estaban muchas veces con las llaves puestas, i muchas veces las chapas rotas” (AHA 33-24, 3 de julio de 1876). A pesar de las reparaciones realizadas en el edificio, quedaba claro que este no había sido construido pensando en una larga duración, y es así como ya en noviembre de 1876 las lluvias provocaron serios daños en el techo del costado norte del edificio, donde el agua escurrió por las paredes hacia la sala de mineralogía (AHA 33-24, 1 de noviembre de 1876). Dos semanas después, el día 13 de noviembre, un temblor desprendió un gran trecho de la cornisa, destruyendo algunos mesones y dañando la escalera de mármol (AHA 33-24, 13 de noviembre de 1876).

Dado que la habilitación del Museo requería recursos urgentes, Philippi solicitó autorización al ministerio para vender algunos materiales que quedaron abandonados en el edificio desde la exposición internacional, como *“fierros i maderas viejas”* (AHA 3-95, 10 de agosto de 1877), además de las *“cortinas i los jéneros” que quedaron sin uso*” (AHA 3-98, 30 de agosto de 1877). Con el fin de realizar las modificaciones estructurales necesarias para el edificio, se logró que el ministerio de instrucción pública contratara al arquitecto Ricardo Brown para realizar trabajos por una suma de 1200 pesos (AHA 3-104, 25 de septiembre de 1877), a pesar de los 2500 pesos solicitados originalmente por Philippi (AHA 33-24, 3 de julio de 1876). Lamentablemente los arreglos físicos realizados fueron sólo parciales y surgirían graves problemas de infraestructura en los años siguientes al poseer un limitado presupuesto de mantenimiento. A sólo dos años desde el traslado, las fuertes lluvias de invierno en 1878 provocaron una grave inundación en el Museo, la que afectó el techo y desprendió el papel mural, causando además graves daños al piso de madera (AHA 33-28, 8 de abril 1878). Se hicieron reparaciones parciales que no pudieron aliviar el problema, surgiendo nuevas goteras que inundaron masivamente el lugar. Por ejemplo, *“en la sala de los mamíferos i el vestibulo había a las 7^{3/4} una laguna de 56 pasos de largo, en la cual la altura del agua era de un centímetro i mas”* (AHA 33-28, 30 de abril 1878). Los múltiples problemas con que había que lidiar para mantener el Museo en orden causaron problemas de salud a Philippi, manifiestos a través de una *“irritación nerviosa”*, la cual *“...no me deja dormir en la noche i que amenaza comprometer seriamente mi salud”*, obligándolo a solicitar una licencia médica por un mes (AHA 33-28, 25 de mayo de 1878). Sólo en octubre de 1880 se autorizaría finalmente por el ministerio el pago de la suma de 432 pesos con 52 centavos para realizar las reparaciones de urgencia necesarias en el Museo (AHA 3-15, 8 octubre de 1880).

Si bien la habilitación del Museo se realizó con un escuálido presupuesto, la habilitación de la casa de Philippi en las inmediaciones del Museo tampoco estuvo exenta de problemas. Dado que la Quinta Normal se ubicaba casi en el límite del radio urbano de la época, se destinó un presupuesto para que se construyese en el parque una vivienda que sirviese de morada al director del Museo. Si bien Philippi solicitó una suma de 4000 pesos, en un comienzo sólo le fueron asignados 3000 pesos, lo cual causó su molestia expresando al ministro que *“renunciaría a vivir en una casa que no ofreciera ni la solidez ni la comodidad ni las condiciones hijiénicas a que tiene derecho una familia decente”* (AHA 33-24, 27 de junio de 1876). Las lluvias de 1878 también afectaron a la casa de Philippi y recién en 1881, el ministerio entregó la suma de 1432 pesos y 2 centavos para su reparación (AHA 4-9, 26 de marzo de 1881). Philippi resintió frecuentemente en cartas a sus amistades, su poco peso político para lidiar con la autoridad en temas de presupuesto para el Museo (Schell 2013). Él tenía plena claridad acerca del poco interés prestado por la autoridad ministerial, y lo mucho que dependía de su propia gestión el llevar adelante su misión científica y de difusión.

El rol potenciador de la nueva infraestructura cultural

A pesar de los problemas, el edificio de la exposición internacional significó un gran adelanto para el Museo, permitiendo contar con un local que satisfizo en un comienzo las necesidades inmediatas de espacio. Al mismo tiempo, esto motivó a que varias de las muestras internacionales que fueron traídas para la exposición de 1875 fuesen posteriormente donadas al Museo en vez de ser enviadas de vuelta a sus países de origen, incrementando así la colección patrimonial. Esto sucedió por ejemplo, con la muestra mineralógica del Perú (AHA 3-40, 12 de enero de 1876) y de California (AHA 33-24, 23 de abril de 1876), muestras y extractos vegetales de El Salvador (AHA 3-43, 17 de febrero de 1876), objetos de Nicaragua (AHA 3-49, 13 de mayo de 1876), Colombia (AHA 33-24, 3 de julio de 1876), además de antigüedades prehispánicas de

Ecuador y Perú (AHA 33 24, 23 de abril de 1876). Asimismo, nuevas donaciones, campañas de recolección y la negociación interinstitucional con museos extranjeros, permitieron también incrementar las colecciones del Museo, el cual ahora contaba con el espacio necesario para poder recibirlas y clasificarlas de modo científico (Sanhueza 2016, Schell 2001).

El Museo terminó de acomodarse en su nuevo edificio a fines de 1877 y al año siguiente abrió con una gran exhibición luego de dos años de cierre. Fuera de las colecciones botánicas y zoológicas que buscaban reflejar la diversidad natural de nuestro país, además de representar parcialmente a Sudamérica y Europa, cabe destacar el interesante collage que formaba la colección etnográfica y de antigüedades. Dicha muestra estaba ubicada en el segundo piso del hall central y entre sus objetos destacaban:

- *“seis banderas españolas tomadas de la batalla de Maipo; otra gran bandera algo deteriorada por la polilla, quitada a la fragata española María Isabel, i la espada del general O’Higgins. Un quitasol que usaban los virreyes del Perú para pasearse por las calles i que fue regalado por san Martín a su ayudante favorito, el general O’Brien. Este para celebrar el Dieziocho en 1856, lo abrió en la plaza de Lima, destapando al mismo tiempo una botella de champaña i bebiendo algunas copas en honor de Chile”.*
- *“Una cabeza de un indígena de Nueva Zelandia, mandada por el doctor Lacourt, i una momia de niño, encontrada en el valle del cóndor (Perú) i obsequiada por frai Juan Cornejo”.*
- *“Dos magníficas chapas de madera i una cadena hecha de un solo pedazo, también de madera; estuche de navajas del general Las Heras; una cartuchera de corcho bordada con paja i hecha por los indios de Detroit, Michigan, E.U. de América; pedazos de mosaico de los antiguos monumentos de Roma; hilo i jénero hecho del retamo que el doctor R.A. Philippi trajo de Calabria; jénero del árbol llamado Morus papyrifera, usado en las islas Sandwich; guantes de lana de medio dedo, trabajado por los indios del Cuzco en 1760”.*
- *Un jarro legítimo de China del siglo pasado i otro japonés, también mui antiguo, obsequiados por el coronel Maturana; dos figuras de piedra de Huamanga, trabajadas en la Paz en 1708; un precioso i antiguo jarro griego, llamado Oenochoe obsequios igualmente del mismo, i un cantarito hallado en Pompeya”.*
- *“Ecuador. Un vaso de plata mui singular, encontrado por el capitán don Miguel Núñez en la isla de Muertos en el golfo de Guayaquil, vendido primero en 200 pesos. Es una rana de cuya parte posterior sale una especie de embudo i en cuya cabeza está sentado un mono movible en todo sentido”.* (Museo Nacional 1878).

Estos objetos se intercalaban con piezas arqueológicas chilenas y sudamericanas, mostrando un claro énfasis relacionado al anticuarismo y al carácter exótico de dicha colección. Si bien Philippi tenía una postura mucho más científica y sistemática para organizar aquellas colecciones referentes a las ciencias naturales, no tenía el mismo estándar de clasificación para las colecciones arqueológicas y etnográficas. La exhibición de tan variados objetos del pasado cumplía un doble propósito, y por un lado demostraba el tránsito hacia la civilización dentro del esquema eurocéntrico y positivista del momento; mientras que por otra parte, daba cuenta de la constitución de Chile como nación independiente al mostrar tanto las reliquias de los estandartes españoles capturados y otros objetos coloniales, como a su vez, el panorama natural de la flora, fauna y geografía del territorio (Schell 2001, 2013). Chile necesitaba íconos para la joven república y el Museo constituyó una de las primeras fuentes que entregaron elementos para su identidad como nación de modo sintético y abierto al público, si bien éste estaba más bien restringido a la élite intelectual capitalina.

Aunque la organización de la muestra de objetos culturales estaba aún regida por criterios relacionados al anticuarismo sin definir claramente su contexto cultural, se deja entrever en la información del archivo histórico administrativo que Philippi poseía una visión a futuro en cuanto a la importancia de las colecciones arqueológicas para la comprensión del pasado. Así, él argumentaba que estas poseían un potencial superior al de la historia para comprender las sociedades prehispánicas: *“oigo con frecuencia contar que se ha hallado sepulcros de los antiguos indios con sus huesos, con ollas, ídolos, útiles de piedra, bronce i cobre, que se pierden por la incuria de las personas que hallan tales cosas, lo que es de lamentar, porque*

estos restos dan una idea más exacta i cabal del estado de la industria i civilización de los habitantes de Chile anteriores a la conquista, que las narraciones de los antiguos historiadores de nuestra patria, i son interesantísimos, cuando se comparan con restos de los antiguos peruanos, quiteños, mejicanos, etc. El filósofo i el historiador sabrán sacar de estos restos resultados importantes, i por eso debo sentir doblemente que en muchísimos casos ellos se pierden porque las personas que los encuentran no saben apreciar la importancia que tienen” (AHA 33-24, 31 de Institución de 1876). Del mismo modo, Philippi solicita al gobierno se envíe una circular dirigida a los funcionarios públicos e ingenieros de ferrocarriles, puentes y caminos para *“hacer recojer los objetos arriba mencionados, así como también los huesos fósiles de los animales antediluvianos, que pudieren encontrar en los trabajos cuya ejecución les está encargado, i de remitirlos al Museo Nacional”* (AHA 33-24, 31 de Institución de 1876). Así, Philippi buscaba convencer a la autoridad ministerial de que el estudio y comprensión del pasado debiese concebirse como una necesidad pública, incentivando que el resguardo patrimonial debiese ser parte del rol de los funcionarios públicos del país. De este modo el Museo fue pionero en proponer la protección oficial del patrimonio nacional, aportando una nueva narrativa de larga data a la historia natural y cultural de la joven república de Chile durante el siglo XIX.

La visión que Philippi impuso fue la de representar la naturaleza y nación chilena, intentando completar un catálogo lo más exhaustivo posible sobre la diversidad del país y el mundo (Schell 2001, 2013). El éxito en coleccionar nuevas especies y artefactos se ve reflejado en un relato de Philippi publicado de modo póstumo, en donde a sólo un par de décadas después del traslado a la Quinta Normal, *“todos los salones del Museo se hallan ahora completamente ocupados, debido al continuo aumento de objetos, de modo que el local ya se hace estrecho para las colecciones y es preciso que el Supremo Gobierno piense en darle más extensión, lo que sería muy fácil, si el Instituto Agrícola se trasladará a otro punto, pues éste ocupa todo el lado oeste del mismo edificio, el que quedaría entonces para un solo objeto y bajo un solo Ministerio, mientras ahora sirve para dos fines nada relacionados entre sí y depende de dos Ministerios”* (Phillippi 1908: 14). La adquisición de nueva infraestructura había rendido sus frutos en cuanto al crecimiento institucional y vemos que inclusive hasta sus últimos días, Philippi buscó el modo de convencer y negociar con la autoridad. De su éxito dependió la creación de una imagen país y el desarrollo científico de las ciencias naturales en Chile.

En general, la posesión de un nuevo edificio en la Quinta Normal no significó un gran cambio en la relación del Estado con la Institución. De hecho, después del traslado fueron más frecuentes las cartas de Philippi a la autoridad ministerial donde este dejaba entrever sus reproches sobre el cuidado prestado a la Institución. En general, vemos que las autoridades del Estado no estaban tan interesadas en crear una narrativa identitaria desde arriba, como si lo estaban en imponer su voluntad en cuanto al uso del edificio para diversos fines según la ocasión. Narra así Philippi en relación a la situación inmediata al traslado: *“quedó desocupado en gran parte el salón central, lo que tuvo por consecuencia que el Supremo Gobierno cedió varias veces este salón para banquetes, bailes i reparticiones de premios durante grandes festividades que se celebraban en la Quinta. También sirvió el gran salón con las dos galerías durante la guerra Perú-boliviana de hospital de sangre, según decreto del Supremo Gobierno de 28 de Noviembre de 1879; i en 1888 se cedió el mismo para una sección de la Exposición de minería”* (Phillippi 1908: 14). Las quejas de Philippi hacia la autoridad si bien en su mayor parte se expresaban de modo privado a través de cartas, también encontraron salida en documentos institucionales como la guía de exhibición del año 1878, en donde se reconocen los adelantos logrados y el nuevo espacio entregado en la Quinta Normal, se plantea: *“Instalado como está al presente, nada parecería faltar a este Museo; pero no es así: la escasa subvención de 500 pesos anuales, única renta suya, no basta ni aún para su conservación. No puede esperarse en los tiempos que alcanzamos sino de la generosidad de algunos particulares i de los esfuerzos de sus directores, el acrecentamiento de una institución que hace honor a Chile”* (Museo Nacional 1878: 7). En la cita anterior, existe una clara conciencia del rol nacional de la Institución, la cual fue frecuentemente un discurso instrumental para llamar la atención de las autoridades sobre la importancia del Museo. El apelar a la idea de una gran misión institucional fue una estrategia de supervivencia ante el mundo político oficial del Estado, creando a largo plazo una narrativa de identidad que el Estado asumiría como propia.

CONCLUSIÓN

El mandato de 1830 con el que Claudio Gay comenzó el trabajo de creación de un gabinete de historia natural, sólo pudo concretarse de modo efectivo gracias a la labor particular e interés científico de su personal. Philippi fue una figura de máxima importancia para el futuro de la Institución, otorgándole una alta reputación científica y aportando a la construcción de un imaginario de identidad nacional. Del mismo modo, Philippi fue un gran promotor de la labor del Museo a nivel internacional, enviando publicaciones sobre especies chilenas a museos internacionales y generando además redes de investigación e intercambio de colecciones (Sanhueza 2016). El estatus científico de Philippi fue ampliamente reconocido por diversos naturalistas de su época, especialmente por el hecho de que él nunca dejó de publicar artículos científicos en medios de Europa (Kaba y Coan 2017). De esta forma, la penetración ideológica del Estado en la sociedad civil (Soifer 2009, Vom Hau 2008) un fenómeno mucho más complejo que la acción unilateral de la autoridad superior, siendo un tema de construcción mutua en la relación de su componente política y la agencia de sus entes ejecutores. Así, fuera de la gran expedición al Desierto de Atacama comisionada por el gobierno en 1853-4 (Philippi 1860), con el fin de conocer los recursos naturales de una zona que se veía como llena de riquezas en el imaginario de la élite local y que posteriormente sería el escenario de un conflicto internacional (Saldivia 2005), no hay otras instancias que demuestren el mismo nivel de interés de la autoridad política a través del Museo.

La construcción del pasado nacional a través de colecciones de antigüedades, y museos de ciencias naturales durante el siglo XIX, contribuyó al desarrollo de una imagen nacional basada en una visión de romanticismo como de superioridad con respecto del pasado indígena, legitimando así el uso de sus territorios ancestrales (Gänger 2014). Sin embargo, la idea de una identidad nacional dirigida “desde arriba” como parte de una ideología estado-nación, contrasta con la realidad caracterizada por la improvisada marcha del Museo Nacional en cuanto a su gestión para la obtención de recursos de funcionamiento. En general, vemos que fue gracias a la insistencia y uso instrumental de discursos identitarios favorecidos por la élite chilena que se logró llevar adelante la misión institucional, contribuyendo así a crear en la práctica una política e imagen sobre el patrimonio natural y el pasado de la nación. Las cartas de Philippi a la autoridad ministerial constantemente alternaban entre discursos de orgullo nacional y la generación conocimiento científico con el fin de justificar la obtención de mayores presupuestos para la Institución (Schell 2001, 2013). La construcción de una visión histórica y natural de Chile sería entonces un producto conjunto de la apelación a la sensibilidad de la élite, la autolegitimación ideológica del Estado y el interés particular por desarrollar su quehacer científico.

Esta situación de falta de recursos constantes no se limitó sólo a lo acontecido durante el siglo XIX, sino que se extendió a todo el siglo XX. Por ejemplo, los graves daños en infraestructura causados por el terremoto de 1927, sólo pudieron ser subsanados completamente décadas después con las reparaciones efectuadas durante la reconstrucción de 1965-1968 (Mostny 1980). En general, el personalismo de la gestión por parte de la dirección jugó un papel relevante en los adelantos efectuados en el Museo, reflejando así la constante tensión entre políticas públicas *versus* su implementación concreta por las instituciones y sus funcionarios. Por otra parte es relevante la diferencia expresada en los documentos oficiales referidos a la historia del Museo (Philippi 1908, Mostny 1980), donde el traslado a la Quinta Normal se planteó bajo una narrativa que omitió los problemas surgidos del cambio, marcando el inicio de una era dorada para el progreso de la Institución. Este cambio permitió a Philippi aproximarse mejor a la imagen que soñaba, lo cual paradójicamente no fue un éxito en términos de visita de público dado lo lejano del parque Quinta Normal con respecto al centro de la ciudad (Schell 2001). En general, el Museo construyó parte de las bases del desarrollo científico del país, creando de paso, la visión de un imaginario sobre nuestra cultura, recursos y territorio nacional que hizo sentido a la autoridad de la época. Podemos concluir que la creación de imaginarios y políticas de Estado, al menos en este ámbito de la cultura, muchas veces responden al conjunto de ambiciones y acción colectiva de individuos que sin planearlo contribuyen a crear nuestra imagen del estado nación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMUNÁTEGUI, L.
1872 Don Rodolfo Amando Philippi. Revista de Santiago. Imprenta Nacional, Santiago. pp. 121-133.
- ANDERSON, B.
1991 Imagined Communities. Reflections on the origin and spread of nationalism. Verso, Londres, New York.
- ANÓNIMO
1898 Homenaje al señor doctor Rodolfo Amando Philippi en su cumpleaños: 1808-1898. Imprenta, Litografía i Encuadernación Barcelona, Santiago.
- ARCHIVO HISTÓRICO DE LA ADMINISTRACIÓN (AHA)
Siglo XIX Archivo perteneciente al Museo Nacional de Historia Natural, Santiago.
- BARROS ARANA, D.
1876 Don Claudio Gay i sus obras: estudio biográfico i crítico escrito por encargo del consejo de la Universidad de Chile. Imprenta Nacional, Santiago.
- BARROS ARANA, D.
1904 El Doctor Don Rodolfo Amando Philippi, su Vida i sus Obras. Imprenta Cervantes, Santiago.
- GÄNGER, S.
2014 Relics of the Past. The Collecting and Studying of Pre-Columbian Antiquities in Peru and Chile, 1837 – 1911. Oxford University Press, Oxford.
- GIL, M.
2016 Exhibiting the Nation: Indigenusness in Chile's National Museums. Museum & Society 14 (1): 82-97.
- KABA, A. y E. COAN
2017 The Life and Work of Rudolph Amandus Philippi (1808–1904). Malacologia 60(1–2): 1–30.
- MOSTNY, G.
1980 Museo Nacional de Historia Natural 1830 – 1980. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 37: 5-7.
- MUSEO NACIONAL
1878 Guía del Museo Nacional de Chile, en Septiembre de 1878. Imprenta de los Avisos, Santiago.
- PHILIPPI, R.
1860 Viage al Desierto de Atacama. Librería de Eduardo Anton, Halle y Sajonia.
- PHILIPPI, R.
1879 Arqueología americana: descripción de los ídolos peruanos del Museo Nacional de Santiago. Anales de la Universidad de Chile 55(1): 248-263.
- PHILIPPI, R.
1908 Historia del Museo Nacional de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 1: 4-30.
- SALDIVIA, Z.
2005 La Ciencia en el Chile Decimonónico. Universidad Tecnológica Metropolitana, Santiago.
- SANHUEZA, C.
2016 Objetos Naturales en Movimiento. Acerca de la Formación de las Colecciones del Museo Nacional de Chile (1853-1897). Revista de Humanidades 34: 143-169.
- SCHELL, P.
2001 Capturing Chile: Santiago's Museo Nacional during the Nineteenth Century. Journal of Latin American Cultural Studies 10(1): 45-65.
- SCHELL, P.
2013 The Sociable Sciences: Darwin and His Contemporaries in Chile. Palgrave Macmillan, New York.
- SOIFER, H.
2009 The Sources of Infrastructural Power: Evidence from Nineteenth-Century Chilean Education. Latin American Research Review 44(2): 158-180.
- VOM HAU, M.
2008 State Infrastructural Power and Nationalism: Comparative Lessons from Mexico and Argentina. Studies in Comparative International Development 43(3-4): 334-354.

NUEVO GÉNERO Y NUEVAS ESPECIES DE PROMECHEILIDAE (COLEOPTERA) DE CHILE

Jaime Solervicens¹ y Mario Elgueta²

¹ Instituto de Entomología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación,
José Pedro Alessandri 774, Santiago (Ñuñoa), Chile; jaime.solervicens@umce.cl

² Área de Entomología, Museo Nacional de Historia Natural,
Casilla 787, Santiago (Correo central), Chile; mario.elgueta@mnhn.cl
urn:lsid:zoobank.org:pub:66F81967-6A9D-4CC9-8F52-BA611365D101

RESUMEN

Se describe para Chile a *Calbuco* n. gen., *Calbuco obscurus* n. sp. y *Promecheilus similis* n. sp.; las nuevas entidades son propias de ambientes húmedos del sur de Chile, encontrándose en zonas de bosque templado lluvioso. Se caracterizan los nuevos taxa y se entregan figuras de las nuevas especies. Con estas adiciones la representación chilena de Promecheilidae se eleva a cinco géneros y trece especies.

Palabras clave: Coleópteros, Tenebrionoidea, cono sur de América, distribución austral, bosque templado lluvioso

ABSTRACT

New Genus and New Species of Promecheilidae (Coleoptera) from Chile. *Calbuco* n. gen., *Calbuco obscurus* n. sp. and *Promecheilus similis* n. sp. are described for Chile; the new entities inhabit humid environments of southern Chile, being found in areas of temperate rain forest. The new taxa are characterized and figures of the new species are given. With these additions the Chilean representation of Promecheilidae rises to five genera and thirteen species.

Key words: Beetles, Tenebrionoidea, southern South America, Austral distribution, temperate rain forest

INTRODUCCIÓN

Promecheilidae es un grupo distribuido en territorios australes del mundo, que incluye siete géneros y 20 especies (Slipinski *et al.* 2011) asociadas a ambientes húmedos, templado fríos a fríos. En América se encuentran exclusivamente en el cono sur, presentándose en zonas continentales e insulares, incluyendo islas Malvinas o Falkland e isla Georgia del Sur; en ambientes esteparios habitan pastizales y borde costero, en el bosque subantártico viven entre musgos y líquenes sobre troncos, y más al norte en la vegetación del bosque templado lluvioso (Lawrence *et al.* 2010b, Elgueta *et al.* 2013). La mayoría de las especies se distribuyen en el extremo sur de Sudamérica estando varias de ellas compartidas por Argentina y Chile (Kulzer 1963, Elgueta y Arriagada 1989, Flores 1998, Cabrera *et al.* 2010, Lawrence *et al.* 2010b); el resto de los representantes de la familia se encuentran en Tasmania (Lawrence *et al.* 2010b).

Considerada previamente bajo la denominación de Perimylopidae St George, 1939, recientemente Lawrence *et al.* (2010b) establecen como nombre válido para esta agrupación, en su forma latinizada, el nombre propuesto originalmente por Lacordaire (1859) como “Promecheilides”. Un recuento de los cambios taxonómicos que han tenido representantes de esta familia se encuentran en Elgueta y Arriagada (1989) y Lawrence *et al.* (2010b).

El propósito de este trabajo es describir dos nuevas especies, sobre la base de ejemplares recolectados en el sur de Chile, proponiendo para una de ellas un nuevo género.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las figuras fueron realizadas con cámara clara en microscopio Leica DMLB. Las fotos se tomaron con cámara Panasonic Lumix DMC-LX3. El largo total corresponde a la medida desde el borde anterior de la cabeza hasta el ápice de élitros y se expresa como promedio indicando a continuación (en paréntesis) su rango y número de ejemplares medidos (n); cuando se compara largo total con ancho corporal este último es el ancho máximo que se ubica hacia la mitad de los élitros. La presencia de una sola medida implica que no hay diferencias entre sexos o la diferencia es mínima.

En relación a los caracteres morfológicos empleados en las descripciones, la terminología sigue lo planteado por Lawrence *et al.* (2010a); en cuanto a la venación del ala, esta se basa en Kukalová-Peck y Lawrence (1993) y Lawrence *et al.* (2010a).

En relación al material estudiado se transcriben textualmente los datos de etiquetas, separando por coma (,) los que corresponde a cada línea dentro de una etiqueta; en el caso de encontrarse abreviaturas se indica su equivalencia en corchetes ([]), al igual que información complementaria que ha sido necesario incluir.

Acrónimos de colecciones:

ANIC: Australian National Insect Collection, Black Mountain, Canberra, Australia.

MNNC: Museo Nacional de Historia Nacional, Santiago, Chile.

UMCE: Instituto de Entomología, Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago, Chile.

RESULTADOS

Se describen a continuación las nuevas entidades sobre la base de ejemplares presentes en colecciones chilenas y otros recolectados por el primer autor.

Calbuco n. gen.

urn:lsid:zoobank.org:act:F2B0985F-E12B-41F0-AB54-0ED4A6F9AE50

Especie tipo: *Calbuco obscurus* n. sp., presente designación.

Descripción. Cuerpo alargado, alrededor de tres veces más largo que ancho; élitros de lados subparalelos, claramente más anchos que el pronoto, estriado puntuados. Antenas filiformes, largas. Patas delgadas, largas. Color pardo oscuro, brillante. Pubescencia dorsal inaparente.

Cabeza orientada hacia adelante, levemente inclinada, poco más larga que ancha, base contraída formando un cuello ancho. Sutura frontoclipeal marcada e inaparente, curvada hacia la frente. Clípeo transversal, borde distal recto o subrecto, con una banda membranosa junto al labro. Labro transversal. Antenas filiformes, largas; pedicelo notoriamente más largo que el escapo, tan largo como un segmento del funículo; maza de tres antenómeros alargados, ligeramente más anchos y con cubierta pilosa más fina y densa que los anteriores. Inserciones antenales expuestas, orientadas lateralmente, ubicadas delante de los ojos, prominentes más o menos elevados. Ojos grandes, moderadamente sobresalientes, ovales, levemente escotados detrás de las antenas. Pleurostoma e hipostoma carenados. Gula grande, suturas gulares convergentes hacia adelante, impresiones tentoriales posteriores bien marcadas; espacio entre las impresiones tentoriales y el mentón tan largo como la gula, en la parte anterior se prolonga y eleva (en vista ventral) entre las bases maxilares conformando el submentón. Mandíbulas fuertemente esclerosadas, superficie externa pilosa; ápice bidentado; mola ancha, separada de la parte incisiva por una profunda concavidad; prosteca amplia, membranosa con pilosidad fina y algunas espinas cortas. Maxilas con galea ancha, dilatada distalmente, densamente setosa; lacinia angosta, setosa; palpos sobresalientes, casi tan largos como el ancho de la cabeza, con último palpómero triangular, alargado. Labio con mentón cuadrangular; prementón con lígula de ápice truncado y con una hilera de largas setas; palpos cortos no sobrepasan el labro, con último palpómero subcilíndrico.

Pronoto tan ancho como largo o ligeramente más ancho, con la mayor amplitud hacia el medio, costados curvos, ángulos anteriores anchamente redondeados y posteriores oblicuos. Todo el disco pronotal marginado por carenas, la del borde anterior por lo general doble por juntarse con la carena del borde anterior del hipómero, las carenas laterales se conectan sin interrupción con la carena anterior en los ángulos anteriores, la carena posterior se ensancha en los ángulos posteriores donde se relaciona con el borde posterior del hipómero y presenta en los ángulos una leve discontinuidad con las carenas laterales. Disco pronotal algo recogido en sus ángulos anteriores y posteriores dejando descubiertas en vista dorsal pequeñas partes del hipómero; superficie moderadamente convexa en sentido transversal, con área sub lateral cordiforme, alargada y realzada, y con depresiones irregulares; puntuación marcada, bastante uniforme.

Hipómero amplio, superficie lisa y brillante, sutura notosternal bien marcada, proceso postcoxal alargado. Proceso prosternal angosto, expandido lateralmente detrás de las coxas, donde se sobrepone ampliamente al proceso postcoxal. Coxas anteriores cónicas, sobresalientes, sus cavidades coxales cerradas. Trocantes anteriores pequeños. Escutelo de lados convergentes hacia atrás, truncado o redondeado en el ápice. Élitros alrededor de 2,4 veces más largos que el ancho humeral y éste cerca de 1,5 veces la máxima amplitud del pronoto, costados subparalelos; disco más o menos aplanado en la parte media, con estría escutelar y once filas regulares de puntos, interestrías planas, lisas, no puntuadas. Epipleura ancha bajo el ángulo humeral, angostada hacia atrás, en el ápice forma un borde piloso. Alas posteriores bien desarrolladas; campo apical aproximadamente la mitad del largo del ala; celda radial corta; r_3 apenas insinuada; r_4 completa, débil; parte basal de RP moderadamente larga; espolón de la Media largo, casi transverso; escotadura de la Media presente; CuA_{1+2} incompleta; ausencia de MP_3 ; celda en cuña aproximadamente siete veces más larga que ancha y con ápice aguzado; lóbulo anal bien desarrollado, sin escotadura.

Mesoventrito más o menos plano, ápice angostamente truncado, proceso mesoventral tan angosto como el prosternal, se superpone al metaventral; cavidad mesoventral ausente; mesoanepisternos muy aproximados en la línea media anterior. Coxas medias redondeadas, sobresalientes, aproximadas, sus cavidades abiertas. Trocantes expuestos. Metaventrito moderadamente largo; discrimen marcado en mitad basal; sutura transversa larga; proceso metaventral elevado, oblicuo; líneas postcoxales ausentes; metanepisternos poco más de cuatro veces más largos que anchos; metaepimeros presentes como un pequeño lóbulo entre la coxa y la epipleura. Coxas posteriores transversas, separadas entre sí aproximadamente por el ancho basal del fémur posterior, sin láminas.

Patas con unión trocántero-femoral fuertemente oblicua; fémures anteriores de machos con un área fusiforme, deprimida o plana, densamente pilosa, ubicada en la mitad basal del borde anterior; tibias rectas, ensanchadas gradualmente hacia el ápice, con dos espolones apicales; fórmula tarsal 5-5-4, tarsómeros de largo decreciente del primero al penúltimo, simples, sin lóbulos ventrales ni escotaduras, cubiertos ventralmente por fina y densa pilosidad, primer tarsómero más corto que el último en patas anteriores, de igual longitud en patas medias y más largo en patas posteriores; garras pretarsales simples, finas, empodio bien desarrollado, setoso. Pilosidad general fina, densa, tendida.

Abdomen con cinco ventritos, todos de longitud similar; ventrito 1 sin líneas postcoxales. Segmentos terminales en machos: esternito IX con dos lóbulos anchos de lados paralelos; en hembras: esternito VIII con spiculum ventrale sin bifurcación distal, parte terminal con dos escleritos laterales y uno central pequeño. Aparato genital masculino: falobase poco más larga que los parámetros, con área membranosa distal-dorsal; parámetros con ápices redondeados provistos de cerdas muy cortas, contactados entre sí en la línea media dorsal, divergentes hacia el ápice; pene fuertemente aplastado dorso-ventralmente, con dos barras esclerosadas ventrales alargadas unidas en el ápice. Ovipositor alargado, con báculos paraproctales y proctigerales bien esclerosados; coxitis aproximadamente de la mitad del largo de los paraproctos, divididos en tres partes, la basal con un báculo transverso, la distal poco más larga que las dos basales reunidas; estilos bien desarrollados; lámina ventral con una esclerificación central, larga y angosta.

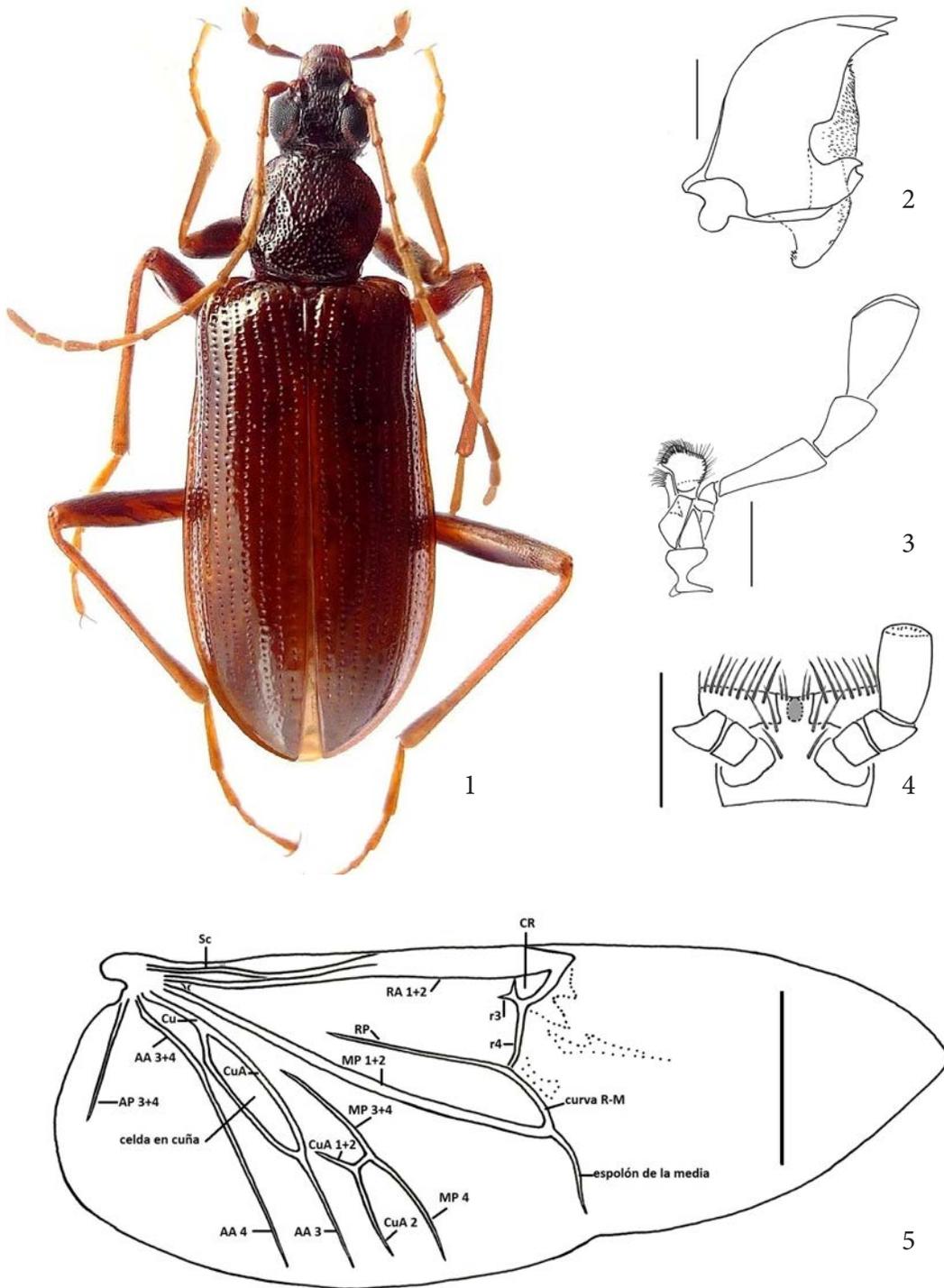
Etimología: Nombre genérico derivado de Saltos del Calbuco, una de las localidades de recolecta, y que se denomina así por encontrarse en la falda del volcán Calbuco. Género masculino.

Calbuco obscurus n. sp.

(Figuras 1-15)

urn:lsid:zoobank.org:act:951DD2DC-2263-4071-A4B8-DE02D632D8C4

Descripción. Largo total en machos 11,8 mm (11,3-13,0 mm; n=6); en hembras 13,9 mm (13,7-14,2; n=2). Cuerpo 2,63 a 3,12 más largo que ancho, superficie poco convexa. Color pardo oscuro, brillante, tarsos testáceos; pubescencia inaparente en la superficie dorsal, frecuente en la ventral y abundante en antenas y patas (Figura 1).



FIGURAS 1-5. *Calbuco obscurus* n. sp. 1) Adulto; 2) Mandíbula izquierda, vista dorsal; 3) Maxila, vista ventral; 4) Labio, vista ventral; 5) Ala metatorácica. Escala: figuras 2 y 4 = 0,25 mm; figura 3 = 0,5 mm; figura 5 = 2,5 mm.

Cabeza 1,09 veces más larga que su ancho a nivel de los ojos (1,06-1,17; n=8) y con su ancho 0,79 veces el ancho máximo del pronoto (0,75-0,81; n=8); largo de la cabeza 1,53 veces el ancho del cuello (1,42-1,61; n=8). Vértex deprimido, siguiendo el angostamiento lateral del cuello, con puntuación mediana y densa. Frente 1,16 veces el ancho de un ojo en machos (1,00-1,23; n=8) y 1,25 veces en hembras (1,23-1,28; n=8); elevada con respecto al vértex, su parte posterior lisa con algunos puntos, los que se ubican frecuentemente hacia los costados; su parte anterior deprimida con respecto a la posterior y a veces con una impresión interocular moderada, con superficie por lo general rugoso-puntuada. Clípeo ligeramente convexo, deprimido hacia la base, moderadamente puntuado especialmente a los costados y provisto de largas cerdas tendidas. Labro con borde anterior subrecto con cepillo de pelos, las cerdas laterales de éste más largas, curvas y orientadas hacia el centro, ángulos anteriores redondeados, superficie convexa, fuertemente doblada hacia ventral en el ápice, uniformemente puntuada, con numerosas cerdas largas, tendidas. Antenas alcanzan aproximadamente a la mitad de los élitros; pedicelo largo, en promedio 1,47 veces más largo que el escapo en machos (n=3) y 1,38 veces en hembras (n=2); funículo con antenómero 1 más largo que los siguientes y estos de largo similar; maza con primer antenómero ligeramente más largo que el siguiente, poco más corto que los del funículo y antenómero distal tan largo o poco más corto que el 1. Ojos con facetas del tamaño de un punto del pronoto. Gula lisa y brillante, con algunos puntos pilíferos, impresiones tentoriales posteriores largas, profundas, oblicuas, separadas entre sí aproximadamente por el largo de una de ellas; espacio entre las impresiones tentoriales y el mentón subplano en su mayor parte, fuertemente ocupado por la confluencia de las postgenas salvo en la parte anterior donde un par de suturas (no siempre visibles) delimitan un pequeño triángulo que se prolonga y eleva (en vista ventral) conformando el submentón. Mandíbulas (Figura 2): mola sin serie de rebordes transversos ni asperosidades, con uno de sus ángulos agudo; prosteca ocupa gran parte del borde mesal, cubre lateralmente la mola y se proyecta por debajo de ella. Maxilas (Figura 3) con palpos casi tan largos como el ancho de la cabeza, con último palpómero triangular 1,97 veces más largo que ancho (n = 8). Labio (Figura 4) con mentón cuadrangular, plano, sutura basal a veces débilmente marcada; palpos con último palpómero más largo que los dos anteriores reunidos y algo más ancho que ellos.

Pronoto 1,05 veces más ancho que largo (1,00-1,11; n=8), costados subrectos en mitad basal y convexos en la distal, bordes anterior y posterior ligeramente escotados a subrectos en su parte media. Disco pronotal con algunas depresiones mal definidas y áreas lisas más elevadas y sin puntos, en su mitad posterior y lateralmente presenta un área irregular alargada, de aspecto cordiforme y recurvada a la que internamente se asocia una depresión mal definida; puntuación más marcada que en la cabeza, bastante uniforme, puntos separados aproximadamente por el diámetro de uno de ellos, más espaciados en parte media anterior. Prosternón delante de la coxa aproximadamente 0,73 veces el diámetro antero-posterior de la coxa, ligeramente cóncavo, borde anterior engrosado en los extremos, costados elevados junto a la sutura notosternal; proceso prosternal 0,12 veces el ancho de la coxa (0,09-0,18; n=9). Escutelo con parte basal y lateral puntuada y pilosa y parte media distal lisa. Élitros 2,41 veces más largos que el ancho de ambos en la base (2,22-2,50; n=8), 4,01 veces el largo del pronoto (3,84-4,16; n=8) y su base 1,57 veces la máxima amplitud del pronoto (1,48-1,66; n=8); costados 1,16 veces más anchos en la mitad que en la base (1,10-1,23; n=8); disco más o menos aplanado en la parte media y fuertemente descendente en los costados, regularmente curvado hacia el ápice, ángulos humerales bien marcados; puntos de las filas más grandes que los del pronoto, separados entre sí por el diámetro de uno de ellos o menos, menores y más distanciados hacia el ápice. Epipleura ancha bajo el ángulo humeral donde compromete parte del borde anterior del élitro, a la altura de la coxa media reduce su amplitud aproximadamente a la mitad y se mantiene más o menos constante hasta los tres cuartos posteriores, para disminuir luego hacia el ápice donde forma el borde piloso; superficie lisa y brillante, con puntos en la base y junto al borde inferior; bordes superior e inferior carenados, el inferior termina antes, al inicio del borde piloso. Alas posteriores con la conformación descrita para el género (Figura 5).

Mesoventrito con ápice prolongado hacia atrás en corta carena, separado por suturas completas de los mesoanepisternos, proceso mesoventral alrededor de 0,80 veces el largo de la coxa, curvado longitudi-

nalmente; sutura pleural bien marcada; mesoepímeros anchos, borde externo 2 a 2,5 veces el interno. Meta-ventrito convexo, deprimido hacia las coxas; metanepisternos 4,38 veces más largos que anchos (4,14-4,66; n=6). Puntuación de meso y metaventritos como la del disco del pronoto, menor y más espaciada a nula en la parte media del metaventrito. Pilosidad fina, inclinada, moderadamente abundante.

Patas como se indica en la descripción del género; área diferenciada del fémur anterior en machos con longitud respecto de ese, aproximadamente como 1:3.

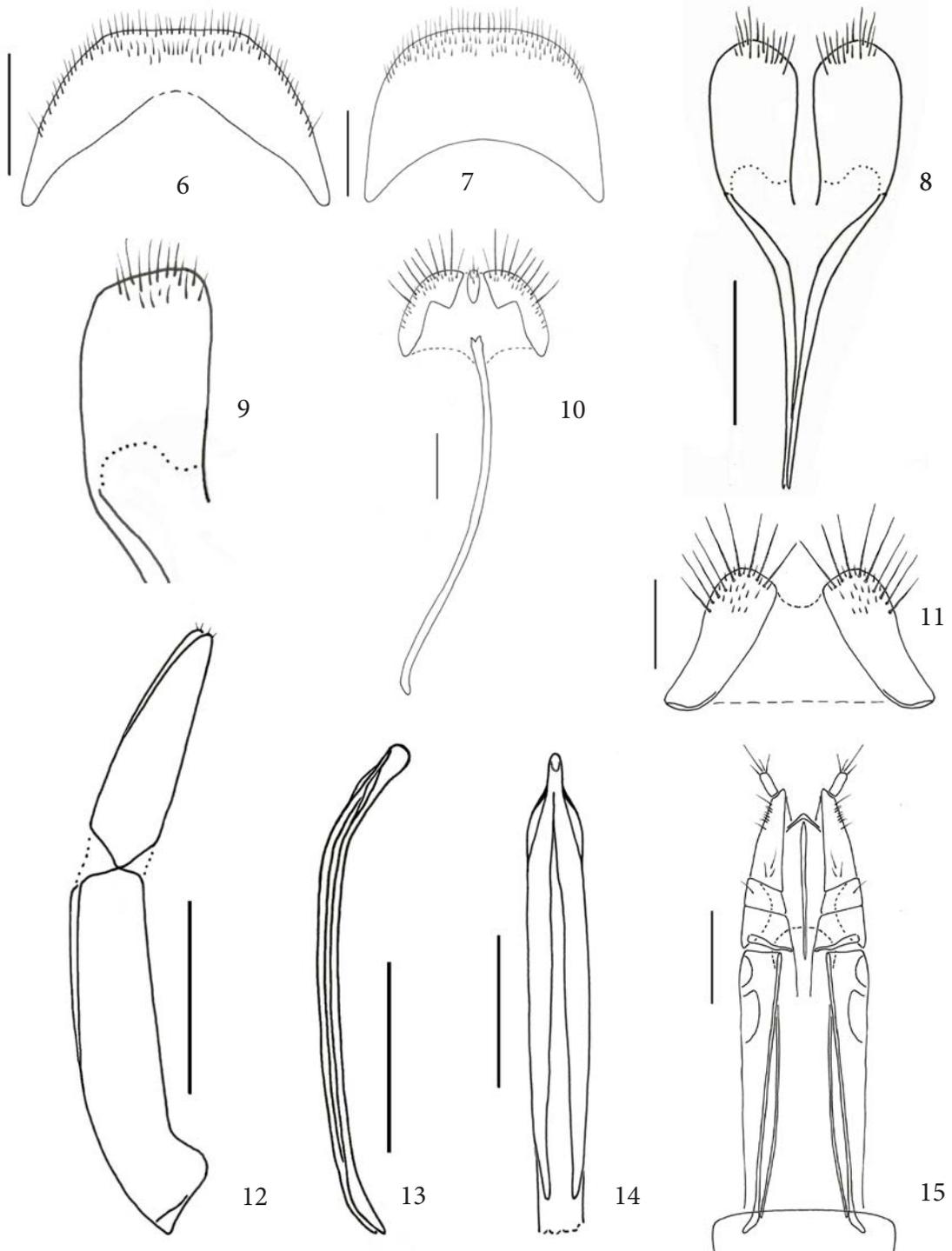
Abdomen con ventrito 1 con proceso intercoxal agudo; borde posterior de ventrito 5 ligeramente convexo en machos y con convexidad poco más acentuada en hembras. Puntuación fina, espaciada, homogénea; pilosidad fina. Segmentos terminales en macho: esternito VIII (Figura 6) con borde posterior recto; tergito VIII (Figura 7) con borde posterior subrecto y ángulos redondeados; esternito IX (Figura 8) con dos lóbulos anchos de lados paralelos y ápice redondeado o recto (Figura 9). Segmentos terminales en hembra: esternito VIII (Figura 10) con spiculum ventrale sin bifurcación distal, parte terminal con dos escleritos laterales y uno central pequeño; tergito VIII (Figura 11) con dos escleritos laterales, oblicuos. Aparato genital masculino: falobase (Figura 12) en promedio 1,28 veces el largo de los parámetros (1,08-1,38; n=4), parte distal del dorso con área membranosa de lados convergentes hacia la base; parámetros aguzados con ápices redondeados provistos de pequeñas cerdas apicales solo visibles al microscopio, contactados entre sí en la línea media dorsal pero separados hacia el ápice, a veces también con principio de separación basal por área membranosa; pene (Figuras 13 y 14) fuertemente aplastado dorso-ventralmente, recto, curvado en el ápice, con dos barras esclerosadas ventrales alargadas unidas en el ápice, éste comprimido lateralmente. Ovipositor (Figura 15) alargado, con báculos paraproctales y proctigerales bien esclerosados, finos, de largo similar; coxitos 0,55 veces el largo de los paraproctos, divididos en tres partes, la basal con un báculo transverso, la distal poco más larga que las dos basales reunidas, aguzada hacia el ápice, con cerdas; estilos subterminales, cortos, setosos; lámina ventral con una esclerificación central, larga y angosta.

Material tipo: Holotipo: ♂, con estructuras montadas en una tarjeta, primera etiqueta: P.[=Parque] N.[=Nacional] Pérez R.[=Rosales], C°[=cerro] Derrumbes, 8-V-1971, J. Solervicens, segunda etiqueta: formación, coigue-tepa (MNNC). Paratipos: 1 ♂, con estructuras montada en una tarjeta, Osorno, III-69, P. Ramírez F. (MNNC); 1 ♀, con estructuras montadas en dos tarjetas, Llanquihue, Par. [=Parque] Nac. [=Nacional] Vicente, Pérez Rosales, 8-V-1971, J. Solervicens A. (MNNC); 3 ♂♂ y 3 ♀♀, un macho y una hembra con estructuras montadas en una tarjeta, primera etiqueta: Chile Llanquihue, Saltos de Calbuco, 16/02/2008, J. Solervicens, segunda etiqueta: bajo corteza en, descomposición (1 ♂ y 1 ♀ en ANIC; 1 ♂ y 1 ♀ en MNNC; 1 y 1 ♀ en UMCE); 3 ♂♂, un ejemplar con estructuras pegadas en tarjeta, Río Mañihuales, Prov. Aysen, 4/6-Marzo-61 (MNNC); 1 ♀, Río Manihuales, (Prov: Aysen, 4,6-Marzo-1961, Coll: L. E Pena (MNNC); 1 ♂, primera etiqueta impresa: Golfo Penas, Canal Baker [se ubica aproximadamente en 47°47'S, 74°35'W], Ene - 1899, segunda etiqueta impresa en rojo: 1360 (MNNC). Todos los ejemplares con etiqueta adicional impresa en que se indica en la primera línea la calidad de tipo (holotipo con etiqueta roja, paratipo con etiqueta amarilla) y sexo y a partir de la segunda línea: *Calbuco, obscurus* n. sp., J. Solervicens y M. Elgueta 2017.

Material adicional examinado: 4 ejemplares (2 ♂♂ y 2 ♀♀), con primera etiqueta: Chile Llanquihue, Saltos de Calbuco, 16/02/2008, J. Solervicens, segunda etiqueta: bajo corteza en, descomposición (una pareja en poder del primer autor y la otra en MNNC); 1 ♀, Chile Aisén, Valle de Soler, 46°59.90'S 72°58.97'O, 20-1/10-2-1999, col. A. Vera y J. Mondaca Chile (MNNC). Este último ejemplar citado por Elgueta *et al.* (2002) como *Lagriinae* sp.

Etimología: Adjetivo latino referente al color oscuro de los adultos.

Distribución geográfica: Chile, entre las provincias de Osorno y Capitán Prat, aproximadamente entre las latitudes 40° 35' y 48° Sur. De acuerdo a la clasificación de la vegetación de Gajardo (1994), la especie habita en las regiones del bosque caducifolio, del bosque laurifolio, del bosque andino patagónico y del bosque siempre verde y de las turberas. En el sentido de Luebert y Plissock (2006) su distribución se correspondería con



FIGURAS 6-15. *Calbuco obscurus* n. sp. 6) Esternito VIII, macho, vista ventral; 7) Tergito VIII, macho, vista dorsal; 8) Esterno IX, macho, vista ventral; 9) Detalle de esterno IX, macho, vista ventral; 10) Esternito VIII, hembra, vista ventral; 11) Tergito VIII, hembra, vista dorsal; 12) Falobase, vista lateral; 13) Pene, vista dorsolateral; 14) Pene, vista ventral; 15) Ovopositor, vista ventral. Escala = 0,5 mm.

el bosque caducifolio, bosque resinoso de coníferas, bosque siempreverde y turberas; posiblemente en este último caso asociado a alguna comunidad intrazonal, con alguna especie de *Nothofagus* del tipo siempreverde.

***Promecheilus similis* n. sp.**

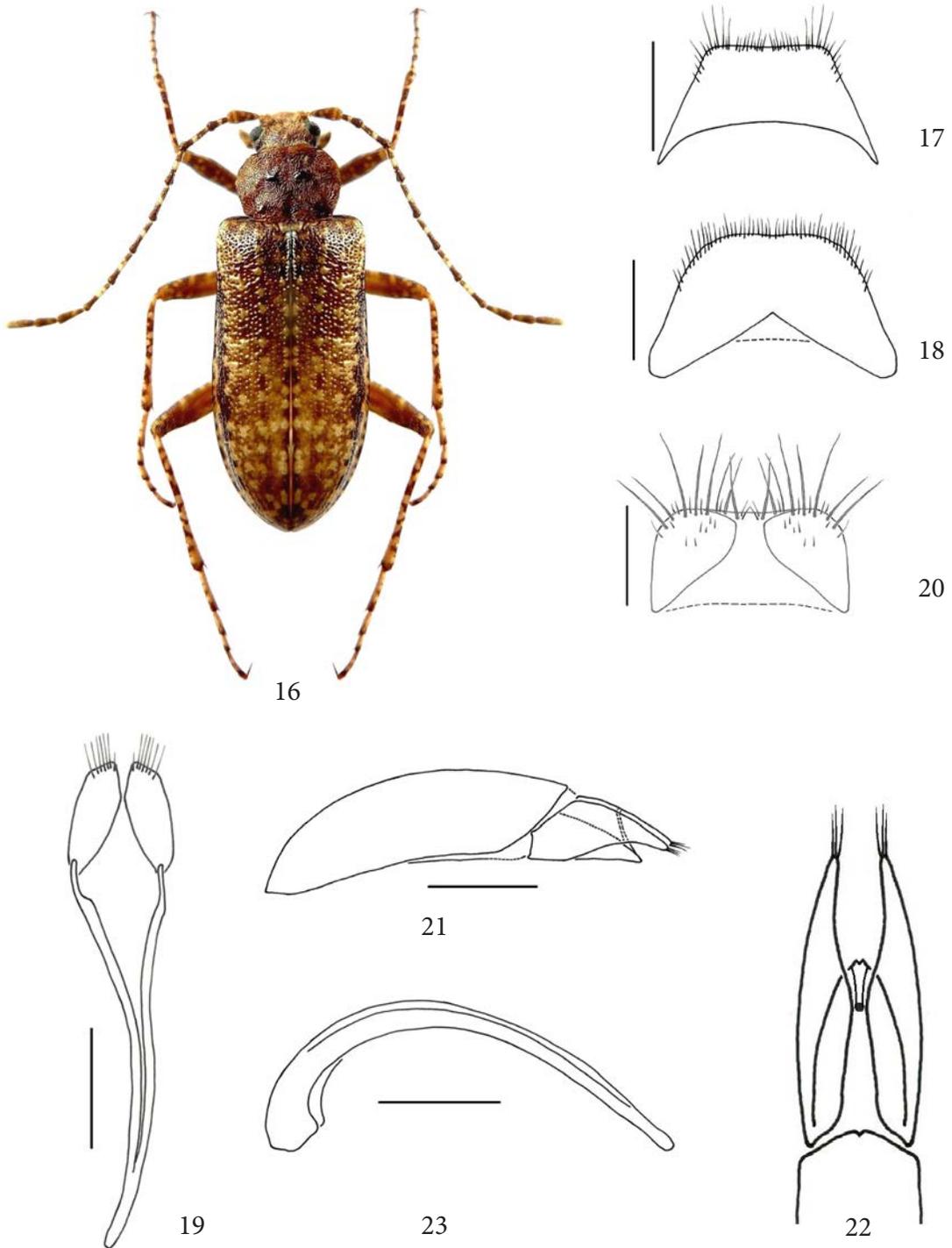
(Figuras 16-23)

urn:lsid:zoobank.org:act:B01A8D69-8335-460D-AD6D-D391F97C9F98

Descripción. Adulto (Figura 16) con largo total similar en ambos sexos, de 10,28 mm en machos (10,14-10,36 mm; n=3) y de 10,29 mm en hembras (10,22-10,36 mm; n=2). Cuerpo alargado, poco más de dos veces más largo que ancho (2,21-2,26; n=5), de aspecto algo aplanado dorso ventralmente; pronoto aplanado dorsalmente, de superficie irregular por la presencia de depresiones y protuberancias, con ancho máximo menor que el ancho basal de élitros, estos últimos de lados subparalelos, levemente ensanchados hacia la mitad. Superficie dorsal de aspecto opaca a subopaca, por la presencia en élitros de puntuación de forma irregular, la que no llega a conformar estrías y cuya densidad disminuye hacia el ápice; presenta pilosidad corta, blanca, tendida, distribuida regularmente, siendo más evidente en cabeza, pronoto y escutelo, presentándose en menor densidad en élitros y puede estar ahí muy reducida siendo evidente sólo en el área basal, posiblemente debido a pérdida por roce. Superficie ventral con pilosidad del mismo tipo, aunque más larga y densa, especialmente en apéndices.

Cabeza orientada hacia adelante y algo inclinada; 1,15 veces más ancha que larga (1,12-1,19; n=5); ancho a nivel de los ojos 0,73 veces el ancho máximo del pronoto (0,69-0,78; n=5). Detrás de los ojos algo estrechada, formando un cuello ancho; el largo de la cabeza es 1,18 veces el ancho del cuello (1,08-1,25; n=5). Vértex deprimido, algo aplanado, densamente puntuado al igual que el resto de la superficie dorsal de la cabeza. Frente 2,22 veces el ancho de un ojo en machos (2,00-2,36; n=3) y 2,36 veces en hembras (2,27-2,45; n=2); deprimida, excavada, estando a similar nivel que el vértex y con la parte posterior levantada y conformando una especie de cordón en "V" abierta y con sus ramas dirigidas hacia adelante y afuera; promontorios antenales bastante elevados. Sutura frontoclipeal inaparente, evidenciada por una depresión transversa, algo irregular. Clipeo transverso, margen subrecto, superficie convexa longitudinal y transversalmente estando deprimida en la base, con puntuación densa, irregular y profunda y recubrimiento de pilosidad larga y densa; parte anterior conformando una delgada banda más membranosa. Labro transverso, dorsalmente con puntuación y pilosidad mediana y en densidad regular, su borde anterior emarginado medialmente y con pilosidad corta, poco densa y concentrada en los bordes, zona anterior recurvada hacia la faz ventral. Antenas filiformes, sobrepasan la mitad de los élitros; escapo más largo que el pedicelo en ambos sexos, en promedio 1,44 veces (n=5); funículo con antenómero 1 más largo que los siguientes y estos de largo similar; maza con antenómeros algo más anchos y con pilosidad más corta y densa que los anteriores, con primer antenómero más largo que el siguiente, poco más corto que los del funículo y el antenómero distal poco más corto que el primero (macho) o más largo que este (hembras). Inserciones antenales expuestas, orientadas lateralmente, ubicadas delante de los ojos. Ojos relativamente grandes, moderadamente sobresalientes, ovales y alargados, posicionados oblicuamente, algo escotados detrás de la inserción antenal, con facetas de diámetro equivalente al de los puntos del pronoto. Gula relativamente grande, superficie convexa y con algunos puntos de los que nacen pelos cortos, concentrados en los lados, suturas convergentes hacia adelante; impresiones tentoriales posteriores largas, profundas, oblicuas, separadas entre sí por aproximadamente su propia longitud; espacio entre las impresiones tentoriales y el mentón aproximadamente igual a la mitad de longitud de la gula, subplano en su mayor parte, fuertemente ocupado por la confluencia de las postgenas. Mandíbulas esclerosadas, cara externa pilosa, ápice bidentado. Maxilas con palpos en promedio (n=4) 0,8 veces el ancho de la cabeza a nivel de ojos e incluidos estos, con último palpómero triangular y 1,77 veces más largo que ancho (n=4). Labio con palpo muy corto, con tercer segmento de aspecto subcilíndrico, aproximadamente tan largo como los dos anteriores juntos.

Pronoto 1,35 veces más ancho que largo (1,19-1,50; n=5), con la mayor amplitud en el tercio anterior, costados ampliamente curvos, borde anterior emarginado medialmente, borde posterior subrecto, ángulos ampliamente redondeados. Disco pronotal marginado por carenas, las laterales más marcadas y



FIGURAS 16-23. *Promecheilus similis* n. sp. 16) Adulto; 17) Esternito VIII, macho, vista ventral; 18) Tergito VIII, macho, vista dorsal; 19) Esternito IX, macho, vista ventral; 20) Tergito VIII, hembra, vista dorsal; 21) Falobase, vista lateral; 22) Detalle de parámetros, vista dorsal; 23) Pene, vista lateral. Escala = 0,5 mm.

proyectadas dorsalmente antes del borde anterior y bruscamente truncadas antes del borde posterior, conformando un notorio estrechamiento basal; superficie muy levemente convexa en el eje transversal, de aspecto irregular por la presencia de puntuación profunda y densa, con separación entre puntos menor al diámetro de los mismos, además de presentar depresiones y áreas lisas realzadas y de forma variable, a modo de tubérculos o protuberancias irregulares, las que no presentan puntos y por lo mismo son de aspecto brillante; parte basal con breve depresión longitudinal y lateralmente con un pequeño tubérculo subcircular, zona central con un par de protuberancias y posterior a ellas presentando depresión amplia, zona anterior con un par de agrupaciones de pelos blanquecinos, cortos y convergentes, a modo de diminuto mechón. Hipómero amplio, en machos con puntuación en su zona anterior, inferior y posterior de tal forma que se observa un área subtriangular lisa y brillante en su zona media superior, en hembras la zona anterior presenta sólo algunos puntos dispersos; sutura notosternal bien marcada, proceso postcoxal alargado. Prosternón con longitud antecoxal equivalente a cerca de 0,5 veces el diámetro longitudinal de la coxa, liso y sin puntuación en su mitad anterior, presentando puntos en la zona pósterolateral; proceso prosternal angosto, menos de 0,2 veces el diámetro transversal de la coxa (0,12-0,17; n=4.), fuertemente ensanchado detrás de las coxas, donde se superpone al proceso postcoxal. Coxas anteriores subcónicas, con cavidades coxales cerradas. Trocántines anteriores pequeños. Escutelo transversal, levemente trapezoidal, deprimido medial y longitudinalmente, borde posterior subrecto y levemente emarginado al medio, con puntuación y pilosidad en sus áreas laterales, dejando libre la línea media la que por lo mismo se observa brillante. Élitros 2,16 veces más largos que el ancho conjunto de ambos en la base (2,13-2,21; n=5), 4,67 veces más largos que el largo del pronoto (4,55-4,81; n=5) y su ancho basal 1,43 veces el ancho máximo del pronoto; costados subparalelos, 1,15 veces más anchos hacia la mitad que en la base (1,08-1,18; n=5); disco algo aplanado en la zona basal y media, regularmente convexo lateral y distalmente; ángulos humerales bien marcados; superficie con puntuación densa, sin conformar estrías, de tamaño similar a la del pronoto aunque de aspecto más uniforme, tanto en su forma como en su distribución, los puntos separados entre sí por distancia variable, en general cercana al diámetro de un punto; puntos con un pequeño pelo tendido y de longitud similar al doble del diámetro de un punto; aunque no se presentan interestrías, cada élitro tiene cuatro levantamientos longitudinales, a modo de costillas débilmente marcadas y cuyo ancho es algo mayor al diámetro de un punto. Epipleura ancha bajo el ángulo humeral, en donde compromete parte del borde anterior del élitro, reducida a la mitad de su ancho frente a la coxa media y desde ahí su ancho se mantiene relativamente constante hasta la altura del segundo esterno abdominal para luego reducirse paulatinamente hasta el nivel del cuarto ventrito, quedando entonces reducida a un borde con pilosidad muy corta; superficie con puntuación concentrada en la zona anterior y mitad inferior, dejando libre la mitad superior que por lo mismo se observa brillante, bordes superior e inferior carenados, el superior visible hasta el ápice elitral y el inferior terminando al inicio del borde piloso. Alas posteriores bien desarrolladas, campo apical aproximadamente la mitad del largo del ala; celda radial corta, triangular; r3 inaparente; r4 completa, débil; parte basal de RP moderadamente larga; espolón de la Media largo, casi transversal; escotadura de la Media presente; CuA1+2 incompleta; ausencia de MP3; celda en cuña aproximadamente 5,5 veces más larga que ancha y con ápice aguzado; lóbulo anal bien desarrollado, sin escotadura.

Mesoventrito más o menos plano delante de las coxas, ápice moderadamente truncado y algo realzado con superficie menos puntuada a lisa, separado por suturas completas de los mesoanepisternos, proceso mesoventral aproximadamente tan angosto como el prosternal y alrededor de 0,75 veces el largo de la coxa, algo curvado longitudinalmente, se superpone al proceso metaventral; cavidad mesoventral ausente; mesoanepisternos separados en la línea media por espacio un poco mayor que el ancho del proceso mesoventral; sutura pleural bien marcada; mesoepímeros anchos, borde externo cerca de dos veces el interno. Coxas medias redondeadas, sobresalientes, aproximadas, sus cavidades abiertas. Trocántines expuestos. Metaventrito moderadamente largo, convexo, deprimido hacia las coxas posteriores; discrimen bien marcado hasta cerca del proceso metaventral; sutura transversal larga; proceso metaventral levemente elevado hacia el mesoventral; líneas postcoxales ausentes; metanepisternos 3,65 veces más largos que anchos (3,56-3,72; n=5); metaepímeros presentes como un pequeño lóbulo entre la coxa y la epipleura. Coxas posteriores transver-

sas, separadas entre sí aproximadamente por el ancho basal del fémur posterior, sin láminas. Puntuación del mesoventrito similar en tamaño y aspecto a la del pronoto pero menos densa, metaventrito desprovisto de puntos en su zona medial y lateralmente con puntos que aumentan en densidad hacia los costados. Pilosidad fina, tendida, moderadamente abundante.

Patas delgadas, largas; unión trocántero-femoral fuertemente oblicua; fémures anteriores de machos con una pequeña área ovalada cercana a la base, provista de pilosidad densa y corta, y cuya longitud respecto del largo del fémur es aproximadamente como 1:5; tibias subrectas, ensanchadas gradualmente hacia el ápice, con dos espolones apicales; fórmula tarsal 5-5-4, tarsómeros de largo decreciente del primero al penúltimo, primer tarsómero más corto que el último en patas anteriores, poco más largo en patas medias y evidentemente más largo en patas posteriores, todos los tarsómeros simples, sin lóbulos ventrales ni escotaduras, cubiertos ventralmente por fina y densa pilosidad; garras pretarsales simples, finas, empodio poco desarrollado, setoso. Pilosidad fina, densa, tendida en fémures y subrecta en tibias y tarsos.

Abdomen con cinco ventritos, todos de longitud similar; ventrito 1 sin líneas postcoxales, proceso intercoxal agudo; borde posterior de ventrito 5 ligeramente truncado en machos y levemente anguloso en hembras. Puntuación fina, espaciada, homogénea; pilosidad fina; superficie con algunas manchas pequeñas subcirculares amarillentas.

Segmentos terminales del macho: esternito VIII (Figura 17) con borde posterior recto; tergito VIII (Figura 18) con borde posterior subrecto, muy levemente emarginado medialmente y con ángulos redondeados; esternito IX (Figura 19) con dos lóbulos que presentan largas setas en posición distal algo alineadas cerca del borde, su ápice de aspecto aguzado debido a presentar los bordes apical interno y externo subrectos, sus lados convergentes hacia la base de tal forma que el mayor ancho se presenta en el tercio distal. Segmentos terminales de la hembra: esternito VIII con spiculum ventrale presentando marcada bifurcación distal, parte terminal formada por una sola placa con borde distal subrecto y ángulos laterales redondeados; tergito VIII (Figura 20) con dos escleritos laterales, subtriangulares. Aparato genital masculino: falobase (Figura 21) más de dos veces el largo de los parámetros, dorso y costados muy débilmente esclerosados y bordes ventral y basal finamente reforzados; parámetros aguzados hacia el ápice, en vista lateral con el borde ventral cóncavo y distalmente con mechón de pelos; entre los parámetros una estructura triangular formada por dos paredes unidas en el dorso y en el ápice, abierta ventralmente, que en su extremo distal presenta una barra orientada oblicuamente hacia atrás y arriba con la que se une a los bordes mesales de los parámetros en su parte media (Figura 22); pene (Figura 23) engrosado y fuertemente curvado en la base, subrecto hacia el ápice (vista lateral), costados formados por dos barras esclerosadas unidas en el ápice y comprimidas lateralmente en la base, dorso membranoso. Ovipositor alargado, con báculos paraproctales y proctigerales esclerosados, finos; coxitos 0,67 (n=2) veces el largo de los paraproctos, divididos en tres partes, la basal con un báculo transverso, la distal poco más larga que las dos basales reunidas, aguzada hacia el ápice, con cerdas; estilos subterminales, cortos, setosos; lámina ventral con una esclerificación central, larga y angosta.

Material tipo: Holotipo ♂, con algunas estructuras montadas en tres tarjetas, primera etiqueta: 8-CHILE IX Region; 633m, Flor del Lago ranch. Villarrica, 39°10.098S/072°00.396W, 12.I.2003. Fogging 100cc/l *N. dombeyi* [sic!] 14:10P[M] Arias et al UCB, segunda etiqueta: U.C.Berkeley, EMEC 106690; tercera etiqueta: *Promecheilus*, sp. 1, det. G. Arriagada 2007 (MNNC). Paratipos: 1 ♂, CHILE Valdivia, Huelellhue, 28. Feb. 1972, Coll. L. Peña G. (ANIC o MNNC); 1 ♂, primera etiqueta: Choshuenco, Valdivia Chile, 20 – II – 1978, segunda etiqueta: *Promecheilus*, n. sp., det. M. ELGUETA 1988 (MNNC); 1 ♀, con algunas estructuras montadas en una tarjeta, primera etiqueta: 99-Chile Los Rios Reg.[=Región], Chaihuin Res.[=Reserva] Costera Valdiviana, Las Garzas, 26.02.2008, 17°C, 39°49.687[39°59.687'S]//W73°35.227/360msl, Fogging 150cc/l, *N. nitida*, 17:30AM[sic!=PM], Arias et al UC Berkeley, segunda etiqueta: *Promecheilus*, *variegatus*, Solier, 1851, Det. G. Arriagada 2008 (MNNC); 1 ♀, con algunas estructuras montadas en una tarjeta, primera etiqueta: 101-Chile Los Rios Reg.[=Región], Chaihuin Res.[=Reserva] Costera Valdiviana, Las Garzas, 27.02.2008, 9°C, 39°59.640/W73°35.197/360msl, Fogging

150cc/l, *N. nitida*, 11.0AM, Arias et al. UC Berkeley, segunda etiqueta: *Promecheilus, variegatus*, Solier, 1851, Det. G. Arriagada 2008 (ANIC). Todos los ejemplares con etiqueta adicional impresa en que se indica en la primera línea la calidad de tipo (holotipo con etiqueta roja, paratipo con etiqueta amarilla) y sexo y a partir de la segunda línea: *Promecheilus, similis* n. sp., J. Solervicens y M. Elgueta 2017.

Etimología: Adejetivo latino que refiere al evidente parecido de los adultos con aquellos de *Promecheilus variegatus*.

Distribución geográfica: Especie restringida a áreas húmedas de la provincia de Valdivia, tanto en la cordillera de la Costa como en la de los Andes. De acuerdo a la clasificación de Gajardo (1994), la especie habita en las regiones del bosque laurifolio y del bosque siempreverde y de las turberas; su distribución se correspondería con los tipos de bosque laurifolio y siempreverde, según Luebert y Plissock (2006).

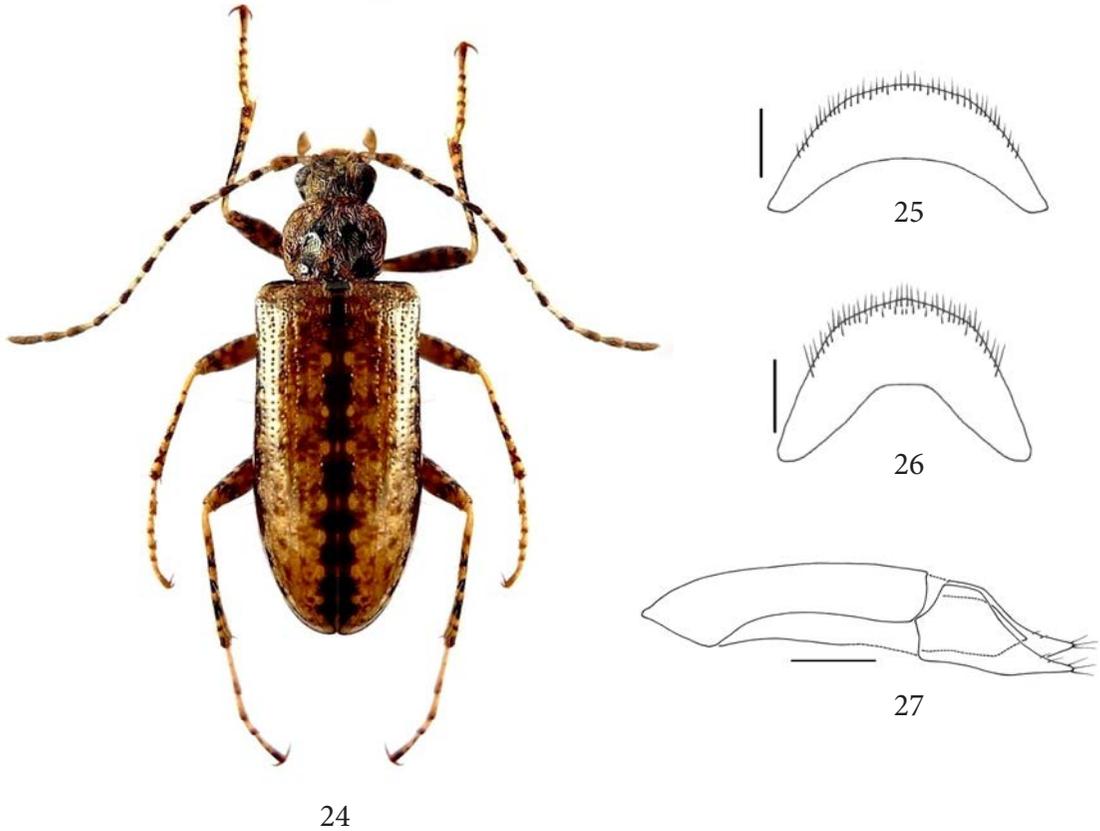
DISCUSIÓN

Los géneros *Sirrhias* Champion, *Promecheilus* Solier y *Calbuco* n. gen. tienen en común la presencia de antenas largas, ojos moderadamente grandes con leve escotadura, presencia de alas bien desarrolladas y patrón común de venación alar, mesoanepisternos aproximados en la línea media anterior, metaventrito moderadamente largo con discrimen bien desarrollado, metaepímeros presentes como pequeño lóbulo entre la coxa y la epipleura, fémures anteriores de machos con área pilosa basal. Sin embargo, se estima que es necesario un análisis global de los representantes de Promecheilidae para determinar si algunos de estos caracteres son exclusivos de estos géneros, de forma tal que permitan postular agrupaciones supra genéricas. Otros rasgos estructurales compartidos por estos taxones son propios de la familia; entre ellos se puede señalar las antenas filiformes con maza alargada y poco diferenciada; mandíbulas bidentadas con mola y prosteca bien desarrolladas; maxilas con galeas anchas y palpos con último palpómero dilatado; patas con unión trocántero-femoral oblicua, tibias con dos espolones apicales, tarsómeros sin lóbulos y de forma similar, garras pretarsales simples y similar organización del ovopositor.

Por otra parte, *Calbuco* y *Promecheilus* tienen el borde anterior del pronoto ligeramente escotado, el pronoto expone en vista dorsal partes del hipómero en zonas angulares, hipómero liso o mayoritariamente liso y trocántines parcialmente expuestos. Algunos de estos caracteres están compartidos también con *Hydromedion* Waterhouse y los trocántines se presentan en la mayoría de los taxones de la familia en el Nuevo Mundo según Lawrence (1994). Otros caracteres como el lóbulo medio del aedeago aplastado dorso-ventralmente, parámetros con mechón de cerdas distales, forma del VIII esternito de la hembra establecen diversos tipos de asociaciones entre los géneros.

Sirrhias se distingue por sus antenas con escapo y pedicelo cortos, en conjunto casi tan largos como el primer antenómero del flagelo, disco del pronoto sin protuberancias lisas y élitros con puntuación irregular con líneas de puntos mal definidas. Basado en el examen de *S. variegatus* Lawrence se podría señalar también como propio de este género el hipómero uniformemente punteado y la presencia en el lóbulo medio del aedeago de un par de débiles barras esclerosadas dorsales en adición a las fuertemente esclerosadas de la parte ventral. *Promecheilus* se caracteriza por antenas con escapo largo, más largo que el pedicelo y de longitud similar al primer antenómero del flagelo; carena anterior del pronoto distanciada del ángulo anterior e interrumpida al medio; disco del pronoto con cuatro protuberancias lisas; aparato genital masculino con una estructura ventral entre los parámetros y lóbulo medio curvado y comprimido lateralmente en la base.

Calbuco se diferencia por su coloración oscura uniforme; sus antenas con el pedicelo más largo que el escapo; pronoto contraído hacia la base, por lo que queda expuesto parte del hipómero en la zona de los ángulos posteriores, y presentando en su superficie zonas realzadas lisas y de forma irregular, además de depresiones irregulares; élitros con once filas regulares de puntos; esternito VIII de la hembra con spiculum ventrale no bifurcado en el ápice y parte distal con dos escleritos laterales y uno central pequeño; aparato genital masculino con parámetros provistos de microcerdas apicales y lóbulo medio del aedeago subrecto y comprimido dorso-ventralmente.



FIGURAS 24-27. *Promecheilus variegatus* Blanchard. 24) Adulto; 25) Esternito VIII, macho, vista ventral; 26) Tergito VIII, macho, vista dorsal; 27) Falobase, vista lateral. Escala = 0,25 mm.

A diferencia de *Promecheilus similis*, los adultos de *P. variegatus* Solier, 1851 presentan: pilosidad larga y erecta en cabeza, pronoto, élitros, faz ventral y apéndices, siendo más densa en las últimas dos partes; pronoto con carenas laterales redondeadas en el ángulo posterior y tenuemente expresadas por una muy corta extensión sobre el dorso; élitros con estrías definidas al menos en su mitad basal, con su superficie de aspecto más brillante debido a la casi total ausencia de puntuación en las interestrías (Figura 24); esternito VIII del macho con borde distal uniformemente redondeado (Figura 25); tergito VIII del macho con borde basal fuertemente escotado y el distal ligeramente proyectado en la línea media (Figura 26); falobase en vista lateral con parámetros con borde dorsal cóncavo y esclerito ventral a los parámetros sin barra oblicua medial superior (Figura 27).

Con la adición de estos nuevos elementos, la representación chilena de Promecheilidae alcanza a cinco géneros y 13 especies (Elgueta 2000, 2008, Elgueta y Arriagada 1989, Elgueta *et al.* 2013).

AGRADECIMIENTOS

A José Mondaca y Marcelo Guerrero por la donación de ejemplares. A Elizabeth T. Arias por el depósito de ejemplares recolectados durante el desarrollo del proyecto a su cargo, DEB 445413, financiado por The National Science Foundation. A Miguel Alonzo-Zarazaga por su ayuda en aspectos nomenclaturales.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CABRERA, N., L.A. FERNÁNDEZ, G.E. FLORES y M. LATTARI
2010 Catalog of the types of Tenebrionidae and Perimylopidae (Insecta, Coleoptera) deposited at Museo de La Plata (Argentina). Transactions of the American Entomological Society 136(1-2): 107-123.
- ELGUETA, M.
2000 Coleoptera de Chile. Monografías Tercer Milenio 1: 145 - 154.
- ELGUETA, M.
2008 Orden Coleoptera. Pp. 144-150. En: CONAMA (Eds.), Biodiversidad de Chile, Patrimonio y desafíos. Ocho Libros Editores, Santiago de Chile. 640 p.
- ELGUETA D., M. y G. ARRIAGADA S.
1989 Estado actual del conocimiento de los coleópteros de Chile (Insecta: Coleoptera). Revista Chilena de Entomología 17: 5-60.
- ELGUETA, M., J. MONDACA y A. VERA
2002 Fauna de coleópteros (Insecta: Coleoptera) del Parque Nacional Laguna San Rafael, Aisén-Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 51: 103-115.
- ELGUETA, M., G.E. FLORES y S. ROIG-JUÑENT
2013 Algunos coleópteros (Coleoptera: Carabidae, Promecheilidae) de islas Diego Ramírez (56°32'S; 68°43'W), Región de Magallanes. Anales del Instituto de la Patagonia (Chile) 41(1): 141-146.
- FLORES, G.E.
1998 Perimylopidae. Pp. 241-243. En: J. J. Morrone y S. Coscarón (eds.), Biodiversidad de artrópodos argentinos. Una perspectiva biotaxonomía. Ediciones Sur, La Plata. Vii+599 p.
- GAJARDO, R.
1994 La vegetación natural de Chile, Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, 165 pp.
- KUKALOVÁ-PECK, J. y J.F. LAWRENCE
1993 Evolution of the hind wing in Coleoptera. Canadian Journal of Zoology 125: 181-258.
- KULZER, H.
1963 Die Helopinen des Antarktischen Gebiets (Col. Ten.). Entomologischen Arbeiten aus dem Museum G. Frey 14: 600-629.
- LACORDAIRE, T.
1859 Histoire Naturelle des Insectes. Génère des coléoptères ou exposé méthodique et critique de tous les genres proposés jusqu'ici dans cet ordre d'insectes. Tome cinquième. Première partie contenant les familles des Ténébrionides, Cistélides, Nilionidae, Pythides, Mélandryides, Lagriides, Pédilides, Anthicides, Pyrochroïdes, Mordelides, Rhipiphorides, Stylopidides, Meloïdes et Oedémérides. Libraire Encyclopedique de Roret, Paris. 750 p.
- LAWRENCE, J.F.
1994 The larva of *Sirrhys variegatus*, sp. n., with notes on the Perymilopidae, Ulodidae (stat. n.), Zopheridae and Chalcodryidae (Coleoptera: Tenebrionoidea). Invertebrate Taxonomy 8: 329-349.
- LAWRENCE, J.F., R.G. BEUTEL, R.A.B. LESCHEN y A. ŚLIPÍŃSKI
2010a Glossary of morphological terms. Pp. 9-20. En: Leschen, R.A.B., R.G. Beutel, & J.F. Lawrence (eds.) Handbook of Zoology, Coleoptera, Beetles, Vol. 2: Morphology and Systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim). Walter de Gruyter GmbH & Co., Berlin, New York. XIII+786 p.
- LAWRENCE, J.F., A. ŚLIPÍŃSKI y M. ELGUETA
2010b Promecheilidae Lacordaire 1859. Pp. 563-567. En: Leschen, R.A.B., R.G. Beutel & J.F. Lawrence (eds.), Handbook of Zoology, Coleoptera, Beetles, Vol. 2: Morphology and Systematics (Elateroidea, Bostrichiformia, Cucujiformia partim). Walter de Gruyter GmbH & Co., Berlin, New York. XIII+786 p.
- LUEBERT, F. y P. PLISCOFF
2006 Sinopsis bioclimática y vegetalacional de Chile. Editorial Universitaria, Santiago. 316 p.
- ŚLIPINSKI, S. A., R. A. B. LESCHEN y J. F. LAWRENCE
2011 Order Coleoptera Linnaeus, 1758. Pp. 203-208. In: Zhang, Z.-Q. (ed.), Animal biodiversity. An outline of higher classification and survey of taxonomic richness. Zootaxa 3148: 1-237.
- SOLIER, A.A.
1851 [Coleopteros] Séptima Raza. Euschiondeanos. Pp. 250-285. En: C. Gay (ed.), Historia Física y Política de Chile, Zoología, 5: 1-564. Imprenta de Maulde et Renou, Paris.
- ST. GEORGE, R.A.
1939 The larva of *Perimylops antarcticus* Müller and the systematic position of the family Perimylopidae (Coleoptera). Proceedings of the Entomological Society of Washington 41: 207-214.

**SIMILAR FEEDING ECOLOGIES, DIFFERENT MORPHOLOGIES
IN *LIOLAEMUS PICTUS* (DUMÉRIL & BIBRON, 1837)
(LIOLAEMIDAE) FROM CHILOÉ ARCHIPELAGO, CHILE**

Darko D. Cotoras^{1,2*} and Marcela A. Vidal³

¹ Department of Ecology & Evolutionary Biology, University of California,
1156 High St., Santa Cruz, CA 95064, USA.

² Department of Entomology / Center for Comparative Genomics, California Academy of Sciences,
55 Music Concourse Drive, San Francisco, CA 94118, USA.

³ Laboratorio de Genómica y Biodiversidad, Departamento de Ciencias Básicas, Facultad de Ciencias,
Universidad del Bío-Bío. Casilla 447, Chillán, Chile

*Corresponding author; darkocotoras@gmail.com

ABSTRACT

Insularity promotes dietary divergence in vertebrates due to changes in biotic parameters as intra-specific competition, predation and resource availability. *Liolaemus pictus* is a lizard species from Southern Chile that has populations in mainland and insular territories. The aim of this paper was to test the correlation between dietary preferences and morphological differences between mainland and insular populations. We did not find differences in the dietary composition, but the proportion of the consumption of Coleoptera and Hymenoptera is higher in the mainland. Herbivory is present in both populations and there is no relation between the diet and the morphology. The presence of herbivory could be related with reduced prey availability, conditions that could be present in islands and high elevation environments.

Keywords: Diet; Herbivory; Insularity; Morphology; Populations

RESUMEN

La insularidad promueve divergencia dietaria en vertebrados debido a cambios en los parámetros bióticos así como la competencia intraespecífica, depredación y la disponibilidad de recursos. *Liolaemus pictus* es una especie de lagartija del sur de Chile con poblaciones en territorio continental e insular. El objetivo de este trabajo es probar la correlación entre las preferencias dietarias y las diferencias morfológicas entre las poblaciones continentales e insulares en esta especie. Los resultados no mostraron diferencias en la composición de la dieta, pero la proporción del consumo de Coleoptera e Hymenoptera es más alta en continente. La herbivoría está presente en ambas poblaciones y no hay relación entre la dieta y la morfología. La presencia de herbivoría podría estar relacionada con la reducida disponibilidad de presas, condición que podría estar presente en islas y en ambientes de altura.

Palabras clave: Dieta; Herbivoría; Insularidad; Morfología; Poblaciones

INTRODUCTION

Dietary differentiation can be a key mechanism for the adaptation to an heterogeneous habitat, which promotes a morphological change in ecological time (Adams and Rohlf 2000). The most studied morphological differentiation associate to diet is the island-mainland isolation (Olsen and Valido 2003). This is explained by the absence or reduction in predators on island in comparison to the mainland, which increases intraspecific competition and could produce dietary changes (Rocha *et al.* 2004; Godínez-Álvarez 2004). Specifically in reptiles, it has been shown that in conditions of isolation they can reach high population densities (density compensation) because of the absence of predators. In parallel, the diversity and abundance of insects on islands tend to be lower than in the mainland, favoring dietary expansion, particularly, towards herbivory (Olsen and Valido 2003). In this way, both factors favor a dietary expansion towards herbivory (Olsen and Valido 2003; Godínez-Álvarez 2004).

The genus *Liolaemus* has been considered an evolutionary dynamic group from South America by high species richness, endemism, and an extensive intraspecific morphological variation (Victoriano *et al.* 2008; Avila *et al.* 2010). It has more than 230 described species found mainly in Argentina and Chile

(Etheridge and Espinoza 2000; Schulte *et al.* 2000; Avila *et al.* 2010; Lobo *et al.* 2010). In Chile, there are species that live in the continent and insular territories (*i.e.* *L. cyanogaster*, *L. nigromaculatus* and *L. pictus*; Donoso-Barros 1966, Pincheira and Nuñez 2005). *Liolaemus pictus* has one of the most austral distributions in Chile, which extends from Concepción to the islands of the Chiloé Archipelago [37°S-44°S] (Velloso and Navarro 1988). Six subspecies of *L. pictus* have been described on the basis of morphological traits and geographic distribution (Donoso-Barros 1966, 1970; Urbina and Zúñiga 1977; Pincheira and Nuñez 2005), four of them restricted to the south central Chile (36°-43°S). In this study we will focus on two of them, one from the mainland (*L. p. pictus*) and the other from an island (*L. p. chiloensis*).

Anecdotal evidence indicates that mainland populations feed primarily on invertebrates, whereas island populations feed on fruit (Ortiz 1974; Wilson *et al.* 1996). Vidal *et al.* (2006) hypothesized that morphometric differences among *L. pictus* from the mainland and Chiloé Island are evidence of insular divergence resulting from diet differences (see also Ortiz 1974; Wilson *et al.* 1996). Moreover, Vidal *et al.* (2006) demonstrated that the specimens from the Chiloé have morphological differences in head structures (the terminal portion of the mouth is more posterior) with respect to the mainland counterparts. These authors suggested that dietary differences could be related with this morphological divergence.

The goal of this study is to compare the dietary composition of two populations of *L. pictus*, one from an insular territory (*L. p. chiloensis*) and another from the mainland (*L. p. pictus*). According to previous antecedents, our prediction is that the insular population will present a low consumption of insects, but a high degree of fruit consumption in comparison to the mainland population. We expect to find bigger preys (fruit mainly) in lizards with bigger mouth aperture (island population).

MATERIALS AND METHODS

The sampling was done during January of 2004 on the austral summer from Isla Grande de Chiloé (south of Ancud, 41°55'46''S, 73°53'36''O; 141 m) and the mainland (Antillanca volcano, 40°46'67''S, 72°12'86''O; 1011 m). Animals (n=30 Isla Grande de Chiloé, n=22 Antillanca) were weighted (± 0.01 g), euthanized with T61© and stored in liquid nitrogen for posterior analysis of stable isotopes (results published on Vidal and Sabat 2010). Samples were transported to the laboratory in Santiago de Chile where all analyses were performed. In the laboratory, specimens were thawed and the entire digestive tract was removed and deposited in ethanol 70°. Gut contents were thawed and prey items were separated, counted and identified to the lowest possible taxonomic level, based on the keys of Peña (1986) and Lazo (2002). The plant items were classified at the species level based in the comparison with dry samples, where the plant content is quantified in terms of the number of seeds of the plants consumed. For each sample, the frequency of occurrence and the percent composition of prey taxa by number (percent number) were calculated. Frequency of occurrence is the percentage of all non-empty stomachs containing food in which prey taxon *i* was found and percent number is the percentage that prey taxon *i* contributes to the total number of food items in all stomachs (Bowen 1996). The relative importance index, RI (George and Hadley 1979) was calculated as: $RI_i = 100AI = \Sigma AI$ where $AI = (\% \text{ frequency of occurrence of animal or plants content} + \% \text{ total number of animal or plants content})$ is the absolute importance of prey taxon *i*. This index reduces the amount of bias that may occur if measures are used separately (Wallace 1981). The heads were photographed in a lateral view with a Sony Mavica camera. Based on the photograph was calculated the proportion Mouth Length (ML)/Head Length (HL) using the system of measurement in mm. The ML was measured from the peak of the rostral scale to the fold of the commissure of the mouth, while the HL was measured considering the maximum height (mm) of the head. Finally, the specimens were deposited in the herpetological collection of the Museo de Zoología Universidad de Concepción (MZUC).

Prior to statistical analyses, the variables were examined for assumptions of normality and homogeneity of variance, using Kolmogorov–Smirnov and Levene tests, respectively. Differences of diet composition among localities (Chiloé Island) (n = 30) and Antillanca (n = 22) were tested by one-way ANOVA in the software Statistica* 1998, Version 5.1 (Statsoft, Inc. USA.) using locality as a factor. The dependent variables were the different prey items. The height, length and width for each complete prey were estimated

using an ocular micrometer with ± 0.005 cm sensitivity. The volume was estimated considering the prey as a parallelepiped following Díaz-Páez and Ortiz (2003) and then it was related with the proportion ML/HL (Sokal and Rohlf, 1995; Berrios *et al.*, 2002). The correlation was quantified using the Pearson correlation coefficient because is used when the data follow a normal distribution to check whether two quantitative variables have a linear relationship to each other.

RESULTS

The diet composition of *L. pictus* included 18 taxonomic groups (Table 1). On average, 92% corresponds to invertebrate preys, while the remainder corresponds to vegetation (fruits and seeds). Of these, mainland lizards consume on average 91% invertebrates and 9% vegetation, and island lizards consume 93% invertebrates and 7% of vegetation. We found no significant differences between mainland and island populations for both invertebrate (ANOVA, $F_{1,95}=1.27$; $p=0.1$) and fruit (ANOVA, $F_{1,95}=0.07$; $p=0.1$) consumption. For each locality, the RI varied in the taxonomic origin of prey. In both, mainland and island localities, Diptera, Coleoptera and Hymenoptera were the more represented items, whereas seeds of *Nertera granadensis* were those of high importance in vegetation prey. However, other prey were relevant in the diet from mainland as Dermaptera, and Thysanoptera, while the diet from island Odonata, Quilopoda and *Gaultheria* sp. were the more consumed prey (Table 1). On the other hand, there is no relationship between the volume of the prey and the proportion ML/HL of the lizards (Figure 1) neither in the mainland ($r = 0.17$, $p = 0.297$) or in the island ($r = 0.42$, $p = 0.054$). By using ML/HL we remove any allometric effect where specimens could eat bigger preys, just because they have a larger body size. The ML/HL ratio allows detecting when the ML is proportionally larger independently of the actual size of the lizard.

TABLE 1. Frequency of occurrence (%FO), percentage by number (%NUMBER) and Index of relative importance (RI) of prey taxa in the diets of *Liolaemus pictus* from island and mainland localities. Chiloé Island (CHI, $n = 30$); Antillanca (ANT, $n = 22$). Samples sizes (n) refer to the total number of lizard stomachs examined.
Data based on Vidal *et al.*, 2010

Prey item	%FO		%NUMBER		RI	
	CHI	ANT	CHI	ANT	CHI	ANT
Homoptera	23.3	22.7	6.3	3.9	7.7	5.7
Dermaptera	0	4.5	0.0	0.5	0.0	1.1
Lepidoptera	10.0	18.2	3.6	1.9	3.5	4.3
Odonata	3.3	0	0.3	0.0	0.9	0.0
Orthoptera	10.0	31.8	1.2	6.7	2.9	8.2
Diptera	36.6	54.5	14.2	19.3	13.2	15.8
Thysanoptera	0	9.1	0.0	0.4	0.0	2.0
Hemiptera	26.7	31.8	3.8	5.6	7.9	8.0
Coleoptera	83.3	86.4	49.0	38.4	34.2	26.7
Hymenoptera	53.3	40.9	7.7	10.0	15.8	10.9
Aracnidae	16.7	4.5	7.2	0.3	6.2	1.0
Quilopoda	3.3	0	1.1	0.0	1.1	0.0
Gastropoda	0	13.6	0.0	1.0	0.0	3.1
Insecta larvae	0	18.2	0.0	1.9	0.0	4.3
<i>Galium hypocarpium</i>	0	4.5	0.0	3.0	0.0	1.6
<i>Nertera granadensis</i>	10.0	18.2	2.6	3.8	3.3	4.7
<i>Gaultheria</i> sp	3.3	0	1.7	0.0	1.3	0.0
Vegetal rests	6.6	9.1	1.3	3.5	2.0	2.7
Total Invertebrates	100	100	94.4	89.7	93.4	91.0
Total Vegetation	13.3	18.2	5.6	10.3	6.6	9.0

DISCUSSION

The diet of both localities is integrated by Coleoptera, Diptera, Homoptera and Hymenoptera. These results are very similar to the once described by Vidal and Sabat (2010) and previously Ortiz (1974) in a mainland population. The same lack of divergence in the dietary composition has also been described for another species of lizard present in Ilha Grande, Brazil (Rocha *et al.* 2004). The relative importance values are higher in Antillanca than Chiloé, suggesting a potential higher abundance of insects in the mainland. The consumed proportion of Coleoptera in Chiloé is similar to *L. p. talcanensis* on the island of Talcán (Urbina and Zúñiga 1977). In other words, the data from this study shows that in the continent the relative importance of many items is similar, while in the island only a small proportion of them are relevant (Ortiz 1974; Urbina and Zúñiga 1977; Vidal and Sabat 2010; Cotoras and Vidal this study). It is important to point out that the prey items are very similar in both subspecies, but the total amounts are different.

In the insular populations of *L. pictus* there are records of plants as sources of food (*N. granadensis*, *G. hypocarpium*, *G. magellanica*, seeds of grasses, among others; Urbina and Zúñiga 1977; Wilson *et al.* 1996). According to Sih and Christensen (2001), the optimal diet theory's includes fruits as non-mobile prey that contributes in a lower energetic expenditure for the predator. In this way, the classic prediction is that for the same species of lizard, the insular population would expand the diet incorporating other prey items as fruits, flowers or nectar. This is explained for changes in the biotic variables of the environment as intraspecific competence, predation pressure, availability of prey, etc. (Olsen and Valido 2003). The data from this study shows that on the island there is a high frequency of seed (40%) in relation with the other items. Nevertheless, in the mainland they are also present. Indeed, the continent has a higher percentage by number. This scenario has been previously hypothesized by Godínez-Álvarez (2004).

The explanation for herbivory in the mountain environment (Antillanca) could be related with two factors: (1) a potential reduced availability of insects due to montane conditions and (2) a phylogenetic element (Espinoza *et al.* 2004). The herbivory in Squamata has an origin previous to a diversification event that happened between the upper Triassic and the early Jurassic (Vitt 2004). In this divergence event the Iguania separated from the Scleroglossa; the first group retained the ancestral condition of herbivory while the second turned into carnivory. This is congruent with the findings of a literature review in lizard omnivory that indicates "evolution towards herbivory is only mildly constrained by functional tradeoffs" (Herrel *et al.* 2004). However, only 2% of the more than 7,800 species of Squamata are herbivores (Espinoza *et al.* 2004). They are mostly big sized lizards with high body temperature that live in tropical areas (Sokol 1967; Vitt 2004). Nevertheless, in the group Liolaemidae (small lizards from cold environments, Schulte *et al.* 2000) the herbivory presents nearly nine independent origins (Espinoza *et al.* 2004). Espinoza *et al.* (2004) indicate that these multiple origins are related with the life in high elevation environments in the Andes, where there are similar conditions than the one on continental islands. These similar conditions are specifically related with scarcity of insects, absence of many predators and geographic isolation. Indeed the aridity has been suggested as another factor that could induce herbivory (Cooper and Vitt 2002), but this is not be an important factor in the Antillanca locality.

On morphology, the differences between both populations are not related with the size of the consumed preys (Fig. 1). The lack of relation on these variables has been reported also in frogs (Díaz-Páez and Ortiz 2003), salamanders (Parker 1994) and other insular lizards (Valido and Nogaes 2003).

These findings are congruent with stable isotopes studies and gut morphology on the same populations, which also have shown an absence of significant differences (Vidal and Sabat 2010). In terms of genetic differentiation, the insular and mainland populations do not share haplotypes and their divergence time is older than the last glaciación (Vidal *et al.* 2012). Then, interestingly, even if at the genetic level there is a clear divergence it does not have a correlation with other phenotypic variables. This situation could be explained by a precondition to herbivory present on the species, idea that has been previously suggested (Herrel *et al.* 2004). However, this tendency differs from what has been reported for the insular population of the lizard *Mabuya agilis* in the island of Ilha Grande, Brazil, where the prey size is affected by lizard body and head size (Rocha *et al.* 2004). In terms of behavioral ecology, there are studies that show big be-

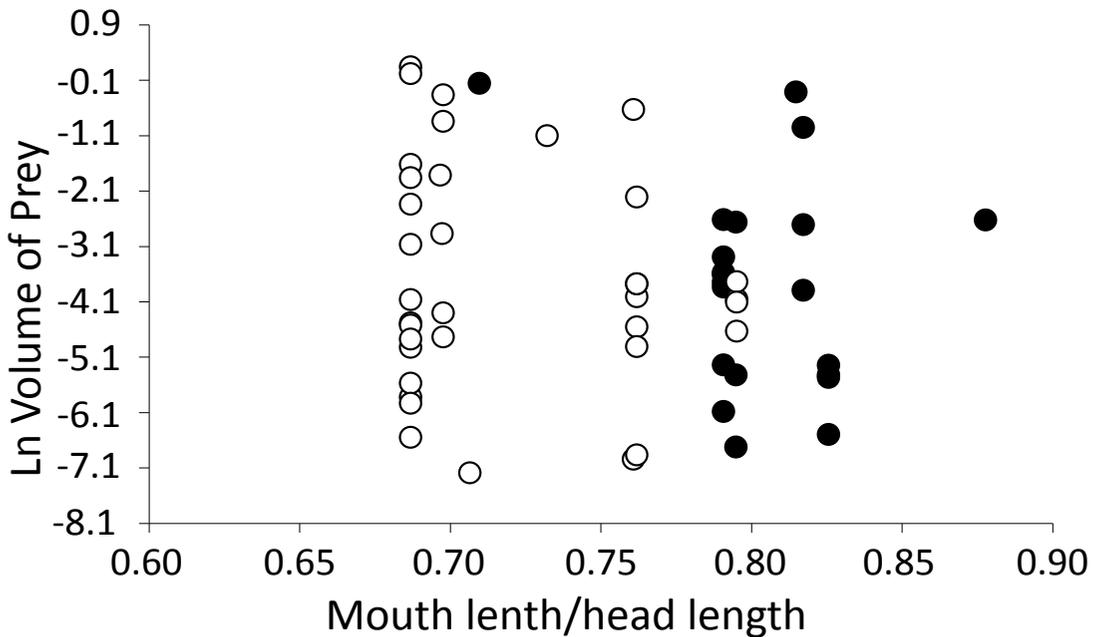


FIGURE 1. Relation between the proportion Mouth length/head length and the prey volume on *Liolaemus pictus* from mainland (open circles) and island (close circles)

havioral differences between insular and mainland populations of lizards. That is the case of the *Podarcis* lizards on continental Spain and the island Columbrete Grande, the island population tend to prey on scorpions, but not the one on the mainland (Castilla *et al.* 2008). Another dramatic change has been described for another species in the same genus, *P. sicula*. In 1971 a small population was introduced in the islet of Pod Mrčaru from the islet of Pod Kopašće (Croatia). The new population evolved rapidly changes in population density, social structure, external and internal morphology. Associated with the morphological changes there was an increase in the herbivory (Herrell *et al.* 2008). However, more detailed studies are required on *L. pictus* to explain why even if there is a strong genetic break between island and mainland populations (Vidal *et al.* 2012), there are no big differences in morphology and feeding ecology.

In conclusion, there is not a direct correlation between the size of the prey and the facial morphology of *L. pictus*. The most important prey items for both populations of *L. pictus* are Coleoptera and Hymenoptera. There are differences in the total numbers, been higher in the mainland. Finally, the presence of herbivory on both sites can be explained by similar factors present on both environments and a phylogenetic propensity to herbivory on the group.

ACKNOWLEDGEMENTS

We thank Marisol and Felipe Vidal, and Roberto Cifuentes for field assistance. We thank Luis Flores for entomological assistance in the taxonomic determination of item prey and Fernanda Salinas and Juan Luis Celis for the seed determination. We also acknowledge Rodrigo Medel for his advice during the development of this research; as well as Herman Nuñez and two anonymous reviewers for their suggestions for improving the manuscript. Lizards were collected with permission from the Servicio Agrícola y Ganadero de Chile (SAG). This paper was partially funded by CONICYT 79090026.

BIBLIOGRAPHICAL REFERENCES

- ADAMS, D. and F.J. ROHLF
2000 Ecological character displacement in *Plethodon*: biomechanical differences found from a geometric morphometric study. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97: 4106-4111.
- AVILA, L.J., M. MORANDO, D.R. PÉREZ and J.W. SITES Jr.
2010 A new species of the *Liolaemus elongatus* clade (Reptilia: Iguania: Liolaemini) from Cordillera del Viento, northwestern Patagonia, Neuquén, Argentina. *Zootaxa* 2667: 28-42.
- BERRIOS, P., V. RUIZ, R. FIGUEROA, E. ARAYA and A. PALMA
2002 Hábitos alimentarios de *Salmo trutta* (Linneo, 1758) y *Oncorhynchus mykiss* (Walbaum, 1792), en el río Chillán (Chile). *Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción* 73: 103-114.
- BOWEN S.H.
1996 Quantitative description of diet. Pp. 513-532. In: Murphy BR, Willis DW., eds. *Fisheries techniques*. American Fisheries Society, Bethesda.
- CASTILLA, A.M., A. HERREL and A. GOSA
2008 Mainland versus island differences in behaviour of *Podarcis* lizards confronted with dangerous prey: the scorpion *Buthus occitanus*. *Journal of Natural History* 42: 2331-2342.
- COOPER, Jr W.E. and L.J. VITT.
2002 Distribution, extent and evolution of plant consumption by lizards. *Journal of Zoology (London)* 257: 487-517.
- DÍAZ-PÁEZ, H. and J.C. ORTIZ
2003 Hábitos alimentarios de *Pleuroderma thaul* en Concepción, Chile. *Gayana* 67: 25-32.
- DONOSO-BARROS, R.
1966 *Reptiles de Chile*. Ediciones de la Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- DONOSO-BARROS, R.
1970 Catálogo herpetológico chileno. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile* 31: 49-124.
- ESPINOZA, R.E., J.J. WIENS and C.R. TRACY
2004 Recurrent evolution of herbivory in small cold-climate lizards: Breaking the ecophysiological rules of reptilian herbivory. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 101: 16819-16824.
- ETHERIDGE, R. and R.E. ESPINOZA
2000 Taxonomy of the Liolaeminae (Squamata: Iguania: Tropiduridae) and a semi-annotated bibliography. *Smithsonian Herpetological Information Service* 126: 1-64.
- GEORGE, E.L. and W.F. HADLEY
1979 Food and habitat partitioning between rock bass (*Ambloplites rupestris*) and smallmouth bass (*Micropterus dolomieu*) young of the year. *Transactions of the American Fisheries Society* 108: 253-261.
- GODÍNEZ-ÁLVAREZ, H.
2004 Pollination and seed dispersal by lizards: a review. *Revista Chilena de Historia Natural* 77: 569-577.
- HERREL, A., K. HUYGHE, B. VANHOOYDONCK, T. BACKELJAU, K. BREUGELMANS, I. GRBAC, R. VAN DAMME and D.J. IRSCHICK
2008 Rapid large-scale evolutionary divergence in morphology and performance associated with exploitation of a different dietary resource. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 105: 4792-4795.
- HERREL, A., B. VANHOOYDONCK, R. VAN DAMME
2004 Omnivory in lacertid lizards: adaptive evolution or constraint? *Journal of Evolutionary Biology* 17: 974-984.
- LAZO, W.
2002 *Insectos de Chile Atlas Entomológico*. Facultad de Ciencias Universidad de Chile, Santiago de Chile.
- LOBO, F., R.E. ESPINOZA and S. QUINTEROS
2010 A critical review and systematic discussion of recent classification proposals for liolaemid lizards. *Zootaxa* 2549: 1-30.
- OLSEN, J.M. and A. VALIDO
2003 Lizards as pollinators and seed dispersers: an island phenomenon. *Trends in Ecology and Evolution* 18: 177-181.
- ORTIZ, J.C.
1974 Reptiles del Parque Nacional Vicente Pérez Rosales. I. Hábitos alimenticios en *Liolaemus pictus pictus*, Duméril et Bibron (Squamata-Iguanidae). *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 7: 317-326.
- PARKER, M.S.
1994 Feeding ecology of Stream-Dwelling Pacific Giant salamander larvae (*Dicamptodon tenebrosus*). *Copeia* 1994: 705-718.

- PEÑA, L.E.
1986 Introducción al estudio de los insectos de Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- PINCHEIRA, D. and H. NÚÑEZ
2005 Las especies chilenas del género *Liolaemus* Wiegmann, 1834 (Iguania, Tropicoduridae: Liolaeminae) taxonomía, sistemática y evolución. Publicación Ocasional Museo Nacional de Historia Natural Santiago 59: 1-486.
- ROCHA, C.F.D., D. VRCIBRADIC and M. VAN SLUYS
2004 Diet of the lizard *Mabuya agilis* (Sauria; Scincidae) in an insular habitat (Ilha Grande, RJ, Brazil). Brazilian Journal of Biology 64: 135-139.
- SCHULTE, J.A., J.R. MACEY, R.E. ESPINOZA and A. LARSON
2000 Phylogenetic relationships in the iguanid lizard genus *Liolaemus*: multiple origins of viviparous reproduction and evidence for recurring Andean vicariance and dispersal. Biological Journal of the Linnean Society 69: 75-102.
- SIH, A. and B. CHRISTENSEN
2001 Optimal diet theory: when does it work, and when and why does it fail? Animal Behaviour 61: 379-390.
- SOKAL, R.R. and F.J. ROHLF
1995 Biometry: the principles and practice of statistics in biological research. W.H. Freeman, San Francisco.
- SOKOL, O.M.
1967 Herbivory in lizards. Evolution 21: 192-194.
- URBINA, M. and O. ZÚNIGA
1977 *Liolaemus pictus talcanensis* nov. subsp. (Squamata-Iguanidae) nuevo reptil para el Archipiélago de Chiloé. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso 10: 69-74.
- VALIDO, A. and M. NOGALES
2003 Digestive ecology of two omnivorous Canarian lizard species (*Gallotia*, Lacertidae). Amphibia-Reptilia 24: 331-344.
- VELOSO, A. and J. NAVARRO
1988 Lista sistemática y distribución geográfica de anfibios y reptiles de Chile. Bollettino. Museo Regionale di Scienze Naturali (Torino) 6: 481-539.
- VICTORIANO, P., J.C. ORTIZ, E. BENAVIDES, B.J. ADAMS and J.W. SITES
2008 Comparative phylogeography of codistributed species of Chilean *Liolaemus* (Squamata: Tropicoduridae) from the central-southern Andean range. Molecular Ecology 17: 2397-2416.
- VIDAL, M.A., M.A. MÉNDEZ and A. VELOSO
2006 Insular morphological divergence in the lizards *Liolaemus pictus* (Liolaemidae). Amphibia-Reptilia 27: 103-111.
- VIDAL, M.A. and P. SABAT
2010 Stable isotopes document mainland-island divergence in resource use without concomitant physiological changes in the lizard *Liolaemus pictus*. Comparative Biochemistry and Physiology Part B 156: 61-67.
- VIDAL, M.A., P.I. MORENO and E. POULIN
2012 Genetic diversity and insular colonization of *Liolaemus pictus* (Squamata, Liolaeminae) in north-western Patagonia. Austral Ecology 37: 67-77.
- VITT, L.J.
2004 Shifting paradigms: Herbivory and body size in lizards. Proceedings of the National Academy of Sciences 101: 16713-16714.
- WALLACE, R.K.
1981 An assessment of diet-overlap indexes. Transactions of the American Fisheries Society 110: 72-76.
- WILSON, M.F., C. SABAG, J. FIGUEROA, J.J. ARMESTO and M. CAVIEDES
1996 Seed dispersal by lizards in Chilean rainforest. Revista Chilena de Historia Natural 69: 339-342.

**FIELD OBSERVATIONS ON THE NATURAL HISTORY AND BREEDING
BEHAVIOR OF THE ATACAMA TOAD *RHINELLA ATACAMENSIS*,
(ANURA: BUFONIDAE) FROM CHILE**

Daniel Pincheira-Donoso^{1,4}, Csanad Z. Bachrati¹, Sheena C. Cotter¹, Emily Brandreth¹, Joshua Cole¹,
Emma Daly¹, Chloe King¹, Louise Montgomery¹, Eduardo Ortega², Thomas Reed¹, Anna Sajez¹,
Jamie Smith¹, Tyla-Jayde Van Der Westhuizen¹, Amelia Williams¹ and Jhoann Canto^{3,4}

¹School of Life Sciences, Joseph Banks Laboratories, University of Lincoln, Brayford Campus,
Lincoln, LN6 7DL, United Kingdom

²Parque Nacional Llanos de Challe, Corporación Nacional Forestal de Chile, Región de Atacama, Chile

³Area Zoología, Museo Nacional de Historia Natural de Chile, Casilla 787, Santiago, Chile

⁴Corresponding authors: Daniel Pincheira-Donoso (DPincheiraDonoso@lincoln.ac.uk);

Jhoann Canto (jhoann.canto@mnhn.cl)

ABSTRACT

Amphibians have diversified predominantly across tropical environments where humidity, temperature and microhabitat availability facilitate demographic stability. However, a number of lineages have colonized extreme deserts, where their diversities are considerably lower. One species in particular, the Atacama toad (*Rhinella atacamensis*), has adapted to the Atacama Desert, the driest place on Earth. Despite the ecological uniqueness of this species, most aspects of its natural history, reproduction, patterns of activity and behavior remain unknown. Using camera traps and *in situ* field observations, we report a set of novel natural history findings in a population from the Llanos de Challe National Park. We show that *R. atacamensis* remains hidden from the sun in small pools under vegetation, where 100% of observed females have a male permanently attached in amplexus at all times. The toads emerge to gather in small ponds after the sunset (~20:00h), where males engage in active contests over females, with up to four males competing for one female. They retreat into the covered pools after ~06:00h. Eggs laid during the night hatch within 24 hours. We discuss these observations in the context of the global diversity of bufonid toads in general, and in relation with the effects that selection emerging from the harsh conditions of Atacama may exert on the expression of these traits.

Key words: *Rhinella*, Atacama, Reproduction, Amphibians, Camera traps, Chile

RESUMEN

Observaciones de Campo sobre la Historia Natural y Conducta Reproductiva del Sapo de Atacama *Rhinella atacamensis* (Anura: Bufonidae) de Chile. Los anfibios han diversificado predominantemente en ambientes tropicales donde la humedad, temperatura y disponibilidad de microhábitats facilitan la estabilidad demográfica. Sin embargo, múltiples linajes han colonizado desiertos extremos, donde su diversidad es considerablemente menor. Una especie en particular, el sapo de Atacama (*Rhinella atacamensis*), se ha adaptado al Desierto de Atacama, la región más árida en la Tierra. Pese a la singularidad ecológica de esta especie, la mayor parte de los aspectos de su historia natural, reproducción, patrones de actividad y conducta permanecen desconocidos. Usando cámaras trampa y observaciones de campo *in situ*, documentamos una serie de nuevos hallazgos en una población del Parque Nacional Llanos de Challe. Nuestro estudio muestra que *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. Los sapos emergen para conglomerarse en pequeñas 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 bufonidos 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.

Palabras clave: *Rhinella*, Atacama, Reproducción, Anfibios, Cámaras trampa, Chile

INTRODUCTION

The radiation of modern amphibians (anurans, salamanders and caecilians) has successfully proliferated across most ecosystems on Earth (Wells 2007; Hof *et al.* 2011; Roll *et al.* 2017). Most hotspots of amphibian biodiversity concentrate around tropical latitudes, where environmental factors such as high humidity, high and stable temperatures, and dense vegetation coverage facilitate the ‘water-dependent’ demands of their life cycles (Wiens *et al.* 2006; Wiens 2007). However, multiple amphibian lineages have actively expanded into non-tropical ecosystems where extremely low humidity, high thermal variance and scarce vegetation have imposed strong natural selection on physiological, ecological and life history traits (Wells 2007). Among biogeographic regions sharing those conditions, desert ecosystems in particular have been observed to impose exceptionally strong ecological barriers for the radiation of modern amphibians. Global analyses of the distribution of amphibians consistently show that the species richness of these vertebrates declines steeply in the major desert regions on the planet (Wells 2007; Hof *et al.* 2011). One such example is the Atacama Desert in Chile, regarded as the driest place on Earth. In this region, isolated at the Western side of the Andes range, the harsh environmental conditions have been shown to even impose ecological limits to the radiation of reptiles (Pincheira-Donoso *et al.* 2013), which tend to be common across multiple desert regions in other parts of the world.

Consistent with the global patterns of amphibian distribution, the diversity of these vertebrates declines sharply to only two frog species in the Atacama Desert (Ceï 1962; Lobos *et al.* 2013). However, only one of these, the Atacama toad (*Rhinella atacamensis*) is considered a true inhabitant of the desert, while the other species (*Pleurodema thaul*) occupies peripheral areas with considerable irrigation from freshwater bodies, such as meadows and river basins (Ceï 1962). *Rhinella atacamensis*, in contrast, is widespread across Atacama, being commonly observed in extremely arid regions with limited vegetation (Ceï 1962; Sallaberry *et al.* 2007; Correa *et al.* 2008, 2012, 2013; Lobos *et al.* 2013). While this species can be found around major river bodies (*e.g.*, Huasco river; Ceï 1962; Urra 2013), it is also commonly observed associated with predominantly arid areas irrigated by tiny streams and even in dry areas where only occasional rainfalls create sporadic bodies of freshwater (*e.g.*, during “flowering desert” episodes).

Despite the widespread distribution of *R. atacamensis* and its exceptional tolerance to extreme desert environments, most aspects of its natural history, ecology and life history remain unknown. A number of field observations have led to an accurate picture about the species’ distribution (Sallaberry *et al.* 2007; Correa *et al.* 2008, 2012, 2013), coloration and sexual dichromatism (Ceï 1962; Lobos *et al.* 2013; Urra 2013) and, to some extent, microhabitat preferences (Ceï 1962; Lobos *et al.* 2013; Urra 2013). However, data on its reproduction, breeding habits and interactions with the environment remains very limited (*e.g.*, see Veloso and Nuñez 2003, 2004). In this article, we report a series of novel findings that will contribute to fill the gap on the breeding ecology of the Atacama toad, by providing field data collected with camera traps in the Llanos de Challe National Park (Atacama Region, Chile).

METHODS

We conducted field observations in the area of Quebrada del Carrizo, Llanos de Challe National Park, in Atacama (28°06’57’’S, 71°05’10’’W; 150 masl), during the period 6th-13th September (2017). We aimed to identify the patterns of daily activity and breeding behavior of *Rhinella atacamensis*, by setting up a series of camera traps (model ABASK 8MP) around the edges of two small ponds, approximately 1-2 meters in diameter and approximately 40 meters apart. We set up the cameras in the morning (10:00-11:00h) and let them record pictures and films (which activate by sensors that perceive movements in front of the devices) for entire cycles of 24h, in order to establish a clear picture of their daily activities. These camera traps are equipped with microphones, thermometers, and clocks that automatically record sounds, air temperature and time of each visual record. These cameras, thus, allowed us to have a complete view of the ponds and their immediate surroundings.

In addition, we performed observations of the areas surrounding the ponds, in order to establish the environmental conditions associated with these exposed freshwater spots. Finally, we counted numbers

of males and females and measured their snout-vent length to establish magnitude of sexual dimorphism. We employed snout-vent length (SVL), the standard proxy for body size in amphibians (e.g., Wells, 2007), to quantify the extent of sexual size dimorphism (SSD). The degree of SSD was calculated with the formula $\ln(\text{SVL}_{\text{Male}}/\text{SVL}_{\text{Female}})$. This measure of dimorphism is intuitive and has been shown to perform with satisfactory statistical power (Smith 1999; Fairbairn 2007). No voucher specimens were collected, and after collection of measures, all individuals were returned to exactly the same spots in which they were found.

Finally, we contrasted the ecological and life history traits observed in *Rhinella atacamensis* with the range of variation in the same traits observed across the entire family Bufonidae globally. To perform these comparisons, we created a dataset from the primary literature (e.g., Channing 2001; Channing and Howell 2006; Kohler 2012; Halliday 2016). These comparisons included the (i) directionality (female- or male-biased) and magnitude of sexual size dimorphism (see above for details); (ii) use of micro habitat type, for which we defined four main categories: aquatic (species that live permanently associated with water, which include species that occasionally dwell on the ground), fossorial (species that remain burrowing underground when they are not feeding or breeding), bush-dwellers (species that forage and perch on vegetation), and terrestrial (species that do not depend on permanent contact with water bodies, being often observed dwelling in dry substrates, but which are not fossorial); (iii) daily activity, which was defined in three categories: nocturnal (species that are active during the night only), diurnal (species that are active during the day only), and cathemeral (species that are active during both day and night hours); and (iv) egg diameter, a standard measure in amphibian life histories which is the diameter of the egg itself (i.e., excluding the external jelly capsule).

RESULTS AND DISCUSSION

Ecology

Our field observations reveal a strictly nocturnal, aquatic, gregarious and moderately female-biased sexually size dimorphic species ($\text{SVL}_{\text{males}} = 79.8 \pm 6.9 \text{mm}$, range: 70.3–88.5, $\text{SVL}_{\text{females}} = 88.8 \pm 2.2 \text{mm}$, range: 86.4–91.2; Figure 1a, c, d). These observations are compatible with the predominantly nocturnal habits of the majority of bufonid species globally (Figure 1d), while it contrasts with the predominantly terrestrial use of microhabitats observed within this family globally (Figure 1c). Both nocturnality and the use of aquatic microhabitats are compatible with the occupation of a harsh desert environment, in which solar radiation is expected to have created strong natural selection against a range of ecological and life history components of this species' phenotype. Therefore, these two traits are likely to have been shaped to avoid desiccation. In fact, the nocturnal habits of this species were strongly confirmed by both camera traps and field observations. During day hours, this species remains hiding in small permanent ponds entirely covered by a layer of 20–40 cm of grassy vegetation, and no specimens were recorded before 20:14h in the evening, or after 06:18h in the morning (Figures 1e, 2 and 3). During the coldest night hours (when temperatures fluctuate between 1–4°C), we observed a tendency for fewer individuals to be dwelling around the pond, while their numbers remained remarkably constant across temperatures ranging between 5–18°C (Figure 1f). It remains unknown the role that pressures such as male-male competition over females (i.e., sexual selection; see Andersson 1994) or the need to maximize transient fecundity (i.e., clutch size via fecundity selection on females; see Pincheira-Donoso and Hunt 2017) may play on the moderate magnitude of sexual size dimorphism in this species (especially relative to *Rhinella* species in particular; Figure 1a-inset plot). However, it is possible that both factors may interact via sex-specific selection favouring larger body size in each sex in parallel (e.g., see Zamudio 1998; Pincheira-Donoso and Tregenza 2011). While male fitness is likely to be enhanced by higher success during contests as a function of larger body size, transient fecundity may be promoted to increase via larger female size in an environment where access to ponds for breeding can be unpredictable and sporadic. These are possibilities that warrant future quantitative testing.

Breeding behaviour and life history

Our observations showed an active breeding activity throughout the day in *R. atacamensis*. Indeed, Cei (1962) reported that the Atacama toad remains reproductively active continuously throughout the year po-

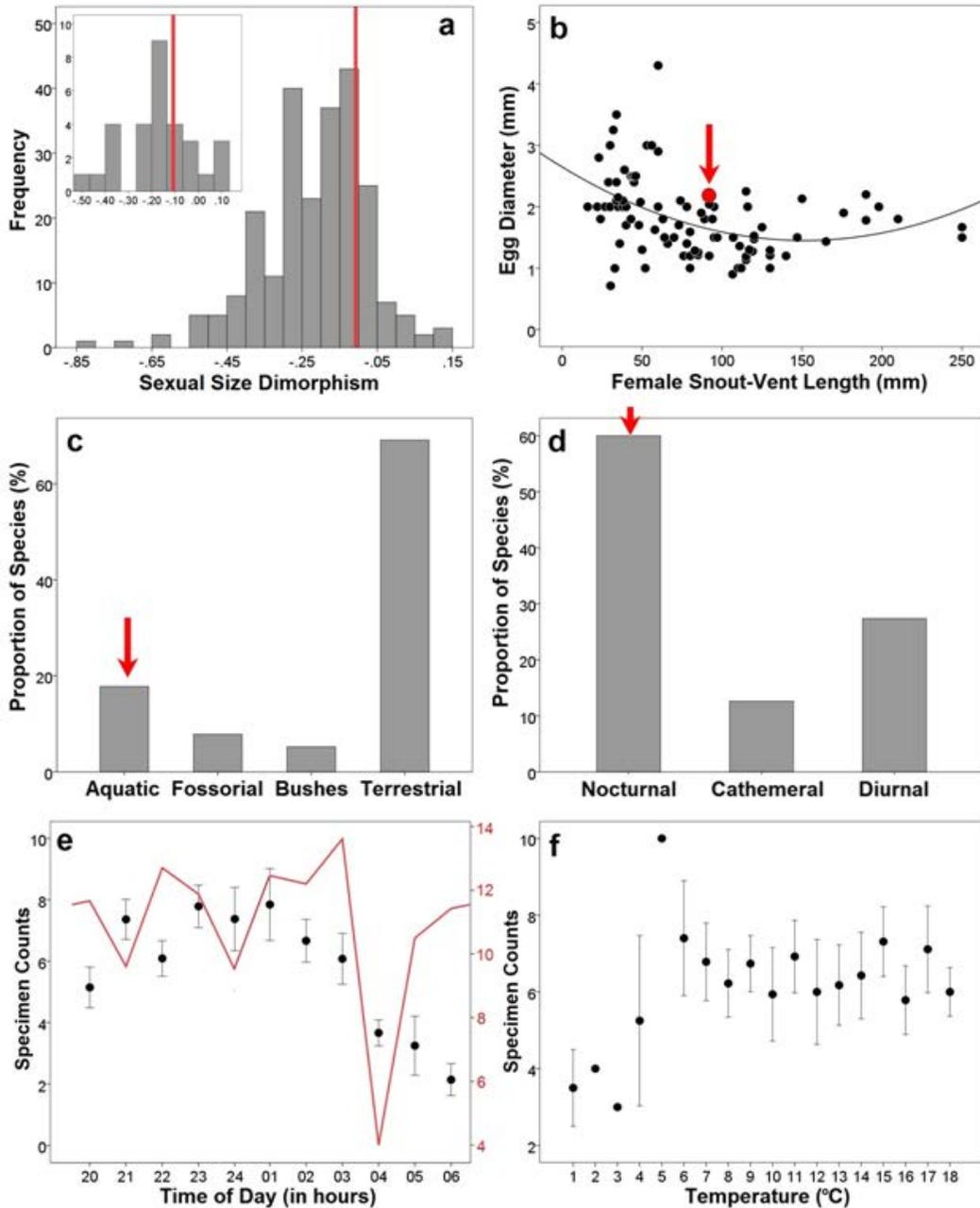


FIGURE 1. Synthesis of observed features in *Rhinella atacamensis*. The plots show (a) the magnitude of sexual size dimorphism (where negative values indicate that females are larger than males) measured in this species (red line) relative to the same trait measured across all Bufonidae globally (main graph) and relative to *Rhinella* species only (inset graph); (b) egg diameter relative to female size (red dot indicates the egg of *R. atacamensis*); (c) the proportion (in %) of species of Bufonidae globally specialized in the use of different microhabitats, and (d) in their daily activity times (red arrow shows the position of *R. atacamensis* in both graphs); (e) the number of specimens counted during the course of the nights, in which hours outside those displayed on x have been excluded as the number of specimens was consistently zero (red line shows variations in air temperature in °C, and red column of numbers to the right the temperature); and (f) numbers of specimens in relation with air temperature in (°C). See text for details.

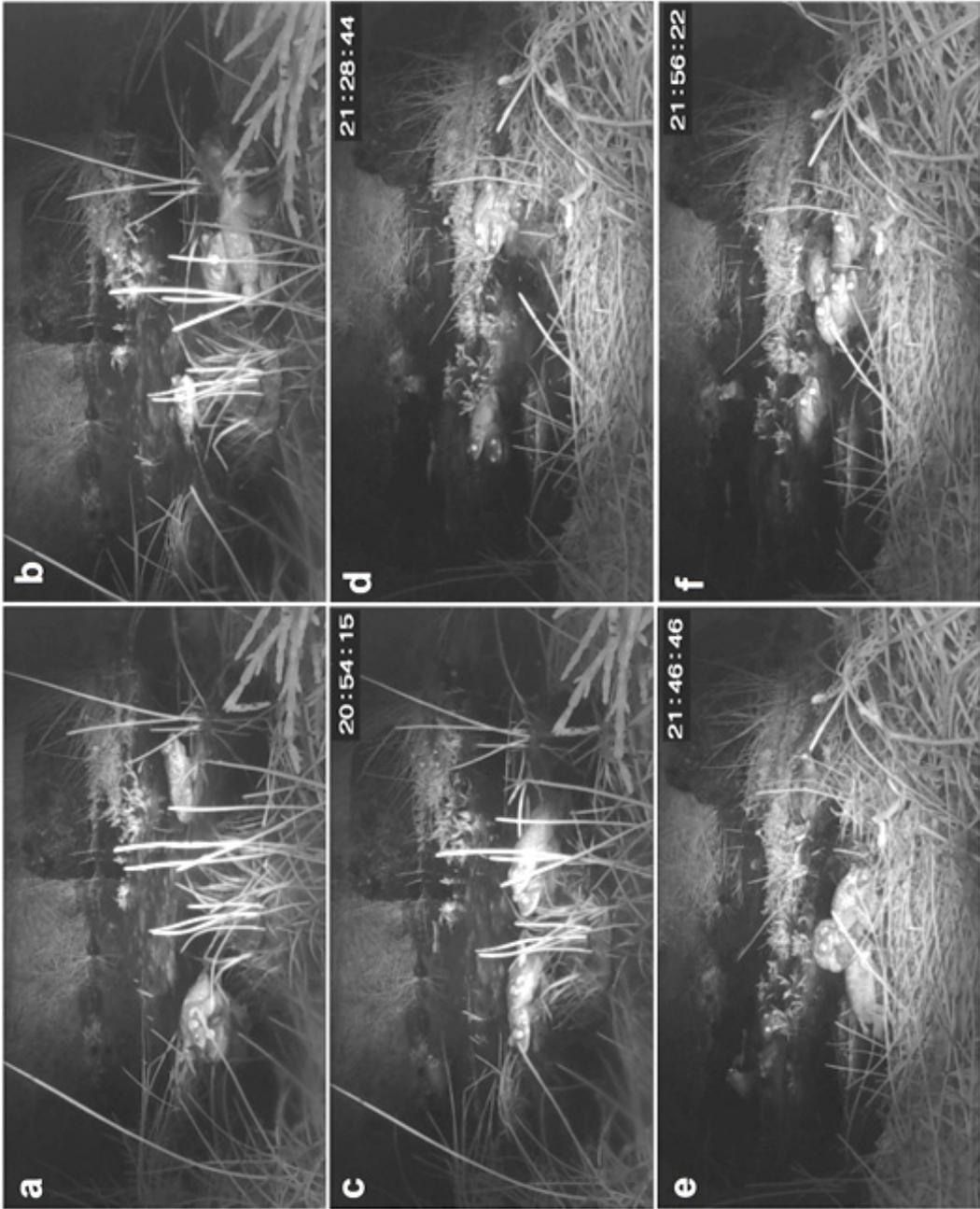


FIGURE 2. Breeding activity of *R. atacamensis* during the early hours of the night (a-f). Note some intense competition over one single female shown in some of the pictures (e, f)

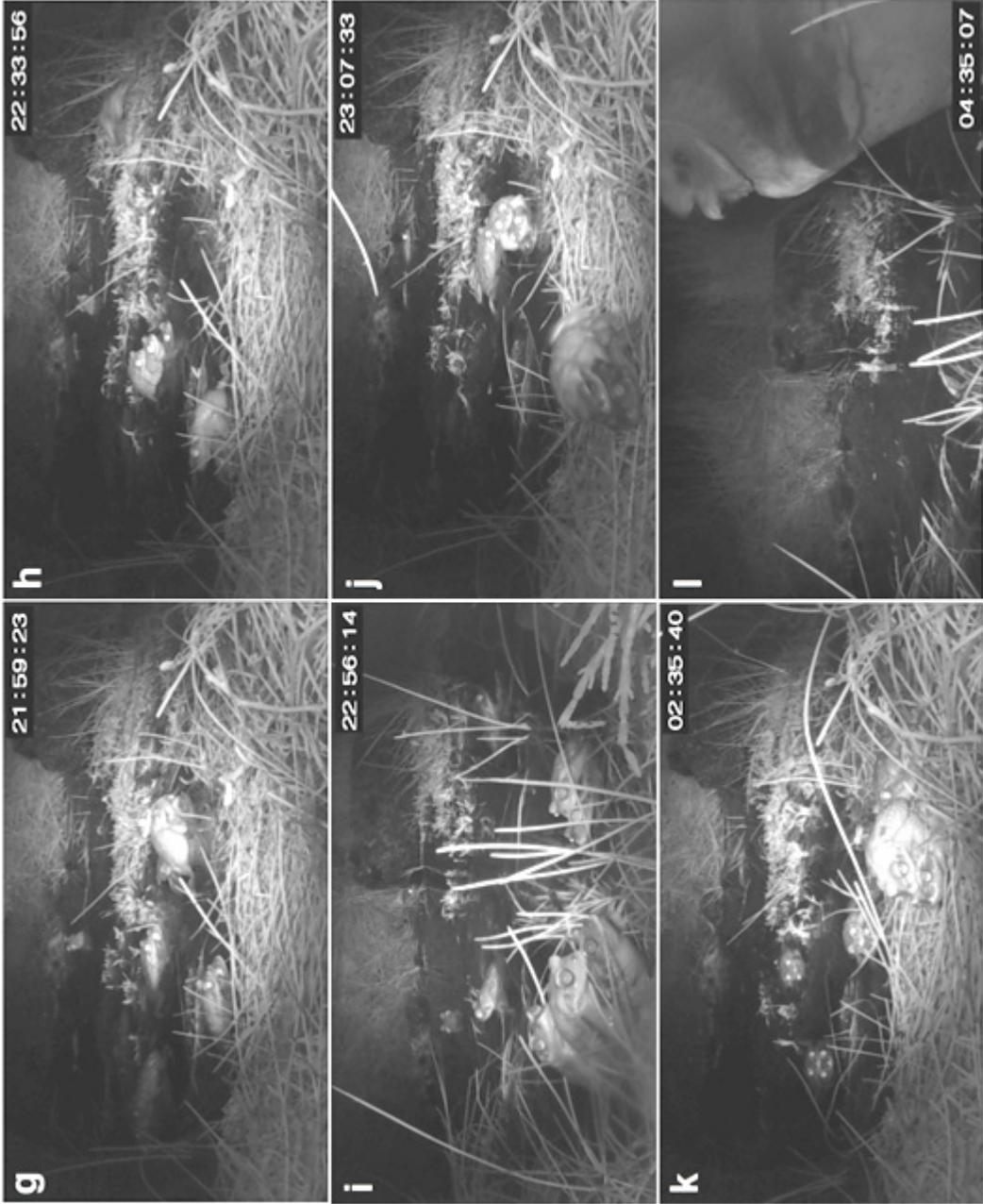


FIGURE 3. Breeding activity of *R. atacamenis* during the later hours of the night (g-l). Note some intense competition over single females shown in some of the pictures (g, i, j). Also, note that the presence of a barn owl (*Tyto alba*) cause an immediate decline of specimens to zero (l). Toad activity was restored after the owl flew away six minutes later

tentially as a response to compensate for the extreme pressures that the harsh arid conditions may impose on the opportunities for reproduction. Consistent with these findings, it has been suggested that breeding activity is expected to intensify in climates where reproduction is compromised by fluctuating environmental conditions (which have particularly more severe effects on ectotherms) or by short breeding seasons (Pincheira-Donoso and Hunt 2017). Our observations carried out both directly during the day and with camera traps during the night reveal that females are constantly engaged in amplexus. During the day, when these toads remain under their vegetation shelters, every observed female had a male attached, and remain strongly grasped to the female even when they are manipulated for collection of measurements. During the night, competition over females intensifies considerably. Our camera trap records show that males engage in active physical confrontation over females (Figures 2 and 3). We observed up to four males attached to a single female. This competition is active, involving multiple females and males in small ponds of 1-2 meters of diameter, and males display limited fidelity, moving from one female to another. Towards the end of the night, the overall number of individuals declines steeply (Figure 1e), and as females retreat, presumably seeking for shelter to avoid solar radiation during the day (the presence of a barn owl perched by the pond showed the vegetation is also used for predator avoidance; Figure 3f), a single male will attach to each female and will remain there during the course of the day.

Finally, our field observations revealed rapid hatching time for a species with fairly average egg sizes relative to female body size (Figure 1b). Although we failed to obtain precise data on hatching time measured in hours, we observed that this process takes less than 24 hours: eggs laid during the course of the night had hatched by 16:00h on the following day (given the number of egg strings found in the pond, it was impossible for us to determine transient fecundity per female). Consistent with other ecological traits described above, it is possible that rapid hatching times are favored in this harsh desert environment to compensate for the risk of rapid desiccation of the small ponds used (at least in this isolated area of the desert) by this species to breed. More direct observations on the life history of *R. atacamensis* may reveal interesting adaptations to the life in Atacama, and are therefore encouraged for future field studies.

ACKNOWLEDGEMENTS

This article is one of the outcomes from the University of Lincoln Overseas Expedition to Chile – an academic initiative of the School of Life Sciences. The authors are grateful to the financial and logistic support provided by the Museo Nacional de Historia Natural of Chile and the Corporación Nacional Forestal de Chile via the Parque Nacional Llanos de Challe. DPD, CZB, SCC and JCanto were fully funded by the Lincoln School of Life Sciences. JCole was supported by the Scarning School Charity. JM and AS were supported by Santander Travel Grants to the University of Lincoln. The editorial team of the Boletín of the MNHN made excellent observations that improved the quality of the text.

BIBLIOGRAPHIC REFERENCES

- ANDERSSON, M.
1994 Sexual selection. Princeton University Press, Princeton.
- CEI, J. M.
1962 Batracios de Chile. Ediciones Universidad de Chile, Santiago.
- CHANNING, A.
2001 Amphibians of Central and Southern Africa. Cornell University Press, Ithaca.
- CHANNING, A. and K. HOWELL
2006 Amphibians of East Africa. Cornell University Press, Ithaca.
- CORREA, C., M. SALLABERRY, P. JARA-ARANCIO, G. LOBOS, E. SOTO and M.A. MÉNDEZ
2008 Amphibia, Anura, Bufonidae, *Rhinella atacamensis*: altitudinal distribution extension, new records and geographic distribution map. Check List 4: 478-484.
- CORREA, C., M. MÉNDEZ, A. VELOSO and M. SALLABERRY
2012 Genetic and reproductive evidence of natural hybridization between the sister species *Rhinella atacamensis* and *Rhinella arunco* (Anura, Bufonidae). Journal of Herpetology 46: 568-577.
- CORREA, C., M.A. MÉNDEZ, S. ARAYA, G. LOBOS and R.E. PALMA
2013 A hybrid zone of two toad sister species, *Rhinella atacamensis* and *R. arunco* (Anura: Bufonidae), defined by a consistent altitudinal segregation in watersheds. Revista Chilena de Historia Natural, 86: 115-125.

- FAIRBAIRN, D.J.
2007 The enigma of sexual size dimorphism. Sex, size & gender roles. Evolutionary studies of sexual size dimorphism (ed. by D.J. Fairbairn, W.U. Blanckenhorn and T. Székely), pp. 1-10. Oxford University Press, Oxford.
- HALLIDAY, T.
2016 The book of frogs. A life-size guide to six hundred species from around the world. Ivy Press, Sussex.
- HOF, C., M.B. ARAUJO, W. JETZ, W. and C. AHBEEK
2011 Additive threats from pathogens, climate and land-use change for global amphibian diversity. *Nature*, 480, 516-519.
- KOHLER, G.
2012 Amphibians of Central America. Herpeton.
- LOBOS, G., M. VIDAL, C. CORREA, A. LABRA, H. DÍAZ-PÁEZ, A. CHARRIER, F. RABANAL, S. DÍAZ and S. TALA
2013 Anfíbios de Chile: un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile, y Red Chilena de Herpetología, Santiago.
- PINCHEIRA-DONOSO, D. and J. HUNT
2017 Fecundity selection theory: concepts and evidence. *Biological Reviews*, 92, 341-356.
- PINCHEIRA-Donoso, D. and T. TREGENZA
2011 Fecundity selection and the evolution of reproductive output and sex-specific body size in the *Liolaemus* lizard adaptive radiation. *Evolutionary Biology*, 38, 197-207.
- PINCHEIRA-DONOSO, D., T. TREGENZA, M.J. WITT and D.J. HODGSON
2013 The evolution of viviparity opens opportunities for lizard radiation but drives it into a climatic cul-de-sac. *Global Ecology and Biogeography* 22, 857-867.
- ROLL, U., A. FELDMAN, M. NOVOSOLOV, A. ALLISON, A.M. BAUER, R. BERNARD, M. BÖHM, F. CASTRO-HERRERA, L. CHIRIO, B. COLLEN, G. COLLI, L. DABOOL, I. DAS, T. DOAN, L. GRISMER, M. HOOGMOED, Y. ITESCU, F. KRAUS, M. LEBRETON, A. LEWIN, S. MARTINS, E. MAZA, D. MEIRTE, Z. NAGY, C. NOGUEIRA, O. PAUWELS, D. PINCHEIRA-DONOSO, G. POWNEY, R. SINDACO, O. TALLOWIN, O. TORRES-CARVAJAL, J. TRAPE, E. VIDAN, P. UETZ, P. WAGNER, Y. WANG, D. ORME, R. GRENYER and S. MEIRI
2017 The global distribution of tetrapods reveals a need for targeted reptile conservation. *Nature Ecology & Evolution*: 1, 1677-1682.
- SALLABERRY, M., E. SOTO, C. CORREA and M.A. MÉNDEZ
2007 Geographic Distribution: *Bufo atacamensis*. *Herpetological Review* 38: 214.
- SMITH, R.J.
1999 Statistics of sexual size dimorphism. *Journal of Human Evolution*, 36, 423-459.
- URRA, F.A.
2013 Síntesis del conocimiento actual sobre los sapos *Rhinella atacamensis*, *R. arunco* y *R. spinulosa*. *La Chiricoca* 16: 4-15.
- VELOSO, A. and H. NÚÑEZ
2003 Species Data Summaries. Chile Review Workshop, 3-4 octubre 2003. Universidad de Concepción. Global Amphibian Assessment. Work document. Not published.
- VELOSO, A. and H. NÚÑEZ
2004 *Rhinella atacamensis*. In: IUCN 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1.
- WELLS, K.D.
2007 The ecology and behavior of Amphibians. Chicago University Press, Chicago.
- WIENS, J.J.
2007 Global patterns of diversification and species richness in amphibians. *American Naturalist*, 170, 86-106.
- WIENS, J.J., C.H. GRAHAM, D.S. MOEN, S.A. SMITH and T.W. REEDER
2006 Evolutionary and ecological causes of the latitudinal diversity gradient in hylid frogs: treefrog trees unearth the roots of high tropical diversity. *American Naturalist*, 168, 579-596.
- ZAMUDIO, K.R.
1998 The evolution of female-biased sexual size dimorphism: a population-level comparative study in horned lizards (*Phrynosoma*). *Evolution*, 52, 1821-1833.

EL PENSAMIENTO MÁGICO EN LA FERIA CIENTÍFICA JUVENIL: UNA APROXIMACIÓN A LA FORMULACIÓN DE EXPLICACIONES*

Jhoann Canto Hernández¹ y E. Verónica Romo López²

¹ Área Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, casilla 787, jhoann.canto@mnhn.cl

² Universidad Central de Chile, Av. Toesca N°1783, Santiago, Chile, eromo@ucentral.cl

RESUMEN

El pensamiento crítico es una modalidad que se espera sea de uso frecuente en individuos que desarrollan actividades centradas en la utilización del método científico. En el caso particular de los estudiantes y docentes que participan en ferias científicas presentando proyectos de investigación se evidenció que el pensamiento mágico y el pensamiento crítico están presentes conjuntamente en este grupo. La aplicación de un cuestionario dicotómico indicó para cuatro categorías de sujetos evaluados, que la distribución porcentual del uso del PM (pensamiento mágico) y el PC (pensamiento crítico) están en una relación aproximada 1:3 (25% PM y 75% PC). En los docentes de enseñanza media la relación es 1:4. Se encontraron diferencias significativas en relación del uso de pensamiento crítico (PC) considerando el género, en la enseñanza básica ($P < 0.05$). En cambio, en los estudiantes de enseñanza media, el valor del PC no presenta diferencias, mientras que en el PM si hay diferencias significativas ($P < 0,05$). Esta investigación encontró que en los estudiantes y docentes que participaron la feria científica juvenil el PM presentó una frecuencia de un 25,8% en los estudiantes de básica, un 25% en los de media, mientras que en los docentes de básica se evidenció un 26,4% y un 16,5% en los de media. Los docentes de básica obtuvieron el mayor valor de uso del PM. Estos valores se condicen con la literatura al respecto. Los resultados plantean la necesidad de rediseñar las estrategias de enseñanza y evaluación a fin de identificar tempranamente el establecimiento de raciocinios que determinan la recurrencia del pensamiento mágico por sobre el pensamiento crítico, como lo ha revelado el trabajo de los participantes en la Feria Científica Juvenil de nivel nacional.

Palabras claves. Pensamiento mágico, pensamiento crítico, estudiantes de enseñanza básica, estudiantes de enseñanza media, aprendizaje.

ABSTRACT

Magical Thoughts in the Scientific Fair Youth: an Approach to the Development of Explanation. Critical thought is a modality that is expected to be of frequent use for those individuals who develop activities focused on the use of the scientific method. In the particular case of students and teachers who participate in scientific fairs presenting research projects, it was evidenced that magical thinking and critical thinking are present in this group of teaching individuals and students. The application of a dichotomous questionnaire indicated for four categories of subjects evaluated, that the percentage distribution of the use of the PM (magical thinking) and the PC (critical thinking) are in a ratio of approximately 1: 3 (25% PM and 75% PC). In teachers of secondary education the ratio is 1: 4. Significant differences were found in relation to the use of critical thinking (PC) considering gender in basic education ($P < 0.05$). In contrast, in high school students, the PC value does not present differences, while in PM there are significant differences ($P < 0.05$). This research found that in the students and teachers who participated in the youth scientific fair, the PM presented a frequency of 25.8% in the elementary students, 25% in the average ones, while in the elementary teachers there was an evident 26.4% and 16.5% in the average. Basic teachers obtained the highest use value of the PM. These values are consistent with the literature on this. The results suggest the need to redesign teaching and assessment strategies in order to identify early the establishment of the rationales that determine the recurrence of magical thinking over critical thinking, as revealed by the work of the participants in this national science fair.

Keywords. Magical thoughts, critical thoughts, primary education students, high school students, learning.

* Trabajo desarrollado en base a la Tesis de Magíster en Educación (m) Docencia e Investigación Universitaria, titulada "El pensamiento mágico en los estudiantes y profesores participantes en la Feria Científica Juvenil n° 45 del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile 2015", Facultad de Ciencias de la Educación, Universidad Central.

INTRODUCCIÓN

Las explicaciones científicas se estructuran sobre la base del método científico. Ésto es fundamental para comprender que la elaboración de argumentos para una respuesta o la formulación de una explicación, incluyendo las científicas, a las diferentes situaciones cotidianas así como las particularidades propias de los fenómenos naturales, depende directamente de los niveles de educación que los sujetos poseen y del contexto social en que se ubican (Araya 2004, Marin y D'Elia 2016). Esto además incide en la modalidad de pensamiento que utilizan las personas y la frecuencia de las mismas, ya sea mágica o crítica. Esta elección es la que define la interpretación de la realidad que perciben los sujetos, así como los procedimientos que validan su sistema de creencias (Maturana y Varela 1984, Brugger 2007, Lindeman y Saher 2007, Lindeman y Svedholm 2012, Svedholm 2013). Actualmente, se observa que en la enseñanza el manejo conceptual de términos científicos inadecuados es un problema creciente que incide en el uso del pensamiento crítico de los estudiantes y docentes, tanto de la enseñanza básica como media (Pozo y Gómez-Crespo 2004). En Chile el pensamiento crítico como concepto y como práctica es mencionado someramente por el MINEDUC (2013, 2016) bajo el término de “habilidades de pensamiento científico”, que es muy diferente de la definición de pensamiento crítico propuesta por Huitt (1992) y que describe como: una actividad mental disciplinada para evaluar los argumentos o proposiciones haciendo juicios que puedan guiar el desarrollo de las creencias y la toma de acción. Contrariamente, el concepto de pensamiento mágico agrupa concepciones que trascienden el límite entre la realidad mental/simbólica y la física material en torno a un sistema de creencias que no requieren evidencia empírica, tales como la religión, la superstición, la suerte (Petra-Micu y Estrada-Avilés, 2014). Ciertamente esto tiene un impacto sobre los procesos de enseñanza – aprendizaje en los estudiantes sin embargo no existen mediciones formales de estas formas de pensar en la enseñanza básica y media que contrasten el pensamiento mágico versus el crítico (Chance 1986). Si bien existen varios esfuerzos internacionales de medir aprendizaje con instrumentos como los test PISA (2006) y TIMSS (2012) para ciencias, no se enfocan en qué tipo de pensamiento operan los sujetos evaluados.

Esta baja atención para abordar el impacto del pensamiento crítico versus pensamiento mágico en los estudiantes y docentes del sistema básico y medio presuntamente obedece a que no existe una definición precisa (Facione 2007), lo que en la praxis implica una baja comprensión del problema y por ende, su abordaje resulta en la elaboración de políticas y/o acciones sin un impacto significativo a nivel educacional. (Dennet 2007) indica que el sistema de creencias de los individuos se impone al pensamiento crítico al momento de desarrollar explicaciones, por ejemplo, en torno los orígenes de la inteligencia humana (Gould 2004) o la consciencia como elemento único y distintivo de nuestra especie (Damasio, 2010), generando como consecuencia la formulación de explicaciones originadas en el pensamiento mágico (Brockman 2012, Swaab 2014) ya que, de otra forma se asume que no es posible formular explicaciones para el origen de la inteligencia ni la consciencia humana como resultado de procesos evolutivos explicados por la teoría de la Selección Natural. Esta forma de razonar obedecería de alguna manera a las estructuras propias de la educación en occidente en materia religiosa en lo referido a niveles de explicación de un fenómeno dado (Canto *et al.* 2012).

Abordar la realidad desde uno u otro enfoque de pensamiento se relaciona con la manera de cómo la mente construye la realidad. Este aspecto ha cobrado importancia fundamental en las nuevas teorías de la mente, las que se definen como el conjunto de proposiciones que se hacen cargo de intentar formular explicaciones acerca de cómo trabaja el cerebro en varios procesos que dan cuenta de la realidad externa al sistema nervioso. En el caso particular las Teorías de la Mente (TOM, Theory of Mind) se indica que es la habilidad para comprender y predecir la conducta de otras personas a través de sus conocimientos, creencias e intenciones (Tirapu-Ustárrroz *et al.* 2007).

Las TOM se han centrado en desarrollar teorías y modelos que den cuenta de la forma en que los sujetos interpretan y anticipan las acciones de otros sujetos, especialmente en base a aprendizajes (nuevos y antiguos) que pueden ser utilizados en el contexto de nuevas situaciones. En este sentido los estudios se han focalizado en la denominada plasticidad conductual que posee el cerebro para adaptarse a nuevos escenarios, así como los circuitos neuronales que participan en la modelación de respuestas y la adaptación a

los nuevos escenarios asociados a la recuperación de la memoria o experiencias previas que se utiliza para dar respuestas a diferentes contextos (Vicente y Mirasso 2010).

En los últimos años las investigaciones sobre neuronas espejos, ha señalado que el neocórtex reacciona frente a acciones motoras de otros sujetos, activando en determinadas zonas de la corteza motora del sujeto que observa, de manera tal que pareciera que ejecuta dicha acción (Araya 2004, Hickok 2010). Este fenómeno resulta de mucho interés, ya que revela que muchas acciones conductuales están instaladas bajo la forma de circuitos neuronales que se activan por estímulos visuales y/o acústicos, y que no necesariamente median en su totalidad con áreas del lóbulo prefrontal, que se hace cargo de procesos cognitivos de alta complejidad como en el análisis e interpretación de contextos, tales como el pensamiento religioso (Boyer 2003, Damasio 2010). Lo anterior siempre se enlaza con los procesos de aprendizaje, que se constituye en un campo que ha comenzado a develar nuevos descubrimientos en el ámbito de la neurociencia y que abre varias líneas de investigación en lo referido a los procesos biológicos y psicológicos del como aprenden los seres vivos y en especial los seres humanos y la influencia en tales procesos del contexto cultural, así como de otros individuos más cercanos como la familia (Araya 2004, Damasio 2010).

En la actualidad los nuevos estudios de neurología evidencian que la plasticidad conductual del cerebro es ampliamente flexible para ciertos procesos cognitivos, mientras que es un sistema mucho más hermético para determinadas conductas. Ambas condiciones se circunscriben a lo que Damasio (2010) ha llamado la gestión de la homeostasis, y que no solo implica mantener la dinámica de conservación entre el medio y el individuo (Maturana y Varela 1990), sino que también la forma en que la red neural se estructura para generar un análisis con conclusiones enmarcadas en la evidencia crítica o bien si estas resultan de un sistema de creencias que se validan por la idea general del pensamiento sobre la base de la explicación por la utilidad (Bachelard 2007) o el pensamiento mágico señalado por Dennett (2007).

Sin embargo, Boyer (2003) señala que muchos aspectos de las creencias religiosas (una clase de pensamiento mágico) son un subproducto de varios procesos mentales, que cierran el sistema de análisis del individuo al creer lo que creen, que es el resultado de confusiones en los “conocimientos fundamentales” (core knowledge) según Lindeman y Aarnio (2007). Esta última proposición ha resultado clave para comprender por qué las personas recurren a explicaciones de los fenómenos, recurriendo, al pensamiento mágico. Según Lindeman y Aarnio (2007) existen tres tipos de conocimiento que estructuran la comprensión del mundo en la infancia: la física intuitiva, la psicología intuitiva y la biología intuitiva. De estos, los dos primeros son de importancia en lo que se engloban como los “conocimientos fundamentales” y que el (la) niño(a) aprende en la interacción con los adultos. Estos se forman antes de los tres años de edad y son la base para el aprendizaje escolar. Los conocimientos fundamentales en física conforman la idea de que el mundo está formado por objetos materiales. Mientras que los conocimientos fundamentales de la psicología consideran que los entes animados tienen una voluntad, una especie de espíritu (aspecto abordado por Bachelard como el obstáculo animista). Finalmente los conocimientos fundamentales en biología permiten (facultan) al sujeto separar lo vivo de lo no vivo. Los niños (as) sobre los 18 meses de edad comprenden que los animales pueden actuar sobre los objetos y moverse sin influencia exterior, pero solo a partir de los cuatro a cinco años adquieren una comprensión básica de fuerzas causales específicamente biológicas como el crecimiento, la reproducción, la herencia, la enfermedad y la curación. Es decir que no atribuyen estos procesos biológicos a creencias o deseos (Lindeman y Aarnio 2007).

Sin embargo, el pensamiento analítico (que puede ser homologado al pensamiento abstracto de Piaget) se desarrolla en los niños (as), permitiéndoles formular explicaciones basadas en la experiencia y la recuperación de aprendizajes específicos acerca de los fenómenos físicos y de la naturaleza en general. ¿Entonces porque recurren al pensamiento mágico?

Al respecto, las investigaciones de Lindeman y Aarnio (2007), Lindeman y Svedholm (2012) sugieren que las confusiones surgirían por el entrecruzamiento de las vías cognitivas (el pensamiento intuitivo y el pensamiento analítico). Un ejemplo de esta situación es presentada por Svedholm (2013), quien señala que los estudiantes de enseñanza secundaria, con un rango de edad de 15 a 18 años, de una escuela en Helsinki, Finlandia perciben la energía como una propiedad mental que puede presentar propiedades de una

cosa viva, es decir que puede crecer, curar, envenenar y actuar como magia blanca. En adultos la concepción del término energía también ha sido investigado por Lindeman y Saher (2007) obteniendo resultados similares a los niños (as) para el concepto energía; características tales como: curar, vivir, purificar, morir, crecer, marchitar, hereditario, venenoso, además indican que “la energía puede crecer» y “la energía puede morir». A pesar de esto el trabajo de Morh *et al.* (2015) señala lo que los niños (as) tienen una distinción más difusa (“more blurred distinction”) entre realidad e imaginación.

La confusión de los conocimientos fundamentales que trae como consecuencia el uso del pensamiento mágico al analizar fenómenos naturales es resultado de dos factores: el posible ambiente en que se desarrollan los (las) niños (as), ya que muchos de los análisis de situaciones son explicadas por su entorno familiar en base a fábulas y cuentos, lo que originalmente tenían por objetivo ayudarles a lidiar con el dolor emocional de descubrir realidades sociales y familiares de variados orígenes (Bettelheim 1977) y una mayor actividad de la amígdala (centro importante de manejo de las emociones) asociado a una mayor inclinación a utilizar su hemisferio derecho que está asociado a la creatividad, la creencia en lo paranormal y la formación de ideas delirantes (Brugger 2007).

Si bien con el desarrollo etario, los niños (as) tienden a disminuir el pensamiento mágico, por ejemplo ante la observación de trucos de magia, no obstante se evidencia que una vez que estas creencias (las mágicas) se establecen de manera persistente, los factores como la educación logran, sorprendentemente muy poco para disminuir la propensión a estas creencias (Walker *et al.* 2002). Sin embargo los resultados de Morh *et al.* (2015), señalan que las demostraciones fundadas en alguno ámbitos pueden contribuir a reestructurar las creencias mágicas, inclusive en adultos.

De lo anterior se desprende la importancia de proyectos de investigación, tanto para estudiantes como docentes, considerando dos puntos clave: a) rotular correctamente los procesos de reflexión enmarcados en el pensamiento crítico y b) no confundir las actitudes y/o predisposiciones hacia el pensamiento mágico con el proceso de pensamiento mismo desde el ámbito analítico (Huit 1992). Este aspecto no es menor, ya que cualquier propuesta curricular debe tener en consideración estos aspectos al momento de desarrollar las ideas en torno a la obtención de habilidades de pensamiento científico (Araya 2004), que básicamente son una variante del pensamiento crítico, y que se esperarían estén claramente aplicadas en la formulación y desarrollo de proyectos de investigación escolar, tanto de nivel básico como medio, ya sean estudiantes o docentes.

Por lo tanto es esperable que docentes y estudiantes que participen de la elaboración de proyectos de investigación en los clubes y academias científicas de sus establecimientos educacionales, conozcan y apliquen el método científico. Por ende, se esperarían la aplicación del pensamiento crítico cuando analizan, formulan y explican las distintas interrogantes que surgen más allá de sus propios proyectos de investigación. Tradicionalmente las academias y talleres de ciencias de los colegios y liceos en Chile son parte de las actividades extra programáticas que desarrollan los estudiantes y docentes. El objetivo final de estas actividades, casi siempre, es la participación en congresos y ferias científicas comunales, regionales y nacionales. De estos eventos, la Feria Científica Juvenil del Museo Nacional de Historia Natural, realizada anualmente en Santiago, es una de las más tradicionales por su antigüedad y cobertura nacional.

Es en este contexto que surge este trabajo de investigación, ya que uno de los autores (JCH) ha observado a lo largo de varios años en las diferentes ferias científicas, la manera que tanto los estudiantes como los docentes desarrollan explicaciones que transitan entre el pensamiento crítico y el pensamiento mágico.

Se evalúa la utilización del pensamiento crítico (PC) versus el pensamiento mágico (PM) en la formulación de respuestas, de los docentes y los estudiantes que se presentan con proyectos de investigación en la Feria Científica del Museo Nacional de Historia Natural. Asociado a lo anterior se consideró además necesario discutir las teorías de la mente (TOM) y su relación con la construcción de argumentos centrados en el pensamiento crítico y en qué momento son sustituidos por pensamiento mágico (Dennet 2007, Fisher 2009, Brockman 2012, Swaab 2014).

La formulación de la hipótesis de trabajo para esta investigación parte del supuesto que, tanto los

estudiantes, como los docentes, de enseñanza básica o media que participan de talleres y/o academias científicas en sus establecimientos educacionales, poseen un manejo, de acuerdo a su nivel, del método científico y de los pasos en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en ciencias naturales. Se asume además que en estos procesos los sujetos operan constantemente dentro del dominio del pensamiento crítico. Sin embargo, cuando los individuos no disponen de los antecedentes mínimos ante una interrogante planteada, recurren al pensamiento mágico para generar una explicación.

Hipótesis:

Los estudiantes y docentes participantes en la Feria Científica Juvenil recurren a razonamientos mágicos ante situaciones y/o fenómenos cuando la pregunta o interrogante es percibida como algo inexplicable.

Es fundamental considerar que la medición de las conductas, en este caso humanas, es un problema de alta complejidad. Puede variar considerablemente de un momento a otro, resultado de una multiplicidad de variables que inciden en el despliegue de diferentes conductas ante el mismo evento. Esto genera riesgos en la aplicación de análisis estadísticos o diseños experimentales que buscan caracterizar respuestas dicotómicas y que no necesariamente presentan distribución normal de los datos. Por ello este trabajo adoptó la recomendación de Siegel y Castellán (2009), quienes señalan que la estadística no paramétrica debe ser utilizada en investigaciones que intentan medir y/o analizar conductas humanas.

MATERIAL Y MÉTODOS

Diseño de Investigación

Este trabajo se enmarca en un enfoque positivista (Bunge, 2007). Se consideró un diseño de investigación descriptivo y comparativo, apoyado en una hipótesis que se evaluó en la versión N°45 de la Feria Científica Juvenil del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago de Chile. Se aplicó un instrumento validado previamente que buscó identificar qué modalidad de pensamiento (PC o PM) es más frecuente ante determinados tipos de preguntas bajo un cuestionario dicotómico cerrado de respuesta con dos posibilidades: *Si* o *No*.

Se consideraron como las variables en estudio: el pensamiento mágico (PM) y el pensamiento crítico (PC) y además las variables intervinientes para efectuar la comparación: género, estudiante de enseñanza básica, estudiante de enseñanza media, docente de enseñanza básica, docente de enseñanza media. Todas estas variables fueron obtenidas con la aplicación de un instrumento específico y diseñado para tales propósitos (véase abajo, etapas del proceso). La aplicación del instrumento consideró la autorización mediante una carta de consentimiento informado, tanto para los docentes como estudiantes participantes en la obtención de datos y su posterior utilización.

La muestra utilizada es no probabilística con 135 individuos constituida por estudiantes y docentes participantes con proyectos de investigación en la Feria Científica Juvenil, versión N° 45 que organiza el Museo Nacional de Historia Natural y realizada durante el mes de octubre del año 2015. El universo total de participantes en la Feria Científica reunió a 105 estudiantes y 30 profesores. Se consideró 101 estudiantes. No se aceptaron seis sujetos para el tratamiento de los datos por inconsistencias en el desarrollo del cuestionario, dejando para los análisis 95 participantes. La distribución de los mismos resultó en 26 estudiantes en enseñanza básica y 69 en media. En el caso de los profesores se obtuvo la información de 27 participantes (10 de básica y 17 de media), y fue utilizada en su totalidad.

Se aplicó un cuestionario dicotómico de 20 preguntas cerradas (Suplemento 1). La formulación de cada una de las preguntas permitió dar cuenta si los estudiantes y los profesores que guían la investigación en los proyectos participantes en la Feria Científica aplican efectivamente en la construcción de sus análisis y argumentos habilidades de pensamiento crítico. Este último punto es clave ya que evidencia si los estudiantes son coherentes con lo que aprendieron en lo referido al método científico y la aplicación a su proyecto de investigación, y debería guardar relación en la lógica que impera al momen-

to de interpretar los resultados que obtuvieron versus sus creencias y opiniones. Por esto el contexto en que se midieron las variables resultó altamente propicio para poder disponer de una aproximación al contexto que define el uso de una modalidad de pensamiento (mágico) con respecto a la otra (crítico). En virtud de lo anterior las mediciones realizadas en los estudiantes serán representativas del Universo de participantes del evento. La aplicación del test se circunscribió a un contexto heterogéneo ya que reúne estudiantes de diferente rango etario, género, condición social, representada por el tipo de establecimiento educacional (Particular, Subvencionado) y demográfico (comuna del país). De igual forma las entrevistas a profesores cumplen con la misma condición de los estudiantes.

Etapas del Proceso.

Para el desarrollo de la investigación se consideraron tres etapas. La primera consideró la formulación del instrumento (cuestionario dicotómico) que permitió recolectar y cuantificar los datos para las variables del estudio. Para evaluar la fiabilidad del instrumento fue sometido a dos especialistas, además se realizó la aplicación del mismo a investigadores de Museo en distribuidos por género a igual porcentaje (Supl 1). La segunda implicó la aplicación del instrumento cuantitativo en las diferentes categorías de sujetos clasificados (Supl. 1). La tercera consistió en la obtención y análisis de los datos.

Tratamiento de los Datos:

Los datos fueron reunidos en seis grupos: a) estudiantes de enseñanza básica; b) estudiantes de enseñanza media; c) género estudiantes y docentes de enseñanza básica; d) género estudiantes y docentes enseñanza media; e) docentes de enseñanza básica y f) docentes de enseñanza media, de manera que permitieran clasificar a cada conjunto de sujetos para analizar los datos de forma separada permitiendo la aplicación de comparaciones. Los tratamientos se aplicaron en torno a tres categorías: 1) estudiantes enseñanza básica y media; 2) docentes básicos y medios; 3) género.

La procedencia administrativa (comuna) de los estudiantes y docentes no fue considerada los análisis del estudio, ya que hubo omisión en un gran número de encuestas en este ítem.

Se aplicó el test χ^2 para determinar la existencia de diferencias entre los grupos. La elección de este estadígrafo permite conocer las frecuencias en el uso de tipos de razonamiento (PM o PC) para las diferentes categorías analizadas (Guiford y Fruchter 1984), además permitió establecer la significancia de la hipótesis de trabajo ($P=0,05$). Para evaluar la existencia de diferencias significativas entre dos grupos se utilizó el estadígrafo U- Mann Whitney, también con una significancia de $P=0,05$.

Los datos fueron tratados, de acuerdo a las recomendaciones de Siegel y Castellan (2009), asumiendo que la distribución de las puntuaciones se distribuyó de manera estocástica, esto considerando que los análisis de los datos buscan medir conductas y no representan valores lineales.

Para efectos de comparación de comportamiento de las muestras se consideraron tres preguntas (números 7, 8 y 15) como centrales en la forma de construir los análisis ya que implicaban un manejo conceptual mayor de los sujetos y sometían al participante a la toma de decisiones en torno al juicio de sus creencias (preguntas 7 y 15) mientras que la pregunta 8 es un control de información actualizada que deberían responder sin dificultad, tanto estudiantes como docentes. La pregunta 20 se consideró como control (Suplemento 2).

RESULTADOS

La aplicación del instrumento indica para las categorías de sujetos evaluados, que la distribución porcentual del uso del PM (pensamiento mágico) y el PC (pensamiento crítico) están en una relación aproximada 1:3 (25% PM y 75% PC) en los estudiantes (Cuadro 1), salvo en el caso de los docentes de enseñanza media que la relación es 1:4.

Los valores del Cuadro 1 evidencian una cierta tendencia de respuesta tipo PM en todas las categorías de un 25% aproximadamente, salvo en la de docentes de enseñanza media que es de un 16,5%. Mientras el PC se distribuye entre un 72,3 al 82,8%.

χ^2 (X^2) no evidenció diferencias significativas entre los estudiantes de enseñanza básica (Cuadro 2) y enseñanza media (Cuadro 3). Tampoco entre los docentes de básica y media (Cuadros 4 y 5) con

respecto a las distribuciones porcentuales de la utilización del PC y el PM señaladas en el Cuadro N°1. En cambio, sí se aprecian diferencias significativas en relación del uso de PC entre hombres y mujeres de la enseñanza básica ($P < 0,05$; U Mann-Whitney $P = 0,0216$), mientras que en el PM no evidencia diferencias ($P < 0,05$; $P = 0,1456$).

CUADRO 1. Porcentuales de tipo de pensamiento por categoría para estudiantes y docentes

Categoría	Tipo de Pensamiento (en %)		
	PC	PM	Total
Enseñanza Básica	74,2	25,8	100
Enseñanza Media	75	25	100
Docentes Básica	72,3	26,4	98,7*
Docentes Media	82,8	16,5	99,3*

*Valores en los que se presentan ausencia de respuestas en alguna de las 20 preguntas, razón por la cual el valor no alcanzó el 100%. En términos estadísticos se aceptaron estas puntuaciones ya que no superan el 5% de ausencia de datos.

A nivel de los estudiantes de enseñanza media, el valor del PC no presenta diferencias ($P < 0,05$; U Mann-Whitney $P = 0,3736$), mientras que en PM si hay diferencias significativas ($P < 0,05$; U Mann-Whitney $P = 0,0380$) (Suplemento 3).

En el caso de los docentes, tanto en básica como media, no se observan diferencias significativas entre hombres y mujeres. Cabe señalar que no fue posible obtener medidas de diferencias de género entre los docentes de básica y media, debido a que la muestra resultó menor a lo requerido, y sólo fue posible un análisis entre la categoría de docencia (básica versus media).

CUADRO 2. Respuestas de estudiantes de enseñanza básica. En paréntesis se indica el valor esperado

$$X^2 = 0,04781; \text{GL: } 1; P = 0,8269; Z: 0,2186$$

Significancia estadística	No		
	Hombres básica	Mujeres básica	Total
Tabla de Contingencia analizada			
PC	204 (205)	67 (66)	271
PM	169 (168)	53 (54)	222
Total	373	120	493

CUADRO 3. Respuestas de estudiantes de enseñanza media. En paréntesis se indica el valor esperado.

$$X^2 = 1,595; \text{GL: } 1; P = 0,2066; Z: 1263$$

Significancia estadística (<0.05)	No		
	Hombres básica	Mujeres básica	Total
Tabla de Contingencia analizada			
PC	198 (205)	375 (367)	573
PM	70 (62)	106 (113)	176
Total	268	481	749

CUADRO 4. Respuestas de docentes de enseñanza básica. En paréntesis se indica el valor esperado

$$X^2=0.1450; GL: 1; P = 0.7034; Z: 0.3808$$

Significancia estadística (<0.05) No

Tabla de Contingencia analizada	Hombres básica	Mujeres básica	Total
PC	59 (59)	13 (12)	72
PM	23 (22)	4 (5)	27
Total	82	17	99

CUADRO 5. Respuestas de docentes de enseñanza media. En paréntesis se indica el valor esperado

$$X^2 = 0.4842; GL: 1; P = 0.4865; Z: 0.6959$$

Significancia estadística (<0.05) No

Tabla de Contingencia analizada	Hombres básica	Mujeres básica	Total
PC	84 (82)	97 (99)	181
PM	17 (19)	25 (23)	42
Total	101	122	223

De las preguntas formuladas en el cuestionario para la enseñanza básica y media, las asignadas al número siete y ocho revelan los mayores porcentajes de similitud, mientras que la 15 revela diferencias entre ambos grupos etarios (Cuadro 6).

CUADRO 6. Frecuencia porcentual del tipo de pensamiento (PC-PM) más utilizado entre estudiantes de enseñanza básica y media en base a preguntas clave. (*pregunta control)

Tipo de pensamiento	Pregunta 2	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 15	Pregunta 20*
Enseñanza Básica					
PC	50%	30,8%	84,6%	19,2%	80,8%
PM	50%	69,2%	15,4%	80,8%	19,2%
Enseñanza Media					
PC	62,8%	65,1%	100%	48,8%	72,1%
PM	37,2%	32,6%	0%	51,2%	27,9%

*En el caso de los docentes (Cuadro 7) los valores en general evidencian un mayor porcentaje de la utilización del PC en relación al PM, destacando la pregunta número 15, que revela un 94.1% de modalidad PC para los docentes de enseñanza media, mientras que los de básica alcanzan a un 63, 3%

CUADRO 7. Frecuencia porcentual del tipo de pensamiento (PC-PM) más utilizado entre docentes de enseñanza básica y media en base a preguntas clave. (*pregunta control)

Tipo de pensamiento	Pregunta 2	Pregunta 7	Pregunta 8	Pregunta 15	Pregunta 20*
Enseñanza Básica					
PC	63,6%	54,5%	63,6%	63,6%	72,7%
PM	36,4%	45,5%	36,4%	36,4%	27,3%
Enseñanza Media					
PC	82,4%	41,2%	82,4%	94,1%	94,1%
PM	17,6%	52,9%	17,6%	5,9%	5,9%

DISCUSIÓN

La discusión tradicional entre las diferencias en la forma de pensar entre las personas no es una cuestión nueva y ha generado un intenso debate en los últimos años, especialmente con las recientes investigaciones en el campo de la neurología y los procesos sociales que implican los sistemas de creencias (Boyer 2003, Damasio 2002, 2010, Kimura 2002).

Entre muchas de las interrogantes abiertas, el pensamiento crítico versus el pensamiento mágico, cobra especial interés por los alcances en torno a su impacto en la educación, en especial el arraigo de este último (PM) en los estudiantes y docentes nacionales. Esta situación no es menor, ya que lo que debemos comprender es que la credulidad como parte de nuestra estructura cognitiva, es también parte de nuestra herencia biológica (Swaab 2014). Por esto, en la medida que comprendamos bajo qué contextos surge esta forma de pensar, nos permitirá establecer las estrategias de aprendizaje más adecuadas para las ciencias en general y no sólo para estudiantes y docentes de talleres científicos de los escuelas y liceos del país.

Con independencia de las distinciones teóricas que podemos encontrar desde la mirada que desarrolla la psicología o los principios que rigen a las ciencias biológicas y matemáticas (Araya 2000, Damasio 2010, Swaab 2014), resulta obligado comprender que existe una interdependencia entre la experiencia y la teoría como aspectos que participan del proceso de aprendizaje de los estudiantes y docentes, y que se evidencia un mayor significado a una u otra modalidad en función de la clase conceptos que se busca manejar.

Sin embargo, es fundamental tener en cuenta que el docente no discrimina cual es la modalidad más frecuente que utilizan los estudiantes al momento de trabajar con los conceptos (Pozo y Gómez-Crespo 2004). Adicional a este aspecto, el proceso de elaboración y manejo de los conceptos en los estudiantes tiene una componente directamente relacionada con la madurez del niño (a), tema planteado en forma precisa por Piaget (1976) en relación a la evolución psicológica que experimenta el niño (a). En este contexto Piaget señala que entre los 7 a 11 años los niños (as) han desarrollado un pensamiento concreto. Esto básicamente indica que los estudiantes de este rango de edad elaboran y manejan sus conceptos en base a un proceso centrado en la experiencia práctica.

Posteriormente a partir de los 12 años el estudiante es capaz de realizar operaciones de análisis de mayor complejidad que le permiten establecer relaciones entre los objetos más allá de los aspectos concretos del mismo, posibilitando la elaboración de hipótesis, es decir propuestas explicativas de una situación y la relación de sus partes. Este punto es clave en la comprensión de las modalidades de manejo conceptual que los estudiantes en ciencias utilizan en forma más frecuente.

Obviamente esto implica que los logros de aprendizajes de conceptos de ciencias desde la enseñanza básica hacia la media van en directa relación con la madurez psíquica de los estudiantes. Pero de esto, resulta obvia la existencia de una complejidad mayor, el paso de un tipo de aprendizaje hacia el otro obliga a una deconstrucción de lo aprendido, ya que debe elaborar lo experiencial mediante la abstracción de lo aprendido. En la práctica esto debe traducirse en el acople de estas acciones (experiencia y abstracción de aprendizajes nuevos y antiguos).

En el contexto de lo anterior los resultados de la investigación desarrollada evidenciaron que no existen diferencias en la frecuencia de pensamiento utilizado por hombres y mujeres entre las categorías de agrupamiento del nivel educacional básico y medio, es decir que las frecuencias de utilización de PM y PC son similares, tanto en estudiantes de enseñanza básica y media, así como en los docentes que participaron en la Feria Científica Juvenil del MNHN en su versión del año 2015 (véase Cuadros 2, 3, 4 y 5).

Sin embargo, sí hay diferencias significativas a nivel de género, en el uso de PC entre hombres y mujeres de la enseñanza básica ($P < 0.05$), mientras que en el PM no evidencian diferencias. Contrariamente, en los estudiantes de enseñanza media, el valor del PC no presenta diferencias, mientras que en PM sí hay diferencias significativas ($P < 0.05$). Esto es interesante ya que permite pensar que existe un cambio que afecta la forma de evaluar los contextos, en este caso en el ámbito de exploración científica entre grupos etarios y de categorización (nivel de enseñanza). Esto reflejaría el tránsito hacia operaciones mentales más complejas a partir de la enseñanza básica (inclusive en forma escalonada entre el 1^{er} y 2^{do} ciclo) hasta la enseñanza media. Lo que también se acoplaría a los docentes

Esto no es menor ya que para el caso de la enseñanza básica lo que está mostrando, es que a nivel de género hay diferencias en el uso del PC, es decir, el grupo hombres es distinto en la frecuencia (40,8%) frente a las mujeres (33,8%) en uso de la modalidad de PC en el análisis de las preguntas del cuestionario, mientras que el uso del PM no hay diferencias.

En la categoría de enseñanza media es diferente. El PM presenta una frecuencia de uso significativa a nivel de género (9% en hombres y 13,6% en mujeres), mientras que el PC a pesar de evidenciar porcentajes diferentes los análisis estadísticos indican carencia de diferencia significativa ($P < 0.05$). En los docentes, tanto de enseñanza básica y media no se observaron diferencias significativas a ($P = < 0.05$) nivel de género en el uso del PM y PC (Cuadros 4 y 5).

Los resultados permiten pensar que la elección de un tipo de modalidad de razonamiento, ya sea PM o PC podrían estar relacionada con la madurez psíquica de los sujetos y la historicidad ontogénica de los mismos en términos de un marco cultural más amplio. Si bien la muestra se obtuvo en contexto en que todos los participantes se espera que operen con una mayor frecuencia de PC, los valores presentados en el Cuadro 1 se enmarcan dentro los rangos proporcionadas en la literatura (Hammer, 2004). Este punto es de una alta relevancia, ya que deja de manifiesto que la relación PC y PM podría estar condicionada por factores hereditarios y culturales.

La hipótesis de esta investigación se acepta, ya que los resultados muestran que los estudiantes, tanto de enseñanza básica y media, así como los docentes de ambos niveles mantienen porcentajes relativamente acotados en torno tipo de pensamiento, crítico o mágico, y recurren a este último para explicar ciertos fenómenos.

El hecho que recurran al uso del PM para responder a determinadas preguntas presentadas en el cuestionario (Cuadro 6 y Figura 1) revela que existe recurrencia a separar determinadas preguntas que se enmarcan en propiedades consideradas sólo de la condición humana, como la idea de una mente-alma o un corazón lleno de amor. Esta situación al parecer guarda relación con una condición propia de la evolución de nuestra especie en la que la credulidad y por ende el desarrollo de ideas mágicas es frecuente (Swaab 2014). Este último autor indica que al menos el 95% de los estadounidenses es creyente, es decir el ateísmo (5%) es una condición anómala, especialmente si se compara con otros países (Zuckerman 2013). En este contexto los resultados obtenidos de los participantes en la Feria Científica Juvenil del MNHN se ajustan los descubrimientos recientes en neurobiología (Brugger 2007, Damasio, 2010, Swaab 2014) en lo referido a como pensamos y analizamos las situaciones, especialmente en preguntas que someten a prueba la percepción de nosotros y las relaciones con los otros.

Las preguntas del cuestionario que involucraron emociones o autopercepción del sujeto revelaron el uso del PM en la elección de las respuestas, mientras que las preguntas que gatillaron el uso del PC hacían referencia a conceptos o fenómenos externos a la condición humana. Cabe señalar que en aquellos casos en que las respuestas operaron bajo PM (preguntas 7 y 8) resultaron consecuencias de ausencia de información y del uso de las creencias personales del sujeto.

Como se señaló más arriba la hipótesis de trabajo de esta investigación se aceptó, ya que independientemente del contexto social de los participantes (formación en talleres de ciencia en sus respectivos establecimientos educacionales) la calidad de docentes o de los estudiantes, se evidenció que determinadas preguntas con una carga emocional (en que figuran las creencias de tradición cultural) gatillan el PM en la elección de respuestas. Si bien se pensaba que la secularización había alcanzado en forma sostenida y firme los ámbitos de operación del método científico, como el caso de las ferias de ciencias en Chile, el estudio demostró que el PM presenta una frecuencia que abarca entre 25% al 25,5% en los estudiantes (básico y medios) y entre el 16,5% al 26,4% en los docentes (básicos y medios).

Trabajos recientes ponen de manifiesto la imperiosa necesidad de revisar nuestra concepción del PM y PC, y su vínculo con los procesos de secularización en América Latina, que es propio de nuestra realidad (Zuckerman 2013). Por ende, el PC debe ser revisado al interior de los actuales programas de formación que buscan desarrollar en los estudiantes y los propios docentes una forma de pensar que tienda a minimizar el PM en el abordaje de repuestas ante determinadas situaciones que apelan a creencias propias del sujeto. De lo contrario la formación pedagógica en ciencias se seguirá enmascarando por los sistemas de creencias.

Lo anterior quiere decir que independiente de los esfuerzos que realicemos, algunos estudiantes y docentes establecerán una separación entre las explicaciones de los fenómenos de acuerdo a procedimientos del método científico y otros que se regirán de acuerdo a un sistema de creencias que indica que los procedimientos propios de la ciencia no pueden explicar los fenómenos y/o preguntas cotidianas que hacen referencia a aspectos de condición humana, como las incluidas en el cuestionario de esta investigación. Es decir que la carga de las historias personales influye en aquellos aspectos que son explicados desde el razonamiento en base a pensamiento mágico por sobre la evidencia que muestra la ciencia.

Finalmente, los resultados revelan que las formas actuales de enseñar y posteriormente aplicar el método científico no bastan para erradicar las explicaciones mágicas, por lo que se hace necesario desarrollar investigaciones en mayor detalle para indagar en profundidad que patrones gatillan y sostienen en el tiempo los razonamientos en base al pensamiento mágico, que casi representan un cuarto de la población estudiada en varios países.

CONCLUSIONES

Los estudiantes y docentes participantes de la Feria Científica Juvenil de Museo Nacional de Historia Natural, en su versión N° 45 del año 2015, utilizan el PM por sobre el PC cuando las preguntas se enmarcan en un contexto que involucra percepciones sobre sí mismo y/o particularidades que se asumen son propias de la condición humana.

El instrumento sugiere que existe un rango porcentual que abarca el uso de PM entre el 25% al 25,5% en los estudiantes y entre el 16,5% al 26,4% en los docentes, observando una mayor variación a nivel docente.

El contexto propio de las academias y talleres de ciencias de los establecimientos educacionales en las que se aplica el método científico a través de proyectos de investigación, no revela un impacto significativo en el uso del PC en relación a las explicaciones fundadas en el PM para preguntas que evalúan creencias.

Los resultados de la investigación se alinean con las exploraciones preliminares en neurobiología en lo referido a la generación de respuestas asociadas al PM como consecuencia de la estructura cognitiva de los sujetos, sin importar el origen geográfico y grado socioeconómico. Lo que sustenta la idea que existe un porcentual establecido de personas que utilizan el pensamiento mágico como línea de análisis para la explicación de fenómenos.

Estos aspectos recomiendan el rediseño de las estrategias de enseñanza y evaluación a fin de identificar tempranamente el establecimiento de raciocinios que determinan la recurrencia del pensamiento mágico por sobre el pensamiento crítico, como lo ha revelado el trabajo de los participantes en esta feria de ciencias.

AGRADECIMIENTOS

Nuestra gratitud al Sr. Raúl Rojas, del Área de Educación del Museo Nacional de Historia Natural por el apoyo a este proceso durante la captura de datos. Al Sr. Claudio Gómez, Director del Museo Nacional de Historia Natural por todas las facilidades otorgadas para obtener la información durante el desarrollo de la Feria Científica. Un especial agradecimiento a Bárbara Toro y Frederick Toro por el apoyo en la obtención de datos durante el desarrollo del evento. Herman Nuñez contribuyó con una interesante discusión en torno al tema, lo que sin duda permitió a mejorar significativamente la presente contribución. También nuestra gratitud a Mario Elgueta, Gloria Rojas, Francisco Garrido, José Yáñez, Andrea Martínez, todos Curadores de la Institución y Desiree Roman del Área de Educación, quienes nos apoyaron en someter a prueba el instrumento utilizado en la obtención de los datos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARNIO, K.
2007 Paranormal, superstitious, magical, and religious beliefs. University of Helsinki, Department of Psychology. Studies N° 44: 1-60.
- ARAYA, R.
2000 Inteligencia matemática. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 154 pp.
- BACHELARD, G.
2007 La formación del espíritu científico. Siglo Veintiuno editores S.A Vigesimosexta edición, España, 302 pp.
- BETTELHEIM, B.
1977 Psicoanálisis de los cuentos de hadas. Crítica Editorial, España, 370 pp.
- BOYER, P.
2003 Religious thought and behaviour as by-products of brain function. Trends in Cognitive Sciences Vol 7(3): 119-124.
- BROCKMAN, J.
2012 Mente. Crítica Ediciones, Barcelona 284 pp.
- BRUGGER, P.
2007 Pensamiento mágico. Mente y Cerebro 25: 36-42.
- BUNGE, M.
2007 La investigación científica. Siglo Veintiuno Editores, 4^{ta}. Edición, 805 pp.
- CANTO, J., J. YÁÑEZ., H. NÚÑEZ y F. SOTO
2012 Es mejor encender una vela que maldecir la oscuridad: diseño inteligente el nuevo disfraz del creacionismo Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 61: 243-247.
- CHANCE, P.
1986 Thinking in the classroom: A survey of programs. New York: Teachers College, Columbia University.
- DAMASIO, A.
2002 How the brain creates the mind. Scientific American 12(1): 4-9.
- DAMASIO, A.
2010 Y el cerebro creó al hombre. Editorial Destino, Barcelona, España. 544 pp.
- DENNET, D.
2007 Romper el hechizo, la religión como fenómeno natural. Katz editores, España. 513 pp.
- FACIONE, P.
2007 Pensamiento crítico: ¿qué es y por qué es importante? <http://www.eduteka.org/PensamientoCriticoFacione.php>
- FISHER, A.
2009 La mejor idea jamás pensada. Ediciones B, Chile, 277 pp.
- GUIFORD, J. y B. FRUTCHER
1984 Estadística aplicada a la psicología y la educación. México, McGraw Hill.
- GOULD, S.J.
2004 La falsa medida del hombre. Biblioteca de Divulgación Científica Ediciones Orbis 366 pp.
- HAMMER, D.
2004 El gen de Dios. Editorial La esfera de los libros, España, 304 p
- HICKOK, G.
2010 The role of mirrors neurons in speech and language processing. Brain and Language 112(1): 1-5.
- HUITT, W.
1992 Problem solving and decision making: Consideration of individual differences using the Myers-Briggs Type Indicator. Journal of Psychological Type, 24, 33-44.
- KIMURA, D.
2002 Sex differences in the brain. Scientific American 12(1): 32-37.
- LINDEMAN, M. y K. AARNIO
2007 Superstitious, magical, and paranormal beliefs: an integrative model. Journal of Research in Personality 41: 731-744.
- LINDEMAN, M. y M. SAHER
2007 Vitalism, purpose and superstition. British Journal of Psychology 98: 33-44
- LINDEMAN, M. y A.M. SVEDHOLM
2012 What's in a term paranormal, superstitious, magical and supernatural beliefs by any name would mean the same. Review of General Physiology 16(3): 241-255.

MARIN, C. y G. D'ELIA

2016 Effect of academic degree and discipline on religious beliefs and evolution acceptance: survey at a Chilean university. *Zygon* 51(2): 277-292.

MATURANA, H. y F. VARELA

1984 El árbol del conocimiento. Editorial Universitaria, Santiago, Chile 171 pp.

MINEDUC

2013 Bases Curriculares 7° Básico a 2° Medio. Ministerio de Educación, Santiago, Chile, 324 pp.

MINEDUC

2016 Nuevas Bases Curriculares y Programas de Estudio 7° y 8° Básico. Ministerio de Educación, Santiago, Chile, 20 pp.

MORH, C., N. KOUTRAKIS y G. KUHN

2015 Priming psychic and conjuring abilities of a magic demonstration influences event interpretation and random number generation biases. *Frontiers in Psychology* 5 (542): 1-8.

PETRA-MICU, I. y A. ESTRADA-AVILES

2014 El pensamiento mágico y la validación de un instrumento. *Investigación en Educación Médica* 3(9): 28-33.

PIAGET, J.

1976 Seis estudios de Psicología. Ed. Barral, Barcelona, España, 150 p.

PISA

2012 Resultados PISA 2012 Chile Programme for International for Student Assessment. Agencia de Calidad de la Educación. Gobierno de Chile – OECD. 48 pp.

POZO, J.I. y M.A. GÓMEZ-CRESPO

2004 Aprender y enseñar ciencia. Ediciones Morata, Madrid, España, 331 pp.

SIEGEL, S. y J. CASTELLAN

2009 Análisis No Paramétrico. Editorial Trillas, México 436 pp.

SVEDHOLM, A.

2013 The cognitive basis of paranormal, superstitious, magical, and supernatural beliefs: the roles of core knowledge, intuitive and reflective thinking, and cognitive inhibition. Academic dissertation to be publicly discussed, by due permission of the Faculty of Behavioural Sciences at the University of Helsinki. March, 2013, University of Helsinki Institute of Behavioural Sciences Studies in Psychology 87 pp.

SWAAB, D.

2014 Somos nuestro cerebro. Ed. Plataforma Editorial, 4ta. Edición, Barcelona, España 515 pp.

TIMMS

2012 Resultados TIMSS 2011. Estudio internacional de tendencias en matemáticas y ciencias. Agencia de Calidad de Educación, Ministerio de Educación. TIMSS and PIRLS, International Study Center, Lynch School of Education, Boston College. 75 p.

TIRAPU-USTÁRROZ, J., G. PÉREZ-SAYES, M. EREKATXO y C. PELEGRÍN-VALERO

2007 ¿Qué es la teoría de la mente? *Revista de Neurología* 44(8): 479-489.

VICENTE, R. y C.R. MIRASSO

2010 Cuando las neuronas sincronizan sus relojes. *Mente y Cerebro* 53: 62-71.

WALKER, W.R., S.J. HOEKSTRA y R.J. VOGL

2002 Science education is no guarantee of skepticism. *Skeptic*, 9 (3): 24-28.

ZUCKERMAN, P.

2013 Ateísmo: cifras y patrones actuales. *Mesa Redonda* 7: 27-46. Publicaciones Universidad Central, Chile.

LISTA DE LOS MOLUSCOS DE ISLA DE PASCUA (RAPA NUI) CHILE, EN EL PACÍFICO SUR

Cecilia Osorio R.

Facultad de Ciencias. Universidad de Chile.
cosorio@uchile.cl, ceciliaosorio@gmail.com

RESUMEN

Esta lista es el primer compilado, en este siglo, de los moluscos de la Isla de Pascua. Es el resultado de una revisión de la literatura publicada y de la experiencia de la autora. La diversidad de moluscos es de 248 especies bajo 173 géneros, 97 familias y cinco clases. El número de especies por familia es bajo, las familias más especiosas son Cerithidae, Triphoridae y Eulimidae con 10 especies cada una de ellas. La gran mayoría corresponde a moluscos marinos pero se incorporan cuatro especies terrestres que habitan bajo la hojarasca del supramareal.

Palabras Claves. Lista Isla de Pascua, Océano Pacífico sur. Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda.

ABSTRACT

Checklist of Molluscs of Easter Island, Chile, South Ocean Pacific. A total of 248 species of molluscs belonging to 173 genera under 97 families and five classes were recorded for Easter Island. Families Cerithidae, Triphoridae and Eulimidae with 10 species each were the most dominant. Most of them are marine, and four species are terrestrial inhabiting under debris and stones above tide level.

Key Words. Checklist, Polyplacophora, Gastropoda, Bivalvia, Scaphopoda, Cephalopoda, Easter Island, South Pacific Ocean.

INTRODUCCIÓN

Isla de Pascua, o Rapanui está localizada sobre la placa de Nazca, en el Pacífico sur oriental, (27° S y 109° W). Este lugar remoto se levanta desde unos 3000 metros del fondo oceánico. La última actividad eruptiva habría ocurrido alrededor de 2.000 años, quedando finalmente formada por tres centros eruptivos, originados desde el Plioceno superior, alrededor de 2,6 millones de años (Gonzalez-Ferrán 1987).

El extremo aislamiento geográfico de Isla de Pascua, la más solitaria en el extenso océano Pacífico, se localiza a 2.200 kilómetros de isla Pitcairn, a 3.700 km del continente sudamericano y a 4.500 km de Valparaíso. Además, la isla se sitúa en el límite oriental de las masas de aguas tropicales. Característica que dificulta el flujo genético de las especies con sus orígenes y facilita la especiación (Scheltema 1986), que en un periodo relativamente breve de tiempo geológico originó un alto endemismo que caracteriza a su fauna.

La fauna marina costera de Isla de Pascua constituye la Provincia zoogeográfica conocida como Rapanuiana o Rapanui, dado los altos valores de endemismo que muestran diferentes grupos de animales marinos, algunos ejemplos son poríferos 38% (Desqueyroux-Faúndez 1990); peces 21,7% (Randall *et al.* 2005); equinodermos 10,3% y cnidarios 26% (DiSalvo *et al.* 1988) y moluscos 34,1 % (Osorio en manuscrito), y que justifican la proposición de Schilder (1965). Por otro lado, la fauna malacológica de Isla de Pascua no tiene afinidades con las islas oceánicas de la placa de Nazca ni con Sudamérica, Coloma *et al.* (2004).

El conocimiento de la malacofauna de Isla de Pascua, se inició con la descripción de *Nerita (Hemineritina) morio* Sowerby, 1833, el próximo trabajo fue realizado por Fuentes (1914) quien indica nueve especies de moluscos, en 1922 Odhner publicó una lista con 21 moluscos, incluyendo una especie nueva, a continuación y como resultado de la Expedición Franco Belga en 1934, aparecen los trabajos de Lamy 1936 y 1938, documentando 35 especies con dos nuevas especies y Leloup 1936 describió un nuevo polioplacóforo, posteriormente es fundamental el estudio de Rehder (1980) quien describió 115 especies con 25 especies nuevas, ulterior a 1983 hay 65 trabajos que agregaron 45 nuevas especies o subespecies

destacándose los trabajos de Raines (2002, 2003, 2007); Raines y Pizzini (2005); Raines y Hubert (2012). El presente trabajo registra un total de 248 especies, en tres Familias en Polyplacophora, 63 Familias en Gastropoda, 29 Familias de Bivalvia y una Familia para Scaphopoda y Cephalopoda respectivamente.

Es frecuente el registro de una especie, con solo un ejemplar “especies huérfanas”, que no formarían poblaciones estables en Isla de Pascua (DiSalvo *et al.* 1988).

La gran mayoría viven en el litoral y sublitoral (+ 87%) también incluye especies oceánicas (5,6 %), algunos tienen hábitat desconocido, escasos son parásitos o comensales.

La malacofauna terrestre de Isla de Pascua tiene actualmente 10 especies y una extinta (Kirch *et al.* 2003). Tiene un importante elemento Indomalayo, con ocho especies cosmopolitas, o circum tropicales o exóticas: *Allopeas gracile* (Hutton, 1834), *Deroceras reticulatum* (Müller, 1774), *Pacificella variabilis* (Odhner, 1922), *Lehmannia valentiana* Férussac, 1821, *Milax gagates* (Draparnaud, 1801), *Helix aspersa* Müller, 1774, *Gastrocopta pediculus* (Shuttlerworth, 1852), *Lamellaxis clavulinus* (Potiez y Michaud, 1838), (véase Naranjo y Appleton 1998; Boyko y Cordeiro 2001). Además dos especies endémicas *Melampus pascus* Odhner, 1922 y *Leuconopsis rapanuiensis* Rehder, 1980. Estas últimas cuatro especies terrestres están incorporadas en la Lista bajo la Familia Ellobidae (*M. pascus*, *L. rapanuiensis*) y dos especies de la Familia Pupillidae (*G. pediculus*, *L. clavulinus*) debido a que todas viven bajo la hojarasca que se deposita en el supramareal.

LISTA SISTEMÁTICA DE LA MALACOFAUNA DE LA Isla de Pascua
CLASE POLYPLACOPHORA

MOPALIIDAE Dall, 1889

001. *Plaxiphora (Mercatoria) mercatoris* Leloup, 1936

Hábitat. En pozas del intermareal medio al inferior, y hasta 15 m de profundidad. En áreas semiexpuestas sobre rocas con pendientes suaves o pronunciadas, en fisuras de rocas, sobre paredes verticales, laterales o paralelos al oleaje (Osorio *et al.* 2000).

Distribución geográfica. Endémica, de Isla de Pascua.

ISCHNOCHITONIDAE Dall, 1889

002. *Rapanuia disalvoi* Dell'Angelo, Raines y Bonfitto, 2004

Hábitat. Submareal, en el interior de tubos de poliquetos Chaetopteridae, a menos de 2 m de profundidad, también en sustratos arenosos, entre 10 y 20 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

HANLEYIDAE Bergenhayn, 1955

003. *Weedingia cf. mooreana* Kaas, 1988

Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua. En Moorea, vive sobre el coral *Acropora* sp. (Dell'Angelo *et al.* 2004).

Distribución geográfica. Hanga Nui de Isla de Pascua y en la polinesia francesa, en la barrera de arrecife de Tiahura, isla de Moorea (islas Sociedad) en el océano Pacífico.

CLASE GASTROPODA

FISSURELLIDAE Fleming, 1822

004. *Emarginula velascoi* Rehder, 1980

Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, islas Tuamotu y Gambier, en el océano Pacífico tropical.

005. *Zeidora bahamondei* Rehder, 1980

Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

006. *Diodora granifera* (Pease, 1861)

Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Islas Hawái, Islas de la Sociedad, Tuamotu y Gambier en el Indo-pacífico tropical.

SCISSURELLIDAE Gray, 1847

007. *Scissurella alto* Geiger, 2003

Hábitat. Ejemplares recolectados entre arena y piedras a 10 - 20 m de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

008. *Satondella senni* Geiger, 2003

Hábitat. Entre arena y piedras a 10 - 20 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

009. *Sinezona zimмери* Geiger, 2003

Hábitat. Entre arena y piedras a 10 - 20 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

ANATOMIDAE McLean, 1989

010. *Anatoma rainesi* Geiger, 2003

Hábitat. Entre arena y piedras a 10 y 20 m de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

011 *Anatoma sinuosa* Geiger, 2012

Hábitat. Desconocido. Recolectada a 100 m de profundidad (Geiger 2012).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

DEPRESSIZONIDAE Geiger, 2003

012. *Depressizona exorum* Geiger, 2003

Hábitat. Entre arena y piedras a 10 a 20 m de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

TROCHIDAE Rafinesque, 1815

013. *Euchelus alarconi* Rehder, 1980.

Hábitat. Pozas del intermareal, sobre el alga *Stipopodium flabelliforme* y bajo piedras.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

014. *Ethminolia akuana* Raines, 2007

Hábitat. En sustrato de arena y piedrecilla a 50 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

SKENEIDAE Thiele, 1929

015. *Lodderena ornata* (Olsson y McGyntz, 1958)

Hábitat. En tubos de poliquetos Chaetopteridae.

Distribución geográfica. Hanga Nui en Isla de Pascua, y Arrecife de Enewetak en islas Marshall.

016. *Pachystremiscus striatus* (Kay, 1979)

Hábitat. En tubos de los poliquetos Chaetopteridae (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái.

017. *Pondorbis japonicus* Ando y Habe, 1980

Hábitat. En arena fangosa entre 50 a 80 m de profundidad. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua y Japón.

STOMATELLIDAE Gray, 1840

018. *Stomatella esperanzae* Rehder, 1980

Hábitat. Sobre y bajo rocas en pozas intermareales, entre algas.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

NERITIDAE Rafinesque, 1815

019. *Nerita lirellata* Rehder, 1980

Hábitat. Sobre y bajo rocas en pozas intermareales.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

020. *Nerita morio* (G. B. Sowerby I, 1833)

Hábitat. Entre rocas en pozas intermareales.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez, islas de la polinesia francesa: Pitcairn, Rapa, Gambier e Islas Australes.

021. *Nerita plicata* Linnaeus, 1758

Hábitat. Sobre rocas, en el intermareal.

Distribución geográfica. Se encuentra en toda la región Indo pacífica, desde África oriental a Clipper-ton e Isla de Pascua .

PICKWORTHIIDAE Iredale, 1917

022. *Clatrosansonia circumserrata* (Raines, 2002)

Hábitat. Conchas vacías fueron encontradas entre arena y fango a 15 m de profundidad en una cueva frente a Hanga-Teo.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

023. *Clatrosansonia corayi* (Ladd, 1966)

Hábitat. Ejemplares recolectados en fondos de arcilla y fango a 15 m de profundidad en una cueva frente a Hanga Teo (Raines 2002).

Distribución geográfica. Arrecife de Enewetak en islas Marshall y en la costa norte de Isla de Pascua.

LITTORINIDAE Gray, 1840

024. *Echinolittorina pascua* (Rosewater 1970)

Hábitat. Sobre rocas en el nivel superior de las mareas altas. Ocasionalmente sobre frondas del alga *Stipododium flabelliforme* del intermareal. (Osorio y Cantuarias 1989).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, también en el grupo de las islas Pitcairn, Oeno y Henderson.

RISSOIDAE Gray, 1847

025. *Rissoina costata* A. Adams, 1853

Hábitat. Entre algas (*Hypnaea spinella* y *Enteromorpha* sp) sobre la línea alta de marea y bajo piedras en pozas del intermareal.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, e islas Pitcairn.

026. *Rissoina delicatissima* Raines, 2002

Hábitat. En arena a 10-20 m profundidad en la base de los acantilados (Raines 2002).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

027. *Zebina tridentata* (Michaud, 1830)

Hábitat. En arena a 10-20 m profundidad en la base de los acantilados (Raines 2002).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

028. *Isseliella chiltoni* (Oliver, 1914)

Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua. Ejemplares muertos en el fondo de pozas del intermareal.

Distribución geográfica. Isla Kermadec e Isla de Pascua.

029. *Simulamereлина crassula* (Rehder, 1980)

Hábitat. Desconocido, solo ejemplares muertos se encuentran en playas de arena.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

030. *Simulamereлина longinqua* (Rehder, 1980)

Hábitat. En fondos arenosos de pozas del intermareal.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

ORBITESTELLIDAE Iredale, 1917

031. *Orbitestella aequicostata* Raines, 2002

Hábitat. Desconocido. Cuatro ejemplares muertos entre 30 a 50 m de profundidad

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

032. *Orbitestella toreuma* Powell, 1930

Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua.

Distribución geográfica. Isla de Pascua y Nueva Zelanda.

ASSIMINEIDAE H. y A. Adams, 1856

033. *Assiminea vulgaris* (Webster, 1905)

Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua. Ejemplares muertos en la línea de mareas altas

Distribución geográfica. Norte de Nueva Zelanda, Islas Kermadec e Isla de Pascua.

CAECIDAE Gray, 1850

034. *Caecum campanulatum* Raines y Pizzini, 2005

Hábitat. Substratos arenosos, a 20 m de profundidad (Raines y Pizzini, 2005).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

035. *Caecum codoceoae* Galvez y Huidobro, 2017

Hábitat. Desconocido.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

036. *Caecum heterochromum* Raines y Pizzini, 2005
 Hábitat. En sustratos arenosos a 20 m de profundidad.
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
037. *Caecum oahuense* Pilsbry, 1921.
 Hábitat. Conchas vacías recolectados en pozas del intermareal (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
038. *Caecum pascuanum* Raines y Pizzini, 2005
 Hábitat. En fango arcilloso a 15 m de profundidad en el interior de una caverna en la costa norte de la isla. (Raines y Pizzini 2005).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
039. *Caecum rapanuiense* Raines y Pizzini, 2005
 Hábitat. Desconocido, en arena fina a 30 m de profundidad.
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
040. *Caecum rehderi* Raines y Pizzini, 2005
 Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua.
 Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.
041. *Strebloceras subannulatum* Folin, 1880
 Hábitat. Conchas vacías en arenas. (Raines y Pizzini 2005).
 Distribución geográfica. Honolulu e Isla de Pascua.
- OMALOGYRIDAE P. Fisher, 1885
042. *Ammonicera japonica* Habe, 1972
 Hábitat. En sustratos arenosos.
 Distribución geográfica. Honshu en Japón, islas Hawái, islas Fanning y Kiribati. Isla de Pascua.
- ARCHITECTONICIDAE Gray, 1850
043. *Heliacus implexus* (Mighels, 1845).
 Hábitat. El hábitat es desconocido en Isla de Pascua. Ejemplares muertos fueron encontrados entre la arena de las playas.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua. Amplia distribución geográfica en áreas tropicales del Océano Pacífico, Australia, costa Este de África e Isla de la Reunión.
044. *Spirolaxis cornuarietis* Bieler, 1993
 Hábitat. Desconocido, ejemplares muertos fueron encontrados sobre arena.
 Distribución geográfica. Isla Reunión, oeste de Australia, islas Kermadec, e Isla de Pascua.
- DIASTOMATIDAE Cossmann, 1894
045. *Cerithidium actinium* Rehder, 1980.
 Hábitat. Desconocido, los ejemplares fueron recogidos de arena (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
- CERITHIIDAE Fleming, 1822
046. *Cerithium atromarginatum* Dautzenberg y Bouge, 1933
 Hábitat. Sobre arenas del fondo de pozas intermareales, cerca o bajo rocas. En arrecifes de coral (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua y Región Indo Pacífica desde África oriental a Hawái.
047. *Cerithium columba* G.B. Sowerby I, 1834
 Hábitat. En pozas intermareales con arenas finas y algas filamentosas. En otras latitudes sobre arrecifes planos de coral (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, y región Indopacífica desde África oriental, Mar Rojo a Hawái

048. *Cerithium echinatum* Lamarck, 1822
Hábitat. En pozas de intermareales sobre algas y fondo de arena. En otras latitudes habita generalmente sobre arrecifes y atolones de coral.
Distribución geográfica. Costa Este y Sudeste de Isla de Pascua. Tiene una amplia distribución desde las Islas Line, Tokelau, atolón Rose en el grupo de Samoa, Norte de islas Cook, costa Este de islas Palmerston.
049. *Cerithium egenum* Gould, 1849
Hábitat. Sobre arenas del fondo de pozas intermareales, cerca o bajo rocas. En arrecifes de coral (Rehder, 1980).
Distribución geográfica. Isla de Pascua y Región Indo Pacífica desde África oriental a Hawái.
050. *Cerithium interstriatum* (G. B. Sowerby II, 1855).
Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua, (DiSalvo *et al.* 1988).
Distribución geográfica: Isla de Pascua, Nueva Zelanda, Guam, Philipinas (Google)
051. *Cerithium leptocharactum* Rehder, 1980
Hábitat. Sobre arenas del fondo de pozas intermareales, cerca o bajo rocas. En arrecifes de coral (Rehder 1980).
Distribución geográfica. Isla de Pascua y Región Indo Pacífica desde África oriental a Hawái.
052. *Cerithium nesioticum* Pilsbry y Vanatta, 1906
Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua, (DiSalvo *et al.* 1988).
Distribución geográfica: Isla de Pascua, islas Cocos e isla Ellice en el Indopacífico.
Hábitat. En pozas intermareales, en arrecifes planos de coral, y en aguas profundas de lagunas tropicales (Rehder 1980).
Distribución geográfica. Isla de Pascua, Tahiti, islas Gambier y Pitcarin.
053. *Chypeomorus brevis* (Quoy y Gaimard, 1834)
Hábitat. En aguas someras, cerca de arrecifes de coral de la costa en lagunas. Especie común (Rehder 1980).
Distribución geográfica. Isla de Pascua. Desde Ryukyus, a través de Micronesia y sur de islas Wallis y Samoa y hacia la Polinesia en el océano Pacífico.
054. *Argyropeza leucocephala* (Watson, 1886)
Hábitat. Desconocido, conchas recolectados sobre arena en la línea de las mareas altas.
Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái (Rehder 1980).
- SCALIOLIDAE Jousseaume, 1912
055. *Scaliola bella* A. Adams, 1860
Hábitat. En fondos de arena fangosa entre 50 a 80 m de profundidad (Raines 2002).
Distribución geográfica. Isla de Pascua, Japón y Región Indopacífica.
- CERITHIOPSIDAE H. y A. Adams, 1854
056. *Cerithiopsis aquilum* Rehder, 1980
Hábitat. Desconocido, conchas vacías recolectados en pozas del intermareal.
Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
057. *Cerithiopsis powelli* Marshall, 1978
Hábitat. Desconocido, recolectados sobre la arena en el horizonte superior de mareas.
Distribución geográfica. Isla de Pascua y norte de Nueva Zelanda.
058. *Horologica turrigera* (Watson, 1886)
Hábitat. Fondos arenosos entre 10 a 20 m profundidad. (Raines 2002)
Distribución geográfica. Isla de Pascua e islas Hawái.

TRIPHORIDAE Gray, 1847

059. *Litharium oceanida* (Dall, 1924)
 Hábitat. En sustratos de arena fina a 30 y 50 m (Raines 2002).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua e islas Hawái.
060. *Iniforis limitaris* Rehder, 1980
 Hábitat. En pozas del intermareal (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
061. *Triphora aporema* Rehder, 1980
 Hábitat. Sobre arena en el intermareal superior (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
062. *Triphora eucharis* Rehder, 1980
 Hábitat. Desconocido. Conchas vacías recolectados sobre arena en la línea de mareas altas (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
063. *Triphora exomilisca* Rehder, 1980
 Hábitat. Desconocido. Conchas vacías recolectados en arenas al nivel de las altas mareas (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
064. *Triphora leucathema* Rehder, 1980
 Hábitat. Sobre arena, en pozas del intermareal, (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
065. *Triphora loisae* Rehder, 1980
 Hábitat. Desconocido. Los ejemplares fueron recolectados sobre arena en el nivel de las marea alta (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
066. *Triphora vargasi* Rehder, 1980
 Hábitat. Desconocido, se ha recolectado solo un ejemplar (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
067. *Nanaphora triticea* Pease, 1861
 Hábitat. En arena entre 10 y 20 m de profundidad (Raines 2002).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, islas Hawái, Islas Galápagos, Océano Índico, Filipinas y Archipiélago de Ryukyu.
068. *Metaxia polynesica* Rehder, 1980
 Hábitat. Sobre arena entre rocas del intermareal superior (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

VERMETIDAE Rafinesque, 1815

069. *Dendropoma platypus* (Mörch, 1861)
 Hábitat. Solitarios, adheridos sobre rocas de las pozas del intermareal, también se encuentra completa o parcialmente embebidos en coral *Pocillophora* sp, en el intermareal bajo.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua. Islas Hawai y Marshall.

PLANAXIDAE Gray, 1850

070. *Angiola fasciata* (Pease, 1868)
 Hábitat. En aguas someras bajo rocas y arrecifes, en Isla de Pascua en pozas intermareales. (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, Polinesia, Islas Samoa, Niuafoou y Cook.
071. *Planaxis akuana* Rehder, 1980
 Hábitat. Bajo rocas en pozas del intermareal y en la línea de mareas a corta distancia de la superficie, se encuentra junto con *Nerita* spp,
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

EPITONIIDAE Berry, 1910

72. *Gyroscala lamellosa* (Lamarck, 1822)

Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua, los ejemplares fueron encontrados en arena entre rocas, en el nivel de las altas mareas. (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái.

073. *Epitonium deificum* (Melvill y Standen, 1903)

Hábitat. Recolectados entre arena y piedras entre 100 y 150 m de profundidad. (Brown y Raines 2004).

Distribución geográfica. Isla de Pascua. Golfo de Oman, también se conoce en el Mar Rojo, Islas Hawái.

074. *Epitonium replicatum* (G.B. Sowerby II, 1844)

Hábitat. En sedimentos a 28 m de profundidad en Isla de Pascua (Raines 2004)

Distribución geográfica. Ampliamente distribuida en el Indopacífico desde Hawái, océano Índico hasta Panamá oeste. Bahía de Mataverí en Isla de Pascua.

075. *Opalia (Opalia) sumatrensis* (Thiele, 1925)

Hábitat. Entre arena y piedrecillas a 100 m de profundidad.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sumatra e Indonesia.

JANTHINIDAE Leach, 1823

076. *Janthina janthina* (Linnaeus, 1758)

Hábitat. Pelágica. Se recolecta en la línea de mareas, después de las tormentas. (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Amplia distribución en aguas tropicales y subtropicales.

077. *Janthina umbilicata* Orbigny, 1840

Hábitat. Pelágica. Se recolecta en la línea de mareas, después de las tormentas.

Distribución geográfica. Amplia distribución en aguas tropicales y subtropicales.

078. *Recluzia lutea* (Bennett 1840)

Hábitat. Pelágica. Se recolecta en la línea de mareas, después de las tormentas. (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Documentada sólo para el océano Pacífico. Islas Kermadec y Cook, costas de México e Isla de Pascua.

EULIMIDAE Philippi, 1853

079. *Melanella aciculata* (Pease, 1860)

Hábitat. Ectoparásito de holoturias. (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái, Cook, y Tuamotu.

080. *Melanella cumingii* (A. Adams, 1851)

Hábitat. Ectoparásito de holoturia *Holothuria (Platyperona) difficilis* Semper, 1868 (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, región Indopacífica, desde África oriental a Hawái.

081. *Melanella pisinna* Rehder, 1980

Hábitat. Probablemente parásito de holoturias (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

082. *Hemiliostraca bahamondei* Rehder, 1980.

Hábitat. Desconocido.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

083. *Hemiliostraca clarimaculosa* (Raines, 2003)

Hábitat. Desconocido. Los ejemplares fueron recolectados muertos, sobre arena y piedras.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

084. *Vitreolina wareni* Rehder, 1980

Hábitat. Desconocido. Ejemplares muertos se recolectan entre arenas del supralitoral.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

085. *Parvioris inflexa* (Pease, 1868)

Hábitat. Entre arenas y piedrecillas a lo largo de la base de los acantilados entre 10 a 20 m profundidad (Raines 2003).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e islas Tuamotu en la Polinesia.

086. *Sticteulima amamiensis* (Habe, 1961) *taxon inquirendum*
 Hábitat. Recolectado en arena de pozas del intermareal de Hanga Nui, en Isla de Pascua.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua y Kakeromajima en Japón.
087. *Sticteulima plenicolora* Raines, 2003
 Hábitat. Desconocido. Ejemplares muertos sobre arena, en pozas de mareas de la costa sur de la isla (Raines 2003).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
088. *Subniso osorioae* Raines, 2003
 Hábitat. Desconocido. Ejemplares muertos, sobre arena y piedrecillas a lo largo de la base de los acantilados, entre 10 a 20 m de profundidad.
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

STILIFERIDAE H. y A. Adams, 1853

089. *Scalaribalcis angulata* (Mandahl-Barth, 1949).
 Hábitat. Ectoparásito de la holoturia *Holothuria* (*Semperothuria*) *cinerascens* (Brandt, 1835) adherido entre los radios ventrales.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, Indo-Pacífico tropical, islas Mauritius.
090. *Robillardia cernica* E. A. Smith, 1889
 Hábitat. Comensal de *Echinometra insularis* Clark 1912, en Isla de Pascua y de *Echinometra mathaei* (Blainville, 1825) en Indonesia (Rehder 1980; Osorio y Atan 1993).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, golfo de Aqaba y Amboina en Indonesia.

HIPPONICIDAE Troschel, 1861

091. *Antisabia foliacea* (Quoy y Gaimard, 1835)
 Hábitat. Sobre rocas en pozas del intermareal. Especie abundante.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua y región del Indopacífico, desde África oriental a islas Hawái.
092. *Antisabia imbricata* (Gould, 1846)
 Hábitat. Sobre rocas, ocasionalmente adherida a conchas de animales vivos. Especie abundante.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, Islas Hawái, y región Panámica, desde el golfo de California a Islas Galápagos y Ecuador.
093. *Pilosabia trigona* (Gmelin, 1791)
 Hábitat. Adherido a rocas en pozas del intermareal. Es común.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua y desde Baja California, México, Ecuador y Galápagos además, Sudáfrica oriental hasta islas Hawái.

CREPIDULIDAE Fleming, 1822

094. *Cheilea equestris* (Linnaeus, 1758)
 Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua. En otras localidades se ha documentado entre las rocas del intermareal.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua y región Indo pacífica, desde el océano Índico a islas Tuamotu.

FOSSARIDAE Troschel, 1861

095. *Fossarus cumingii* (A. Adams, 1855)
 Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua, recolectado en arenas de pozas del intermareal.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái. (Rehder, 1980).

STROMBIDAE Rafinesque, 1815

096. *Strombus maculatus* G. B. Sowerby II, 1842
 Hábitat. Sobre arena de las pozas del intermareal, junto con algas que cubren el sustrato rocoso.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, Micronesia y Polinesia desde islas Palau a islas Hawái y Cook.

097. *Canarium scalariforme* (Duclos, 1833)

Hábitat. recolectados a 50m de profundidad en arena negra. (Raines 2007).

Distribución geográfica. Amplia distribución en aguas tropicales, desde Micronesia, Australia, islas Diamond, mar de Coral e Isla de Pascua.

NATICIDAE Gray, 1840

098. *Polinices mammilla* (Linnaeus, 1758)

Hábitat. Entre fango y arena a 15 m de profundidad (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, también se ha registrado en la región Indopacífica.

099. *Natica ochrostigmata* (Jousseau, 1874)

Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua. En Hawái, ejemplares muertos recolectados, en fondos de arena y de corales, a 18m de profundidad (Rehder, 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái.

100. *Mamilla simiae* (Deshayes, 1838)

Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua, conchas recolectados en pozas del intermareal.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, África oriental a Hawái.

ATLANTIDAE Wiegmann y Ruthe, 1832

101. *Atlanta brunnea* J.E. Gray, 1850

Hábitat. Planctónica. Conchas vacías en dragados entre 30 y 50 m de profundidad. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua. Aguas de las zonas tropicales de todos los océanos.

102. *Atlanta gaudichaudi* Souleyet, 1852

Hábitat. Planctónica. Conchas vacías en dragados entre 30 y 50 m de profundidad. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua. Aguas del Océano Pacífico oriental y Océano Índico.

103. *Atlanta inclinata* J.E. Gray, 1850

Hábitat. Planctónica. Conchas vacías en dragados entre 30 y 50 m de profundidad. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua y aguas del Océano Pacífico oriental, Océano Atlántico y Océano Índico.

104. *Atlanta turriculata* d'Orbigny, 1836

Hábitat. Planctónica. Conchas vacías en dragados entre 30 y 50 m de profundidad. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua. Aguas del sudeste del Océano Pacífico y del Océano Índico.

TRIVIIDAE Troschel, 1863

105. *Trivirostra* cf. *pellucidula* (Reeve, 1846)

Hábitat. Desconocido. Conchas recolectadas en el intermareal superior (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái.

ERATOIDAE Gill, 1871

106. *Hesperato rehderi* (Raines, 2002)

Hábitat. En arena entre 10 a 20 m de profundidad. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

CYPRAEIDAE Rafinesque, 1815

107. *Monetaria caputdraconis* (Melvill, 1888)

Hábitat. Bajo rocas del intermareal inferior, en zonas expuestas al oleaje.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua y Sala y Gómez.

108. *Erosaria cernica leforti* (Senders y Martin, 1987)

Hábitat. En cuevas a 25 o más metros de profundidad (DiSalvo 1999).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

109. *Erosaria engleri* (Summers y Burgess, 1965)

Hábitat. Intermareal inferior.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

110. *Cribrarula garciai* Lorenz y Raines, 2001
 Hábitat. Adherida a rocas, en el techo de cavernas submarinas a 30 m de profundidad (Lorenz y Raines 2001).
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
111. *Luria isabella* (Linnaeus, 1758)
 Hábitat. Intermareal bajo hasta 20 pies de profundidad (Burguess 1970). En Isla de Pascua recolectada a 55 m de profundidad.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua (DiSalvo *et al.*, 1988), especie cosmopolita de aguas tropicales del Indopacífico.
112. *Lyncina schilderorum* Iredale, 1939
 Hábitat. Bajo ramas de coral hasta 15 metros de profundidad (DiSalvo *et al.*, 1988).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua. También en la Polinesia, se ha registrado en Islas Marshall, Okinawa y Wake.
- CASSIDAE Swainson, 1832
113. *Casmaria perryi* (Iredale, 1912)
 Hábitat. Desconocido en la isla, (Rehder 1980).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, sureste de Australia, Nueva Zelanda e Islas Kermadec.
- CYMATIIDAE Iredale, 1913
114. *Charonia tritonis* (Linnaeus, 1758)
 Hábitat. Sobre roca y arena con fuerte corriente y abundante algas en su alrededor a 45 m de profundidad, en Isla de Pascua. (Osorio 1991).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, Indopacífico, Isla Cocos.
- MURICIDAE da Costa, 1776
115. *Drupa morum* Röding, 1798
 Hábitat. En arrecifes de coral o rocas cerca de la línea de mareas (Rehder 1980). En Isla de Pascua sobre el coral *Pocillophora* sp.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua. Desde África oriental hasta Clipperton, en la región Indopacífica.
116. *Drupa ricinus* (Linnaeus, 1758)
 Hábitat. Sobre rocas planas o arrecifes en la línea de mareas (Rehder, 1980).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, región del Indopacífico desde África oriental a Clipperton e Islas Galápagos.
117. *Morula praecipua* Rehder, 1980
 Hábitat. En pozas del intermareal, sobre algas que cubren las rocas.
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
118. *Morula uva* (Röding, 1798)
 Hábitat. En pozas del intermareal y arrecifes planos, bajo el cordón de algas en áreas protegidas.
 Distribución geográfica. Isla de Pascua y Región del Indopacífico desde el Océano Índico a Hawái, y en la región panámica isla Guadalupe.
119. *Neothais nesiotas* (Dall, 1908)
 Hábitat. Sobre rocas en el límite inferior de las mareas.
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
120. *Pascula citrica* (Dall, 1908)
 Hábitat. En las pozas del intermareal sobre la fronda del alga *Stypopodium flabelliforme* Weber-van Bosse.
 Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
121. *Favartia rosamiae* D'Attilio y Myers, 1985
 Hábitat. Sobre arena fina a 30 a 50 m de profundidad. (Raines 2002).
 Distribución geográfica. Isla de Pascua, distribuida en el Indopacífico y Sud África.

122. *Nassa sarta* (Bruguière, 1789)

Hábitat: Intermareal sobre rocas. Especie común en el Pacífico suroeste de Hawái.

Distribución geográfica: Isla de Pascua. Océano Pacífico sur occidental hasta islas Hawái, Océano Índico, Mar Rojo, I. Mauritius.

CORALLIOPHILIDAE Cheng, 1859

123. *Coralliophila latilirata* Rehder, 1985

Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua, (DiSalvo *et al.*, 1988).

Distribución geográfica. Isla de Pascua. También se registra en el Indopacífico, Polinesia francesa, Archipiélago de la Sociedad, islas Cook. (Rehder, 1985)

124. *Coralliophila monodonta* (Blainville, 1832)

Hábitat. Sobre corales en pozas del intermareal. En aguas someras a moderadamente profundas. (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Región Indopacífica desde África oriental hasta Islas Hawái; Provincia Panámica desde Baja California hasta Panamá.

125. *Coralliophila violacea* (Kiener, 1836)

Hábitat. En pozas del intermareal, adherido a la parte superior del coral *Pocillopora* sp.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, región del Indopacífico desde África oriental hasta las islas Hawái, Clipperton e islas Cocos.

COLLUMBELLIDAE Swainson, 1815

126. *Zafra striatula* (Dunker, 1871)

Hábitat. Bajo rocas en pozas del intermareal. (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

127. *Euplica loisae* Rehder, 1980

Hábitat. En pozas del intermareal, sobre el alga *Styopodium flabelliforme*, o bajo piedras y entre corales hasta 13 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

128. *Euplica turturina* (Lamarck, 1822)

Hábitat. En coral muerto *Pocillopora damicornis* (Linnaeus, 1758) entre 40 – 50 m de profundidad.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, también islas Hawái.

129. *Nodochila pascua* (Hertlein, 1962)

Hábitat. En pozas del intermareal, bajo rocas.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

130. *Zafra* cf. *ornata* (Pease, 1868)

Hábitat Desconocido, conchas vacías se encontraron entre arenas. (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua y Tahití.

131. *Zafra rapanuiensis* Raines, 2002

Hábitat. Desconocido, conchas vacías se encontraron entre arenas arena a 10 a 20 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

132. *Zafra taylorae* Raines, 2002

Hábitat. Desconocido. Conchas recolectadas desde arenas y grava – concha entre 20 y 30 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

BUCCINIDAE Rafinesque, 1815

133. *Caducifer engleri* (Hertlein, 1960)

Hábitat. En pozas del intermareal sobre rocas cubiertas de algas (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

NASSARIIDAE Iredale, 1916

134. *Nassarius albomaculatus* Rehder, 1980
Hábitat. Desconocido (Rehder 1980).
Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

MITRIDAE Swainson, 1831

135. *Strigatella flavocingulata* (Lamy, 1938)
Hábitat. En pozas del intermareal con fondo de arena y bajo piedras.
Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
136. *Pterygia punctata* (Swainson, 1821)
Hábitat. Desconocido (Rehder 1980).
Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sur de Japón, islas Cocos, Hawái.
137. *Neocancilla takiisaoi* (Kuroda y Sakurai, 1959)
Hábitat. Entre arena y arcilla, en cuevas, a 15 metros de profundidad. (Raines 2002).
Distribución geográfica. Isla de Pascua y Pacífico central y occidental.

COSTELLARIIDAE MacDonald, 1860

138. *Pusia microzonias* (Lamarck, 1811)
Hábitat. En pozas del intermareal, corales y bajo rocas.
Distribución geográfica. Isla de Pascua, Indonesia, sur de Japón, Micronesia y Polinesia.
139. *Vexillum adamsianum* Cernohorsky, 1978
Hábitat. En arena fina entre 30 a 50 m de profundidad (Raines 2002).
Distribución geográfica. Isla de Pascua, islas Hawái, Polinesia Francesa.

CYSTISCIDAE Stimpson, 1865

140. *Gibberula pascuana* (Rehder, 1980).
Hábitat. Desconocido. Conchas vacías recogidas sobre arena entre las rocas.
Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

TURRIDAE Swainson, 1840

141. *Lienardia exilirata* Rehder, 1980
Hábitat. Desconocido. Ejemplares muertos recolectados en arenas de mareas altas.
Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
142. *Clathurella fuscobasis* Rehder, 1980
Hábitat. Desconocido.
Distribución geográfica. Endémica Isla de Pascua.
143. *Microdaphne trichodes* (Dall, 1919)
Hábitat. Desconocido. Ejemplares muertos recolectados en arenas de mareas altas (Rehder 1980).
Distribución geográfica. Isla de Pascua, Indonesia e Islas Hawái.
144. *Kermia benhami* W.R.V. Oliver, 1915
Hábitat. Desconocido. Ejemplares muertos recogidos sobre arena negra a 50 m de profundidad (Raines 2007).
Distribución geográfica. Islas Kermadec e Isla de Pascua.
145. *Kermia bifasciata* (Pease, 1860)
Hábitat. Base de los acantilados, sobre arena a 10 y 20 m de profundidad (Raines 2002).
Distribución geográfica. Isla de Pascua, Islas Hawái.
146. *Kermia crassula* Rehder, 1980
Hábitat. Desconocido. Ejemplares muertos recolectados en arenas del intermareal.
Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.
147. *Veprecula echinulata* (Thiele, 1925)
Hábitat. Desconocido. Recolectados sobre arena negra a 150 – 200 m de profundidad. (Raines 2007).
Distribución geográfica. Canal Zanzíbar e Isla de Pascua.

CONIDAE Rafinesque, 1815

148. *Conus ebraeus* Linnaeus, 1758

Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua. Es una especie abundante y común en la polinesia (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, se encuentra en toda la región del Indopacífico (Rehder, 1980); y la costa de América central (Abbott y Dance 1982).

149. *Conus miliaris pascuensis* Rehder, 1980

Hábitat. Desde el intermareal hasta 10 m de profundidad, bajo piedras y entre algas.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

150. *Conus nanus* G. B. Sowerby I, 1833

Hábitat. Desconocido en Isla de Pascua. En su rango de distribución vive en aguas someras y es común (Abbott y Dance 1982).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Ryukyus, Queensland, Hawai y Polinesia (Rehder 1980).

151. *Conus rattus* Hwass in Bruguière, 1792

Hábitat. En su rango de distribución vive en aguas someras hasta 15 m y es común (Abbott y Dance 1982).

Distribución geográfica. Isla de Pascua (DiSalvo *et al.* 1988), Indo Pacífico (Abbott y Dance 1982).

Observaciones: Requiere ser confirmada su presencia en Isla de Pascua.

DRILLIIDAE Olsson, 1964

152. *Iredalea subtropicalis* W. R. B. Oliver, 1915

Hábitat. Desconocido. Conchas vacías recolectados sobre arena a 50 y 100 m de profundidad. (Raines 2007).

Distribución geográfica. Islas Kermadec, Queensland en Australia e Isla de Pascua.

TEREBRIDAE H. y A. Adams, 1854

153. *Hastula penicillata* (Hinds, 1844)

Hábitat. Fondos arenosos entre 90 cm a 3 metros de profundidad (Rehder, 1980). Entre arena volcánica a 20 m de profundidad (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Islas Mauritius, Fiji, Kermadec y Austral, Región Indopacífica.

154. *Hastula cf. philippiana* (Deshayes, 1859)

Hábitat. Recolectado en arena fina entre 30 y 50 m de profundidad. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Pacífico central y occidental.

155. *Hastula stylata* (Hinds, 1884)

Hábitat. Fondos arenosos de la playa Anakena, entre 90 cm a los 4 m, comparte hábitat con *Hastula penicillata* (Hinds 1844).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Islas Bonin, Filipinas, Fiji, Tahiti y Marquesas. (Rehder 1980).

RETUSIDAE Thiele, 1926

156. *Retusa pusilla* W. H. Pease, 1860

Hábitat. En posas del intermareal.

Distribución geográfica. Isla de Pascua e islas Hawái.

AGLAJIDAE Pilsbry, 1895

157. *Chelidonura alisonae* Gosliner, 2011

Hábitat. En pozas del intermareal de Hanga Roa y de Anakena (Gosliner 2011).

Distribución geográfica. Islas Hawái, Islas Johnston, I. Phoenix, Moorea, I. Marianas del norte e Isla de Pascua.

SMARAGDINELLIDAE A. Adams y Reeve, 1848

158. *Smaragdinella calyculata* (Broderip y G. B. Sowerby I 1829)

Hábitat. Sobre rocas del intermareal, expuestas al oleaje, entre algas.

Distribución geográfica. Isla de Pascua y desde el sur de Japón a Indonesia, al oeste de Hawái. También citada desde islas Mauritius a isla La Reunion

SIPHONARIIDAE Gray, 1840

159. *Siphonaria pascua* Rehder, 1980

Hábitat. Sobre rocas con abundantes algas en el intermareal.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

160. *Williamia radiata* (Pease, 1860)

Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua. Se han recolectado conchas en el intermareal (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái.

TRIMUSCULIDAE Zilch, 1959

161. *Trimusculus odhneri* (Hubendick, 1946)

Hábitat. Desconocido para Isla de Pascua. Se han recolectado conchas en el intermareal (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Micronesia y Polinesia, también Niuafouou cerca de Samoa.

ELLOBIIDAE Pfeiffer, 1854

162. *Melampus pascus* Odhner, 1922

Hábitat. Terrestre, vive bajo restos de hojas y vegetales acumulados en el límite superior de las mareas.

Distribución geográfica. Endémica Isla de Pascua.

163. *Leuconopsis rapanuiensis* Rehder, 1980

Hábitat. Terrestre, vive en el intermareal superior, entre arena y piedras.

Distribución geográfica. Endémica Isla de Pascua.

JULIIDAE E.A. Smith, 1885

164. *Julia exquisita* Gould, 1862

Hábitat. Asociado al alga del género *Caulerpa* (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua y la región del Indopacífico.

165. *Berthelinia* cf. *pseudochloris* Kay, 1964

Hábitat. Asociado al alga *Caulerpa* en pozas del intermareal, y sobre arenas (Rehder 1980). En la base de los acantilados, entre 10 y 20 m de profundidad y entre la arena de tubos de poliquetos (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái. Punta Rosalía.

CAVOLINIDAE H. y A. Adams, 1854

166. *Diacria quadridentata quadridentata* (Blainville, 1821)

Hábitat. Pelágica. Conchas vacías sobre arena y piedras a 50 y 100 m. de profundidad. (Raines 2007).

Distribución geográfica. Ampliamente distribuida en los océanos Atlántico, Pacífico e Índico, también en Isla de Pascua.

167. *Diacria quadridentata erythra* Spoel, 1971

Hábitat. Pelágica. Conchas vacías sobre arena y piedras a 50 y 200 m. de profundidad. (Raines 2007).

Distribución geográfica. Ampliamente distribuida en los océanos Índico, Mar Rojo. También se ha encontrado en Isla de Pascua.

168. *Diacria trispinosa* (Blainville, 1821)

Hábitat. Pelágica, abundante en aguas que rodean la isla. Conchas sobre arena, entre 10 y 20 m de profundidad en la base de los acantilados (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, se registra en las zonas tropicales de los océanos del mundo.

169. *Cavolinia inflexa* (Lesueur, 1813)

Hábitat. Pelágica. Conchas vacías sobre arena a 50 y 100 m. de profundidad (Raines 2007).

Distribución geográfica. Ampliamente distribuida en el Océano Atlántico, en el Pacífico central, oeste y sureste y en el suroeste del Océano Índico e Isla de Pascua.

LIMACINIDAE Blainville, 1823

170. *Limacina bulimoides* (d'Orbigny, 1834)

Hábitat. Pelágica. conchas vacías obtenidas en dragados sobre arena y piedras a 150 y 200 m de profundidad. (Raines 2007).

Distribución geográfica. Especie circum tropical y alcanza a Isla de Pascua.

171. *Limacina lesueuri* (d'Orbigny, 1835)

Hábitat. Pelágica. Conchas vacías sobre arena a 100 y 200 m. de profundidad. (Raines 2007).

Distribución geográfica. Especie circum tropical y alcanza a Isla de Pascua.

CLIIDAE Spoel, 1967

172. *Clio pyramidata* f. *lanceolata* (Lesueur, 1813)

Hábitat. Pelágica. Conchas vacías obtenidas en dragados sobre arena y piedras a 100 y 200 m de profundidad (Raines 2007).

Distribución geográfica. Ampliamente distribuida en todos los océanos tropicales y subtropicales.

APLYSIIDAE Rafinesque, 1815

173. *Dolabella auricularia* (Lightfoot, 1786)

Hábitat. Bentónica. Intermareal, sobre arena y bajo algas.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, región indopacífica a oeste de México (Rehder 1980). Golfo de California a Ecuador (Tucker Abbott 1974).

174. *Aplysia* (*Varría*) *dactylomela asymetrica* Rang, 1828

Hábitat. En pozas del intermareal rocoso con abundante alga. (Poizat y Osorio 1991).

Distribución geográfica. La subespecie solo se ha registrado en la Isla de Pascua.

175. *Dolabrifera dolabrifera* (Rang, 1828)

Hábitat. Entre algas en pozas del intermareal y a más profundidad (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, y el área subtropical.

UMBRACULIDAE Dall, 1889

176. *Umbraculum umbraculum* (Lightfoot, 1786)

Hábitat. Desconocido. Se han encontrado fragmentos en tumbas de isleños, que los usaron como adornos (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Indopacífico hasta África oriental e islas Hawái.

PLEUROBRANCHIDAE Menke, 1828

177. *Berthellina citrina* (Rüppell y Leuckart, 1828)

Hábitat. Bentónica (Rehder 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Mar Mediterráneo y a través de la región Indopacífico.

PUPILLIDAE Turton, 1831

178. *Gastrocopta pediculus* (Shuttlerworth, 1852)

Hábitat. Terrestre. Se han encontrados conchas bajo el material que acumula el oleaje. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Australia y Hawái.

179. *Lamellaxis* (*Allopeas*) *clavulinus* (Potiez y Michaud, 1838)

Hábitat. Terrestre. Ejemplares muertos han sido encontrados bajo el material que acumula el oleaje. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, zonas tropical y subtropical.

ACTEONIDAE Orbigny, 1842

180. *Pupa pascuana* Raines, 2003

Hábitat. Terrestre. Ejemplares muertos han sido encontrados bajo el material que acumula el oleaje. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, zonas tropical y subtropical.

CLASE BIVALVIA

NUCULIDAE Gray, 1824

181. *Nucula hawaiiensis* Pilsbry, 1921

Hábitat. En arena entre 20 y 150 m.

Distribución Geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez, Islas Hawái e Isla Austral.

NUCULANIDAE H. Adams y A. Adams, 1858

182. *Nuculana anakena* Raines y Huber 2012

Hábitat. En arenas y piedrecitas entre los 10 y 100 m de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

ARCIDAE Lamarck, 1809

183. *Calloarca nuttingi* (Dall, Bartsch y Rehder, 1938)

Hábitat. Desconocido. Conchas vacías en la playa junto con el material que acumula el oleaje. Entre arena desde los 10 a 80 m (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua e Islas Hawái. Polinesia francesa, islas Pitcairn, Norfolk y Kermadec.

184. *Calloarca (Barbarca) tenella* (Reeve, 1844)

Hábitat. En sustratos arenosos, 10 a 80 m profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Este de África, Is. Marquesas, Tuamotu, Is Austral, Is Hawái. Isla de Pascua.

185. *Acar plicata* (Dilwyn, 1817)

Hábitat. 50-150 m profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Mar Rojo Indopacífico, Isla de Pascua.

NOETIIDAE Stewart, 1930

186. *Arcopsis sculptilis* (Reeve, 1844)

Hábitat. En arenas entre 10-180 metros profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Indopacífico, Mar Rojo. Isla de Pascua y Sala y Gómez.

GLYCYMERIDIDAE Dall, 1908

187. *Tucetona kauaia* (Dall, Bartsch y Rehder, 1938)

Hábitat. 40 a 100 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Islas Hawái, Isla de Pascua.

PHILOBRYIDAE F. Bernard, 1897

188. *Cratis kanekoi* Hayami y Kase, 1993

Hábitat. En arenas a 20 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Okinawa, Is Sociedad, Tuamotu. Islas de Pascua y Sala y Gómez.

MYTILIDAE Rafinesque, 1815

189. *Septifer cumingii* Récluz, 1849

Hábitat. Sustrato arenoso entre 20 y 100 m. (Raines y Huber 2012)

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez, ampliamente distribuida desde este de Australia, Indonesia, Filipinas a Islas Hawái.

190. *Modiolus matris* Pilsbry, 1921

Hábitat. Arenas finas a 30 y 100 m de profundidad, también entre corales a 1,2 y 1,5 m de profundidad. (Rehder, 1980).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, islas Hawái, Rapa e Islas Australes en el Indopacífico tropical.

191. *Amygdalum peasei* (Newcomb, 1870)

Hábitat. Dragados a 20 – 50 m de profundidad en fondos de arena fina. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Islas Hawái, Filipinas, Islas Sociedad y Marquesas y Japón.

192. *Leiosolenus* aff. *laevigatus* (Quoy y Gaimard, 1835)

Hábitat. 30 a 80 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución Geográfica. Isla de Pascua, Nueva Guinea, Indonesia, Okinawa, islas Marquesas, Tuamotu.

PINNIDAE Leach, 1819

193. *Pinna rapanui* Araya y Osorio 2016

Hábitat. Entre arena, rocas y algas a 10 metros de profundidad.

Distribución geográfica. Endémico, conocido solo para Isla de Pascua.

MALLEIDAE Lamarck, 1818

194. *Malleus regulus* (Forsskäl, 1775)

Hábitat. Adheridos a rocas, en pozas del intermareal. Entre arena desde 0 a 80m (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Suez en el Mar Rojo, Indopacífico, Micronesia, Islas Tuamotu y Gambier y Australia.

ISOGNOMONIDAE Woodring, 1925

195. *Isognomon incisum* (Conrad, 1837)

Hábitat. Vive en el intermareal adherido a rocas, y al coral *Pocillophora*, a 20 m de profundidad. (Osorio 1995).

Distribución geográfica. Ampliamente distribuida en el Indopacífico, Hawái e Isla de Pascua.

196. *Isognomon nucleus* (Lamarck, 1819)

Hábitat. Sobre el coral *Pocillophora* sp, junto a *Isognomon incisum* a 20 m de profundidad. (Osorio 1995).

Distribución geográfica. Ampliamente distribuida en el Indopacífico y Polinesia (Salvat y Rives 1975), Isla de Pascua.

GRYPHAEIDAE Vyalov, 1936

197. *Parahyotissa inermis* (G. B. Sowerby II, 1871)

Hábitat. En Isla de Pascua se observó sobre roca a 40 m de profundidad (DiSalvo *et al.* 1988). También sobre arena entre 30 a 100 m (Raines y Huber 2012)

Distribución geográfica. Isla de Pascua, tiene amplia distribución geográfica desde África a las islas Hawái en el Indopacífico.

198. *Neopycnodonte cochlear* (Poli, 1795)

Hábitat. 100 m profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua. Mar Rojo, este de África, Japón, Islas Hawái, Australia.

DYMYIDAE Fischer, 1886

199. *Dimyella molokaia* (Dall, Bartsch y Rehder, 1938)

Hábitat. 30 a 80 m profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Islas Hawái, Isla de Pascua.

200. *Dimya mimula* (Dall, Bartsch y Rehder, 1938)

Hábitat. En arenas entre 30 a 80 m profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla Hawái, Isla de Pascua.

PROPEAMUSSIIDAE Abbott, 1954

201. *Parvamussium rainesi* Dijkstra, 2012

Hábitat. Valvas, entre los 50 a 150 m de profundidad, en arena fina o arena piedrecillas. (Raines y

Huber 2012).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

PECTINIDAE Rafinesque, 1815

202. *Mirapecten mirificus* (Reeve, 1853)

Hábitat. Entre 20 a 80 m de profundidad en arena fina y piedras. Sustratos duros o entre escombros de coral en fondos arenosos (Dijkstra 2013)

Distribución geográfica. En Isla de Pascua y en Sala y Gómez. Ampliamente distribuida en la región del Indopacífico.

203. *Cryptopecten bullatus* (Dautzenberg y Bavay, 1912)

Hábitat. En Isla de Pascua vive sobre arena fina entre 50 – 80 m de profundidad. En Sustratos de grava o escombros de coral en fondos arenosos o arena fango (Dijkstra 2013)

Distribución geográfica. Isla de Pascua, común en la región oeste del Indopacífico.

204. *Cryptopecten nux* (Reeve, 1853)

Hábitat. Entre arenas desde 30 a 80 m. En otras localidades se encuentra desde el litoral inferior a la zona batial. (Raines 2007).

Distribución geográfica. Amplia distribución en el Indopacífico tropical, Isla de Pascua.

205. *Laevichlamys squamosa* (Gmelin 1791)

Hábitat. Vive sobre arena fina entre 30–80 m de profundidad. (Raines 2002). Especie común en el océano Pacífico sudoeste (Abbott y Dance 1982).

Distribución geográfica. Amplia distribución en la región oeste del Indopacífico.

206. *Paschinnites pasca* (Dall, 1908)

Hábitat. Juveniles en el submareal (10 a 30 m), los adultos adheridos al sustrato bajo los 50 m. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez e islas Australes.

SPONDYLIDAE Gray, 1826

207. *Spondylus exiguus* Lamprell y Healy, 2001

Hábitat. En arena y piedras a 30 –80 m de profundidad. (Raines 2002).

Distribución geográfica. Isla de Pascua frente a Tahai. También en Nueva Caledonia.

208. *Spondylus* aff. *mimus* Dall, Bartsch y Rehder, 1938

Hábitat. 50 a 80 m profundidad. Especie muy rara en Isla de Pascua sólo se han encontrado fragmentos. (Raines y Huber 2012)

Distribución geográfica. Isla Hawái, Isla de Pascua.

209. *Spondylus occidentis* G.B. Sowerby III, 1903

Hábitat. Sobre arena fina y piedras a 30–50 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, distribuida desde este de África, islas Kermadec, Japon, Indonesia, Vanuatu, Nueva Caledonia, este de Australia y oeste de Norfolk.

210. *Spondylus orstomi* Lamprell y Healy, 2001

Hábitat. En fondos de arena y piedras, 30-50 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua y Nueva Caledonia, Mar de Coral, Filipinas y China.

PLICATULIDAE Gray, 1854

211. *Plicatula* aff. *plicata* (Linnaeus, 1767)

Hábitat. 50 a 80 m profundidad.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, amplia distribución Indopacífico, Japón, China Filipinas y Australia.

LIMIDAE Rafinesque, 1815

212. *Lima disalvoi* Raines, 2002

Hábitat. Bajo rocas a 10 a 30 m de profundidad (Raines, 2002).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

213. *Lima tomlini* Prashad, 1932

Hábitat. 20 a 200 m profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Mar de Arafura, China, Japón.

214. *Divarilima aff. sydneyensis* (Hedley, 1904)

Hábitat. 100 a 200 m profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Australia, I. Norfolk.

215. *Limaria parallela* (Dall, Bartch y Rehder, 1938)

Hábitat. Entre arena y piedras a 20-80 m. (Raines y Huber 2012)

Distribución geográfica. Islas de Pascua, Sala y Gómez e islas Hawái.

LUCINIDAE Fleming, 1828

216. *Ctena bella* (Conrad, 1837)

Hábitat. Entre arenas y piedras de pozas del intermareal bajo hasta 50m de profundidad (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Isla Cocos, Indonesia, sur de Japón a Hawái y Polinesia. Ampliamente distribuido por el Indopacífico.

217. *Funafutia levukana* (E.A. Smith, 1885)

Hábitat. 20 a 100 m profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, este de África, I. Marquesas.

GALEOMMATIDAE Gray, 1840

218. *Lasaea eastera* Raines y Huber, 2012

Hábitat. En arenas finas entre los 30 y 80 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

219. *Lasaea hawaiiensis* Dall, Bartsch y Rehder, 1938

Hábitat. Intermareal medio, en las pozas del intermareal, sobre las algas *Gelidium* sp, *Hypnaea spinella* y *Enteromorpha* sp. (Osorio y Cantuarias 1989).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez, Islas Hawái, Gambier, Rapa, islas Austral, islas Pitcairn y Rapa.

220. *Hyalokellia tahaia* Raines y Huber 2012

Hábitat. En arenas finas a 30-50 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

221. *Borniola pasca* Raines y Huber 2012

Hábitat. Arenas finas entre los 30 y 100 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

222. *Tellimya pauciradiata* Raines y Huber 2012

Hábitat. En arena fina entre 30 a 100 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

223. *Tellimya tahaia* Raines y Huber 2012

Hábitat. Dragado entre arenas finas entre los 30 y 50 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

224. *Thecodonta rainesi* Huber 2012

Hábitat. Desconocido. Valvas vacías sobre arena entre los 30 y 50 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

SPORTELLIDAE Dall, 1899

225. *Basterotia lutea* (Dall, Bartsch y Rehder, 1938)

Hábitat. En arena y piedras a 30 a 50 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez; Islas Hawái, Sociedad y archipiélago Tuamotu.

CHAMIDAE Lamarck, 1809

226. *Chama asperella* Lamarck, 1819

Hábitat. Adherida a piedras a 60 m de profundidad, con ausencia de flora y fauna, (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. En Isla de Pascua, Isla Sala y Gómez. Especie común en el Indo-Pacífico.

227. *Chama croceata* Lamarck, 1819

Hábitat. 30 a 80 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez, Mar Rojo, I. Kermadec, I. Marquesas.

228. *Chama limbula* Lamarck 1819

Hábitat. Adherida a sustratos rocosos en el intermareal. Entre arena a 10 – 50 m de profundidad (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez, ampliamente distribuida desde Tailandia a Filipinas, y a través de Micronesia a islas Hawái, e Isla Queensland.

HIATELLIDAE Gray, 1824

229. *Hiatella arctica* (Linnaeus, 1767)

Hábitat. Entre arena y piedras desde 20 a 80 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Sala y Gómez e Islas Hawái, también distribuida en océano Atlántico, Pacífico y Ártico, Nueva Zelanda e islas Pitcairn.

CARDIIDAE Lamarck, 1809

230. *Acrosterigma triangulare* Raines y Huber 2012

Hábitat. Desconocido. Valvas vacías sobre arena fina entre 30 y 100 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

231. *Frigidocardium thaanumi* (Pilsbry, 1921)

Hábitat. Arena fina y fango a 150 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Islas Hawái y Marquesas, Isla de Pascua.

TELLINIDAE Blainville, 1814

232. *Cadella mauia* Dall, Bartsch y Rehder, 1938

Hábitat. En arena, entre 10 a 20 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Isla de Pascua, Isla Sala y Gómez, Islas Hawái Marquesas.

233. *Herouvalia rapanui* Raines y Huber 2012

Hábitat. En arena fina a 30 –100 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua y Sala y Gómez.

234. *Exotica laperousea* (Raines y Huber 2012)

Hábitat. En arenas entre los 50 a 150 m de profundidad.

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

235. *Pristipagia radians* (Deshayes, 1855)

Hábitat. Arena y piedras a 10 a 150 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Australia a Japón, Islas Kermadec, Hawái e Isla de Pascua.

236. *Abranda lamprelli* Raines y Huber 2012

Hábitat. Desconocido. Valvas encontradas en arenas finas entre 50 a 100 m de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

237. *Semelangulus nebulosus* Dall, Bartsch y Rehder, 1938

Hábitat. Arenas en cuevas a 15m.

Distribución geográfica. Islas Hawái, Pitcairn e Isla de Pascua.

SEMELIDAE Stoliczka, 1870

238. *Semele australis* (G.B. Sowerby I, 1832)

Hábitat. En pozas del intermareal, entre arena y piedras.

Distribución geográfica. Isla de Pascua, islas Cook, Hawái, Marshall, Lifu y Loyalty, Sala y Gómez, ampliamente distribuida en el Indo-Pacífico (Raines y Huber 2012).

239. *Ervilia biscalpta* Gould, 1861

Hábitat. Arena y piedras a 10-150 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. África a Japón, ampliamente distribuida, e Isla de Pascua y Sala y Gómez.

240. *Lonoa aff. hawaiiensis* Dall, Bartsch y Rehder, 1938

Hábitat. Arenas finas dragado a 30-80 m de profundidad. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Islas Hawái, Cocos, Sociedad, Austral, Pitcairn e Isla de Pascua.

Observaciones: Se requiere confirmar su presencia en Isla de Pascua. (Raines y Huber 2012).

SOLECURTIDAE Orbigny, 1846

241. *Solecortus baldwini* Dall, Bartsch y Rehder, 1938

Hábitat. Arena fina entre 180-220 m. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Islas Hawái e Isla de Pascua.

KELLIPELLIDAE Fischer, 1887

242. *Vesicomya rotunda* Thiele, 1931

Hábitat. Arena fina 30 a 150 m. (Raines y Huber 2012).

Distribución geográfica. Sumatra, Filipinas, Mar de China, Isla de Pascua

VENERIDAE Rafinesque, 1815

243. *Timoclea keegani* Raines y Huber 2012

Hábitat. En arenas finas entre 30 a 100 metros de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

244. *Hyphantosoma crassum* Raines y Huber 2012

Hábitat. Desconocido. Valvas recolectadas entre 50 a 174 m de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

245. *Hyphantosoma tenue* Raines y Huber 2012

Hábitat. Desconocido. Se encontraron valvas de ejemplares entre 40 y 100 m de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

CUSPIDARIIDAE Dall, 1886

246. *Austroneaera eastera* Raines y Huber 2012

Hábitat. En arena y fango, entre los 50 y 200 m de profundidad.

Distribución geográfica. Especie endémica de Isla de Pascua.

CLASE SCAPHOPODA

GADILIDAE Stoliczka, 1868

247. *Dischides splendens* Raines, 2002

Hábitat. En arena fangosa a 50-80 m de profundidad. (Raines, 2002)

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

CLASE CEFALOPODA

OCTOPODIDAE D'Orbigny, 1840

248. *Callistoctopus rapanui* (Voss, 1979)

Hábitat. En arena fangosa a 50-80 m de profundidad. (Raines, 2002)

Distribución geográfica. Endémica de Isla de Pascua.

AGRADECIMIENTOS.

La autora agradece a la Profesora María Eliana Ramírez por la identificación de las algas. Al señor Oscar Gálvez, Curador Área de Zoología, Museo Nacional de Historia Natural, por la corrección del manuscrito el cual fue mejorado en su contenido y presentación. A los correctores por las sugerencias y correcciones que pusieron al día la taxonomía.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABBOTT, T.

1974 American Seashells. The Marine Mollusca of the Atlantic and Pacific Coast of North America. 2° edition. Van Nostrand R. Co. 663 pags.

ABBOTT, T y P. DANCE

1982 Compendium of Sea shells, New York Ed., E.P. Dutton Inc.

BOYKO, CH. B. y J. R. CORDEIRO.

2001 The terrestrial Mollusca of Easter Island (Gastropoda, Pulmonada). *Basteria*, 65: 17-25.

BROWN, L y B. RAINES

2004 Two new records of Epitoniidae from Easter Island, Chile. *Zootaxa* 402: 1-7.

COLOMA, C., H. I. MOYANO, V. H. RUIZ y M. MARCHANT

2004 Moluscos litorales de Isla de Pascua, Chile, Recolectados por la expedición Cimar 5- Islas Oceánicas I. *Ciencia y Tecnología del Mar*, 27(1): 79-94. Valparaíso, Chile.

COOVERT G.A. y H.K. COOVERT

1995 Revision of the Supraspecific Classification of Marginelliform Gastropods. *The Nautilus*. 109(2-3): 43-110.

DELL'ANGELO, B., RAINES, B. y A. BONFITTO

2004 The Polyplacophora of Easter Island. *The Veliger*. 47(2): 130-140.

DESQUEYROUX-FAÜNDEZ, R.

1990 Spongiaires (Desmospongiae) de l'Ile de paques. *Revue suisse Zoologie*. Tome 97, fasc.2 : 373-409.

DIJKSTRA, H.H. y B.K. RAINES

1999 *Paschinnites* n. gen. for «*Pecten (Chlamys)*» *pasca* Dall, 1908, a cemented Easter Island scallop (Bivalvia: Pectinidae). *Basteria*. 63: 199-203.

DIJKSTRA, H.H.

2013 Pectinoidea (Propeamussiidae and Pectinidae) from the Panglao region, Philippine Islands. *Vita Malacologica* 10: 1-108.

DISALVO, L. H., RANDALL, J. E. y A. CEA

1988 Ecological Reconnaissance of Easter Island Sublittoral Marine Environment. *National Geographic Research*. 4: 451-473.

DISALVO, L.H.

1999 Comentario sobre moluscos de la Isla de Pascua: Listado de especies encontradas 1984-1986. *Sociedad Malacológica de Chile. Boletín Amici Molluscarum*. 7: 17-24.

FUENTES, F.

1914 Contribución al estudio de la fauna de Isla de Pascua. *Boletín Museo Nacional Historia Natural, Santiago, Chile*. 7(1): 3-37.

GEIGER, D.L.

2003 Phylogenetic assessment of characters proposed for the generic classification of Recent Scissurellidae (Gastropoda: Vetigastropoda) with a description of one new genus and six new species from Easter Island and Australia. *Molluscan Research*. 23: 21-83.

GEIGER, D.L.

2012 Monograph of the Little slit shells. Vol.2. Anatomidae, Larocheidae, Depressizonidae, Sutilizonidae, Temmocinclididae. *Santa Barbara Museum of Natural History Monographs* N° 7: 729-1291.

GONZÁLEZ-FERRÁN, O.

1987 Evolución geológica de las islas oceánicas chilenas en el Océano Pacífico. In: *Islas Oceánicas Chilenas, Conocimiento Científico y Necesidades de Investigaciones* (JC Castilla ed.) Ediciones Universidad Católica de Chile: 37-54.

GOSLINER, T.

2011 Six new species of aglagid opisthobranch molluscs from the tropical Indo-Pacific. *Zootaxa* 2751.

KIRCH, P.V., C.C. CHRISTENSEN y D.W. STEADMAN

2009 Subfossil Land Snails from Easter Island, Including *Hotumatua anakenana*, New Genus and Species (Pulmo-

- nata: Achatinellidae). Pacific Science, 63(1): 105-122.
- KRONENBERG, G.C.
2015 Anote on *Strombus scalariformis* (Caenogastropoda, Strombidae). Basteria 79(1-3): 32-38.
- LAMY, E.
1936 Liste des mollusques recueillies par la mission Franco-Belge à l'Isle de Pâques (1934). Bulletin du Museum National d'Histoire Naturelle. 2: 267-268. Paris.
- LAMY, E.
1938 Mollusques recueillies à l'Isle de Pâques par la mission Franco-Belge (1934). Journal de Conchyliologie. 82: 31-143.
- LELOUP, E.
1936 Chitons récoltés au cours de la Croisière (1934-1935) du Navire-Ecole Belge «Mercator». Bulletin du Musée Royal d'Histoire Naturelle de Belgique. 12: 1-10.
- LORENZ, F. y B.K. RAINES
2001 A new species of *Cribrarula* (Gastropoda: Cypraeidae) from Easter Island. La Conchiglia, 33 (299): 27-29.
- NARANJO-GARCIA, E. y C.C. APPLETON
1998 Dos nuevos registros de moluscos terrestres introducidos en la Isla de Pascua, Chile. Biociencias, Porto Alegre, 6 (2): 119-124.
- ODHNER, N.H.
1922 Mollusca from Juan Fernandez and Easter Island. In: Skottsberg, C., ed., The Natural History of Juan Fernandez and Easter Island. Vol. III. Zoology. pp. 219-254, Almqvist y Wiksells, Uppsala.
- OSORIO, C. y V. CANTUARIAS
1989 Vertical distribution of Mollusks on the rocky intertidal of Easter Island. Pacific Science, 43 (4): 30-315.
- OSORIO, C.
1991 *Charonia tritonis* (Linne, 1758) en Isla de Pascua (Mollusca Gastropoda: Cymatiidae). Revista de Biología Marina, Valparaíso, 26(1): 75-80.
- OSORIO, C.
1995 Dos nuevos registros de Isognomiidae (Mollusca: Bivalvia) para la Isla de Pascua, Chile. Revista Biología Marina, Valparaíso, 30 (2): 199-205.
- OSORIO, C., M.E. RAMIREZ., A.M. MORA y M. VEGA P.
2000 *Plaxiphora mercatoris* Leloup, 1936 (Polyplacophora : Mopaliidae) de Isla de Pascua, Chile. Iberus. 18(2): 41-50.
- OSORIO, C.
2017 Moluscos de Isla de Pascua (o Rapanui), Chile. Ms en proceso de publicación.
- PIZZINI, M. y B. RAINES
2011 The Caecidae from French Polynesia with description of eight new species (Caenogastropoda: Rissoidae). Bollettino Malacologico. 47: 23-46.
- POIZAT, C. H. y C. OSORIO
1991 *Aplysia (Varria) dactylomela asimetrica*, sous espece nouvelle (Gastropode – Opisthobranchie) a l'Ile de Pâques, Chili. Rev. Mesogee, 51 : 59-63.
- RAINES, B.K.
2002 Contributions to the knowledge of Easter Island Mollusca. La Conchiglia 34(304): 11-40.
- RAINES, B.K.
2003 Contributions to the knowledge of Easter Island Mollusca. Part II. La Conchiglia 34(305): 41-50.
- RAINES, B.K.
2003 *Pupa pascuana*: A new species of Acteonidae from Easter Island. La Conchiglia 34(305): 51-53.
- RAINES, B.K.
2007 New molluscan Records from Easter Island with description of a new *Ethminolia*. Visaya 2 (1): 68-92.
- RAINES B.K. y M. PIZZINI
2005 Contribution to the knowledge of the family Caecidae: 16. Revision of the Caecidae of Easter Island (Chile) (Caenogastropoda: Rissoidae Gray J.E. 1847). Sociedad Española de Malacología, Iberus 23 (1): 49-65.
- RAINES, B. K. y G. T. POPPE
2006 The Family Pectinidae. Conchological Iconography, Poppe y Groh eds., Edit. Conchbooks, Hackenheim 402 pp, 320 pls.
- RAINES, B. y M. HUBER.
2012 Biodiversity Quadrupled- Revision of Easter Island and Sala y Gomez Bivalves. Zootaxa. Monograph 3217:

1-106.

REHDER, H.A.

1980 The marine mollusks of Easter Island and Sala y Gomez. *Smithsonian Contribution to Zoology* 289: 1-167.

SCHILDER, F.A.

1965 The geographical distribution of cowries (Mollusca Gastropoda). *The Veliger* 3(7): 171-183.

SHELTEMA, R.S.

1986 Long distance dispersal by planktonic larvae of shoal water benthic invertebrates among Central Pacific islands. *Bulletin of Marine Science* 39: 241-256.

DOS NUEVAS ESPECIES DE OECOPHORIDAE (LEPIDOPTERA: GELECHIOIDEA) DEL PARQUE NACIONAL BOSQUE FRAY JORGE, CHILE

Francisco Urra
Museo Nacional de Historia Natural, Casilla 787, Santiago, Chile
francisco.urra@mnhn.cl
urn:lsid:zoobank.org:pub:6E8C0497-96BD-411B-9272-BCEBF3231F26

RESUMEN

Se describen dos especies nuevas de Oecophoridae, *Aliciana violetae* y *Corita guillermoi*, provenientes del Parque Nacional Bosque Fray Jorge, Chile. Para las nuevas especies se entregan caracteres diagnósticos, fotografías de los adultos e ilustraciones de la venación alar y de las estructuras genitales.

Palabras clave. Coquimbo, cordillera de la Costa, Gelechioidea, microlepidópteros, Ovalle, taxonomía.

ABSTRACT

Two new species of Oecophoridae (Lepidoptera: Gelechioidea) from Parque Nacional Bosque Fray Jorge, Chile. Two new species of Oecophoridae, *Aliciana violetae* and *Corita guillermoi* are described from Parque Nacional Bosque Fray Jorge, Chile. For the new species, diagnostic characters, pictures of adults and illustrations of wing venation and genital structures are provided.

Key words. Coquimbo, coastal range, Gelechioidea, Microlepidoptera, Ovalle, taxonomy.

INTRODUCCIÓN

El Parque Nacional Bosque Fray Jorge está ubicado en la cordillera de la Costa de la Región de Coquimbo (30°38'S - 71°40'O), Chile, al sur del Desierto de Atacama. Administrativamente, se localiza en la comuna de Ovalle, Provincia de Limarí; y está incluido en el área mediterránea árida con influencia oceánica. Fue declarado Parque Nacional en 1941 y Reserva Mundial de la Biósfera en 1977. En la actualidad tiene una superficie aproximada de 9.959 ha (CONAF 2004).

Variadas son las comunidades vegetales que se presentan en el parque, gran parte de éstas corresponden a matorral arbustivo (63,3%) y matorral de arbustos y suculentas (34,1%); el bosque higrófilo o de niebla, la asociación vegetal más característica del parque, cubre sólo 230 ha, lo que equivale al 2,6% de su superficie total (CONAF 2004, Squeo *et al.* 2016). Este bosque es el más septentrional de Chile en su tipo y su estrato arbóreo está dominado por el olivillo (*Aextoxicon punctatum* Ruiz *et Pav.*) y la petrilla (*Myrceugenia correifolia* (Hook. *et Arn.*) O.Berg), mostrando gran similitud con la flora de territorios más australes (Villagrán *et al.* 2004).

Si bien existen numerosos trabajos sobre la fauna de artrópodos del parque, algunos grupos han sido escasamente estudiados. Tal es el caso del orden Lepidoptera (Insecta), del que se han documentado no más de 12 especies, principalmente macrolepidópteros y mariposas, incluidas en las familias Geometridae, Hesperiidae, Lycaenidae y Noctuidae (Herrera *et al.* 1957, Bálint *et al.* 2001, Parra *et al.* 2010, Artigas y Solar 2015, Olivares y Angulo 2015). En cuanto a los microlepidópteros, sólo se han documentado especies de las familias Pterophoridae y Tortricidae (Gielis 1991, Brown 1999, Razowski y Pelz 2010), faltando información en taxa especialmente diversos como Pyraloidea y Gelechioidea.

En Chile, un grupo interesante de estudiar es la familia Oecophoridae (Gelechioidea), de la que actualmente se conocen 72 especies, incluidas en 40 géneros, distribuidas principalmente en la zona central y sur del país (Clarke 1978, Beêche 2016, 2017, Urra 2016a-b, 2017a-b). Las especies de esta familia se distinguen de otros Gelechioidea por presentar en las estructuras genitales del macho, *gnathos* fusionado lateralmente al *tegumen*, sin articulación, cubierto dorsalmente por espínulas o dientes (Hodges 1998, Heikkilä *et al.* 2014).

Como resultado de la recolección de insectos efectuada durante la primavera de 2017 en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge, en el marco del proyecto patrimonial FAIP-N-73-EST, se determinaron dos especies nuevas de la familia Oecophoridae, las que se describen en el presente trabajo.

MATERIALES Y METODOS

El material entomológico fue recolectado en octubre y noviembre de 2017, en el Parque Nacional Bosque Fray Jorge, comuna de Ovalle, Provincia de Limarí, Región de Coquimbo, en un ambiente caracterizado por vegetación xerofítica con presencia de *Trichocereus skottsbergii* Backeb. ex Skotts., *Eulychnia acida* Phil., *Senna cumingii* var. *coquimbensis* (Vogel) H.S.Irwin et Barneby, *Bahia ambrosioides* Lag., *Proustia cuneifolia* D.Don y *Flourensia thurifera* (Molina) DC., entre otros arbustos (Figuras 1a y 1b). Los insectos fueron capturados de noche, en trampas de luz blanca y UV negra, sostenidas con un equipo electrógeno de 1.000 watts de potencia y fueron montados en extensor de alas a la mañana siguiente. La preparación y estudio de las estructuras morfológicas (alas y genitalia) se realizó de acuerdo a la metodología indicada en Urrea (2017a). Estas estructuras fueron montadas en preparaciones permanentes con Euparal y se observaron bajo microscopio estereoscópico Olympus SZ51. Los dibujos se realizaron a partir de fotografías obtenidas con cámara Sony Cybershot DSC-W830, bajo microscopio óptico Leitz Dialux 22. Para la descripción de los caracteres morfológicos se usó la nomenclatura indicada por Klots (1970), Hodges (1998) y Bucheli (2009). El holotipo y paratipos de las nuevas especies fueron depositados en la colección entomológica del Museo Nacional de Historia Natural, Chile (MNHN).

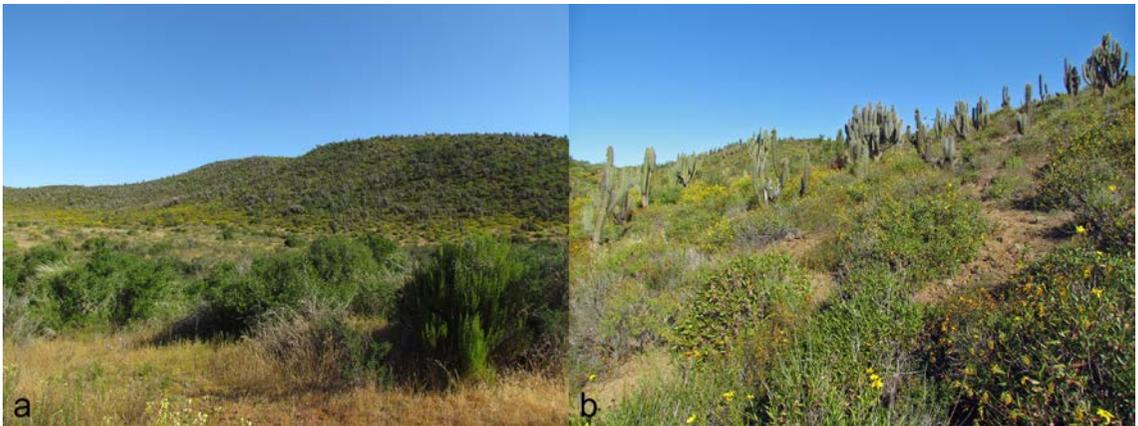


FIGURA 1. Ambiente prospectado. Ladera de exposición norte (a), detalle de la vegetación xerofítica (b)

RESULTADOS

Aliciana violetae sp. nov. (Figuras 2a, 2b, 3a, 3b, 3c)
 urn:lsid:zoobank.org:act:FA8CEC50-1518-4E75-946B-9414202371E8

Diagnosis

Ala anterior marrón amarillento claro en mitad costal y amarillo claro en mitad anal, con banda marrón longitudinal difusa en el centro; genitalia del macho con *uncus* subtriangular, *gnathos* subrectangular, valva subtriangular, *sacculus* con proceso esclerosado en forma de gancho, de la mitad de la longitud de la valva.

Descripción

Macho: 18 mm de envergadura alar (n=2) (Figura 2a).

Cabeza. *Vertex* marrón, frente con escamas blancas al centro y marrones a los costados; antena gris claro anillada con gris oscuro, escapo y pecten blanco grisáceo; palpo labial blanco grisáceo, salpicado con abundantes escamas gris oscuro; haustelo cubierto por escamas grises (Figura 2b).

Tórax. Amarillo, con escamas apretadas, *tegulae* castaño; ala anterior marrón amarillento claro en mitad costal, aclarándose hacia el borde anal, con banda marrón longitudinal en el centro, bien definida en el tercio basal y difusa en los dos tercios distales, costa con escamas negras en tercio basal, banda oblicua marrón desde el segundo tercio basal hasta el ángulo de la celda discal, flecos marrones y grises mezclados; ala posterior blanca, flecos del mismo color; patas grises.

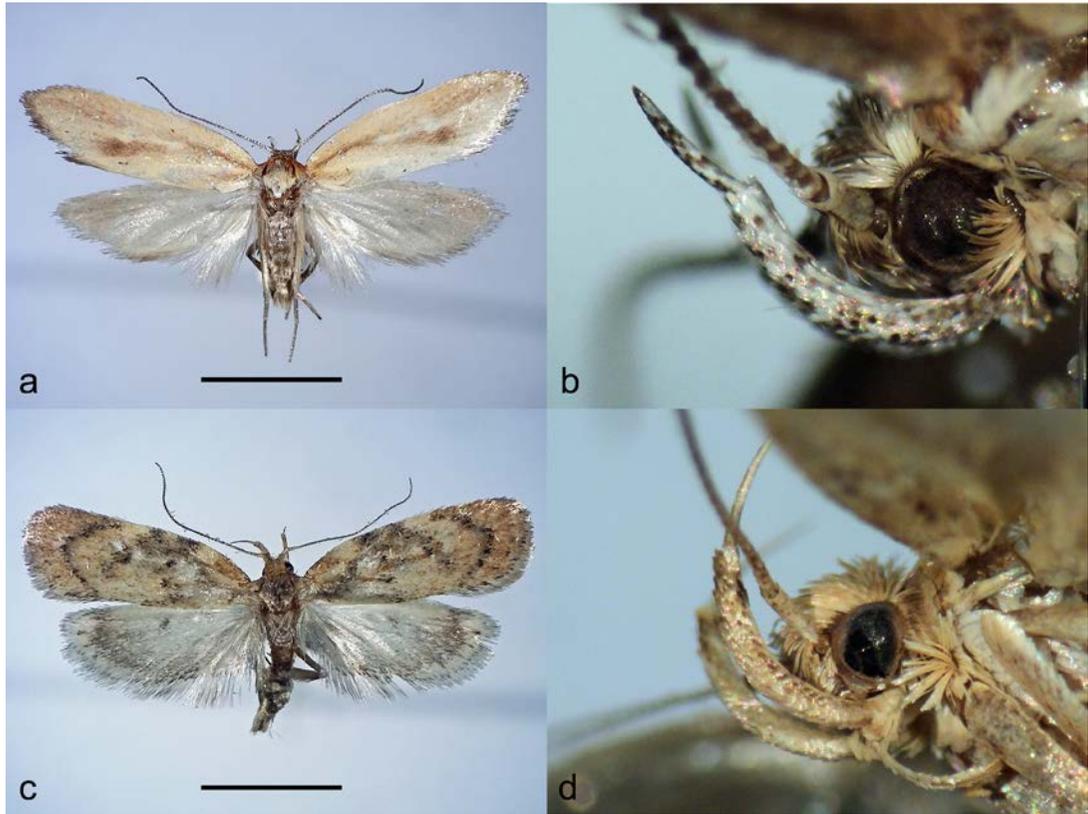


FIGURA 2. Fotografía del adulto y detalle del palpo labial de *Aliciana violetae* sp. nov. (a, b) y *Corita guillermoi* sp. nov. (c, d). Escala = 5 mm

Abdomen. Blanco grisáceo.

Genitalia del macho (Figuras 3b y 3c). *Tegumen* bilobulado, más largo que ancho, *vinculum* con forma de “V”, *saccus* subrectangular; *uncus* subtriangular, *gnathos* subrectangular; *transtilla* membranosa, *juxta* esclerosada con forma de “V”, *anellus* con dos lóbulos membranosos digitiformes cubiertos con setas; *valva* entera, subtriangular, *sacculus* esclerosado con un proceso interno subtriangular y un proceso distal con forma de gancho terminado en punta, de la mitad de la longitud total de la valva; *aedeagus* recto, más corto que la valva, ápice agudo, *vesica* sin *cornuti*.

Hembra. Desconocida.

Material examinado

Holotipo (♂): CHILE LIMARÍ, Ovalle PN Bosque Fray Jorge, 4-X-2017, Trampa de luz col. F. Urra (MNHN). Paratipo 1♂ con los mismos datos de recolección que el holotipo.

Etimología

Nominada en honor a Violeta Parra (1917-1967), compositora, recopiladora folclórica, artista plástica y una de las grandes referentes culturales de Chile, en homenaje por la conmemoración de los 100 años de su natalicio.

Distribución geográfica

Aliciana violetae sp. nov. se conoce únicamente del Parque Nacional Bosque Fray Jorge, Ovalle (Provincia de Limarí). De acuerdo a la clasificación biogeográfica propuesta por Morrone (2015), esta localidad se inserta en la Provincia de Coquimbo de la Subregión Chilena Central, en la Región Andina.

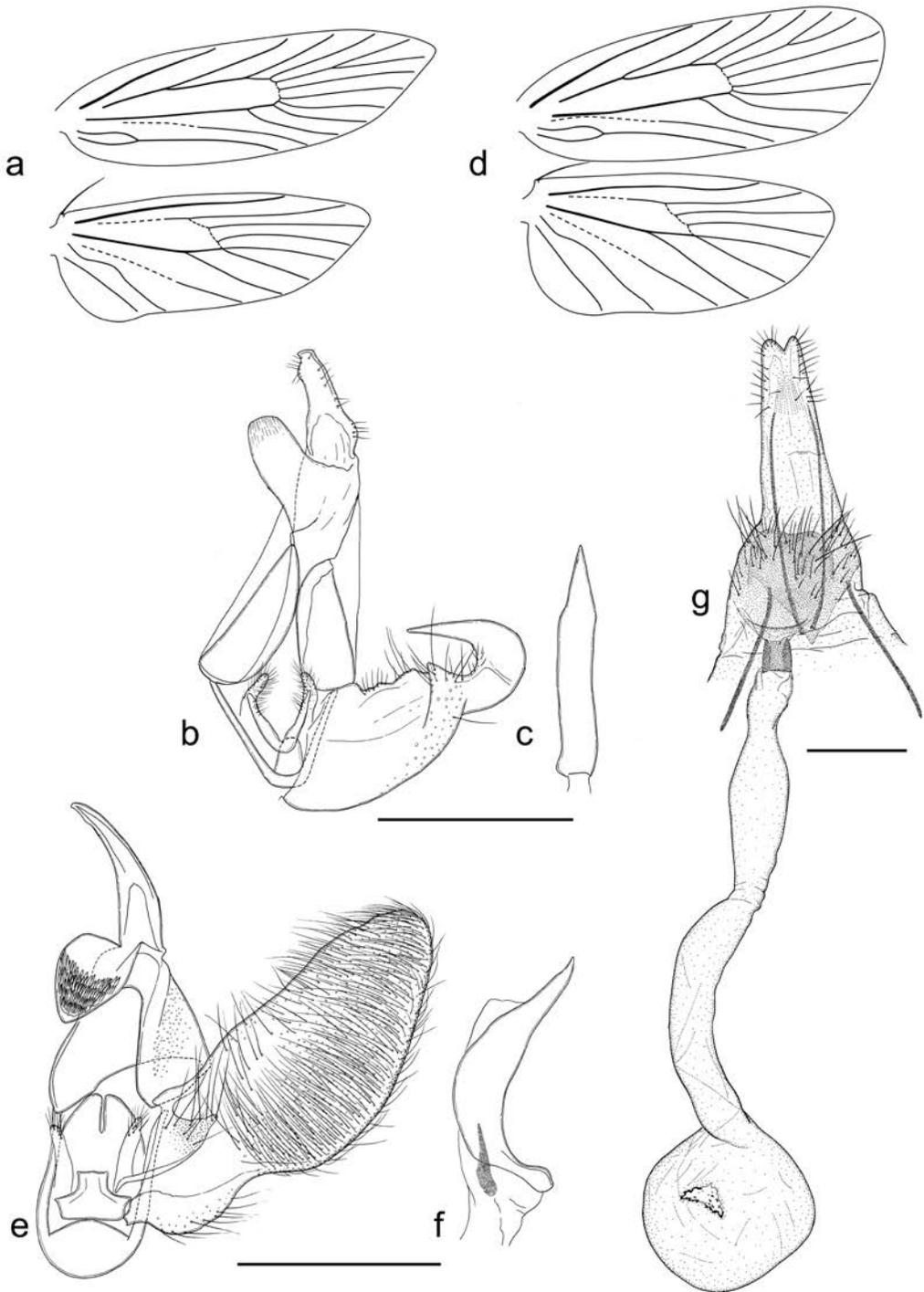


FIGURA 3. Venación alar y estructuras genitales de las especies nuevas. *Aliciana violetae* sp. nov., venación alar (a), genitalia del macho con valva izquierda y *aedeagus* removidos (b) y *aedeagus* (c). *Corita guillermoi* sp. nov., venación alar (d), genitalia del macho con valva izquierda y *aedeagus* removidos (e), *aedeagus* (f) y genitalia de la hembra (g). Escala = 0,5 mm

Biología

Desconocida.

Corita guillermoi sp. nov. (Figuras 2c, 2d, 3d, 3e, 3f, 3g)
urn:lsid:zoobank.org:act:625726DC-BAE9-4855-AA1F-65A31A130603

Diagnosis

Ala anterior marrón claro, con manchas gris oscuro, *termen* redondeado y oblicuo, R_5 termina en la costa; ala posterior con venas M_3 y CuA_1 connatas. Genitalia del macho con *uncus* subtriangular angosto, *gnathos* subtriangular con dientes agudos en su superficie, *aedeagus* de la mitad de la longitud de la valva, *vesica* con un *cornutus*. Genitalia de la hembra con *antrum* membranoso, *ductus bursae* membranoso con *colliculum* en extremo distal, *corpus bursae* subesférico.

Descripción

Macho: 18 mm de envergadura alar (n=2) (Figura 2c).

Cabeza. *Vertex* y frente con escamas marrón amarillento; antena marrón claro, escapo del mismo color; palpo labial marrón amarillento, segundo segmento con escamas marrón oscuro dispersas (Figura 2d); haustelo cubierto por escamas marrón amarillento.

Tórax. Marrón amarillento con escamas grises en el centro, *tegulae* marrón amarillento; ala anterior con *termen* oblicuo y redondeado, de color marrón amarillento, salpicado de escamas marrón oscuro y gris oscuro, mancha basal gris oscuro, dos puntos gris oscuro en el primer tercio de la celda discal, una mancha gris oscuro en extremo distal de la celda; bandas oblicuas abreviadas, gris oscuro difusas, en posición medial y postmedial desde la costa, banda semilunar angosta gris oscuro en posición subterminal, flecos gris claro y gris oscuro mezclados; R_1 nace antes de la mitad de la celda discal, M_1 termina cercana al ápice, M_2 , M_3 y CuA_1 muy cercanas en su base (Figura 3d); ala posterior blanco amarillento con escamas grises hacia los márgenes, flecos gris claro, mancha gris oscuro en extremo distal de la celda discal, venas M_3 y CuA_1 connatas; pata protorácica y mesotorácica marrones, pata metatorácica marrón claro, tibia metatorácica con escamas piliformes del mismo color.

Abdomen. Gris claro.

Genitalia del macho (Figuras 3e, 3f). *Tegumen* más largo que ancho, *vinculum* con forma de “U”; *uncus* subtriangular, angosto y curvo, tan largo como el *tegumen*; *gnathos* subtriangular, de tres cuartos de la longitud del *uncus*, superficie medial cubierta por dientes agudos; *transtilla* membranosa, *juxta* semilunar, *anellus* suboval esclerosado, hendido en su extremo distal y unido proximalmente al *aedeagus*; valva más larga que ancha, *cucullus* prominente y setoso, *sacculus* poco desarrollado, de un tercio de la longitud de la valva, sin procesos, borde ventral de la valva hendido en el tercio basal, posterior al *sacculus*; *aedeagus* de la mitad de la longitud de la valva, terminado en punta, extremo proximal curvo, *vesica* armada con *cornutus* de un tercio de la longitud del *aedeagus*.

Hembra: 17-18 mm de envergadura alar (n=4). Con patrón de coloración similar al macho. Genitalia de la hembra (Figura 3g). Ovipositor tres veces más largo que ancho, apófisis posteriores de 1,5 veces la longitud de las anteriores; *ostium bursae* transverso, *antrum* membranoso; *ductus bursae* membranoso, casi tres veces el largo del *corpus bursae*, *colliculum* en extremo distal del *ductus bursae*; *corpus bursae* subesférico, con *signum* suboval dentado.

Material examinado

Holotipo (♂): CHILE LIMARÍ, Ovalle PN Bosque Fray Jorge, 6-XI-2017, Trampa de luz col. F. Urta (MNHN). Paratipos 4♀ y 1♂: con los mismos datos de recolección que el holotipo.

Etimología

El nombre de la especie está dedicado a mi exalumno y colaborador en la recolección de los ejemplares, el Sr. Guillermo Valenzuela Núñez.

Distribución geográfica

Corita guillermoi sp. nov. se conoce únicamente del Parque Nacional Bosque Fray Jorge, Ovalle (Provincia de Limarí). De acuerdo a la clasificación biogeográfica propuesta por Morrone (2015), esta localidad se inserta en la Provincia de Coquimbo de la Subregión Chilena Central, en la Región Andina.

Biología

Desconocida.

DISCUSIÓN

Las especies del género *Aliciana* Clarke se caracterizan por presentar pecten en el escapo de la antena, palpo labial curvo, ala anterior oval lanceolada con escamas apretadas, con la vena R_5 terminada en el *termen*, ala posterior con venas M_3 y CuA_1 connatas, tibias metatorácicas con escamas piliformes y tergo abdominal con setas espiniformes (Clarke 1978, Beéche 2005, Urra 2017a). *Aliciana violetae* sp. nov. es fácilmente diferenciable de las otras especies del género, por la coloración de las alas y las estructuras genitales del macho. El macho de *A. geminata* Clarke presenta un proceso pequeño que nace en el *cucullus* de la valva, en *A. carvachoi* Urra el proceso nace en el margen costal de la valva y dobla hacia ventral, en *A. longiclasper* Beéche el proceso nace en el *sacculus* y se curva hacia dorsal, mientras que en *A. violetae* sp. nov. el proceso nace en el extremo distal del *sacculus* y tiene forma de gancho terminado en punta. La nueva especie no se comparó con *Aliciana albella* (Blanchard), pues la inclusión de esta especie en el género debe ser revisada.

Las especies del género *Corita* se caracterizan por carecer de pecten en el escapo de la antena, presentar palpo labial curvo, ala anterior con la costa levemente arqueada, R_5 terminada en la costa o en el ápice; el abdomen carece de setas espiniformes en el tergo. Respecto a la genitalia del macho, ésta presenta *uncus* largo, angosto y curvo; valvas enteras sin procesos, con el borde costal esclerosado, *sacculus* poco desarrollado; *juxta* semilunar, *anellus* esclerosado, *aedeagus* curvo y *vesica* armada. La genitalia de la hembra presenta *corpus bursae* con *signum* y *antrum* esclerosado (Clarke 1978, Urra 2016b, 2017b). *Corita guillermoi* sp. nov. es similar a *C. nandoi* Urra, en cuanto a su aspecto externo y algunos rasgos de sus estructuras genitales. En ambas especies, en el ala anterior la vena R_5 termina en la costa y las venas M_2 , M_3 y CuA_1 nacen próximas; en el macho, el *gnathos* es subtriangular y la valva es hendida en el tercio ventral proximal; en la hembra el *corpus bursae* carece de *appendix bursae*. Sin embargo, en el macho de *C. nandoi* la valva presenta setas largas en la base y el *aedeagus* tiene 0,8 veces la longitud de la valva, mientras que en *C. guillermoi* sp. nov. la valva carece de setas largas en la base y el *aedeagus* es 0,5 veces la longitud de la valva; en la hembra de *C. nandoi* el *antrum* es tubular y esclerosado, y el *corpus bursae* es más largo que ancho, mientras que en *C. guillermoi* sp. nov. el *antrum* es membranoso y es precedido por un *colliculum* esclerosado, en tanto el *corpus bursae* es subsférico.

Se desconoce la biología de las dos especies nuevas. Ambas estarían asociadas al matorral xerofítico del parque, pues no se observaron en el bosque higrófilo. En cuanto al género *Aliciana*, se tiene conocimiento de que larvas de *A. longiclasper* se desarrollan en *Lithrea caustica* (Mol.) H. et A. (Anacardiaceae) (Urra 2016c), por lo que es probable que *A. violetae* sp. nov. se desarrolle en alguna planta de la misma familia, presente en el ambiente estudiado. Respecto al género *Corita*, se sabe que *C. nandoi* se desarrolla en follaje de *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. (Nothofagaceae) (Urra 2016b), especie vegetal cuya familia no está representada en la zona de estudio, por lo que es de esperar que *C. guillermoi* sp. nov. tenga hospederos de alguna familia vegetal distinta.

Con estos hallazgos el número de especies chilenas de Oecophoridae aumenta a 74, y se extiende hacia el norte la representación de los géneros *Aliciana* y *Corita*. Las dos nuevas especies no han sido recolectadas en otras áreas estudiadas, por lo que podrían corresponder a elementos propios de la zona.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Sr. Jorge Pérez Schultheiss, Curador de Zoología de Invertebrados, MNHN y al Sr. Guillermo Valenzuela Núñez, Técnico del Servicio Agrícola y Ganadero, Maule, por su colaboración en la recolección de los ejemplares. Se extienden los agradecimientos al Sr. Francisco Gascogne Rodríguez, Administrador del Parque Nacional Bosque Fray Jorge, al Sr. Marcelo Silva Soto y a todo el personal guardaparques, por su gestión y apoyo durante las actividades de terreno.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARTIGAS, J.N. y E.S. SOLAR
2015 Catálogo de los tipos depositados en las colecciones zoológicas de la Universidad de Concepción (MZUC-UCCC) entre diciembre de 1992 y agosto de 2015. *Gayana* 79(2): 173-207.
- BÁLINT, Z., D. BENYAMINI y K. JOHNSON
2001 Species descriptions and miscellaneous notes on the genus *Pseudolucia* (Lepidoptera: Lycaenidae). *Folia Entomologica Hungarica* 62: 151-165.
- BEÉCHE, M.
2005 Nueva especie de *Aliciana* Clarke, 1978 (Lepidoptera: Oecophoridae). *Revista Chilena de Entomología* 31: 21-26.
- BEÉCHE, M.
2016 Aporte al conocimiento del género *Alynda* Clarke (Lepidoptera: Oecophoridae). *Revista Chilena de Entomología* 41: 44-55.
- BEÉCHE, M.
2017 *Yanara*, nuevo género de Oecophoridae (Lepidoptera) asociado a *Araucaria araucana* (Araucariaceae) del sur de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 66: 21-28.
- BROWN, J.W.
1999 A new genus of tortricid moths (Tortricidae: Euliini) injurious to grapes and stone fruits in Chile. *Journal of the Lepidopterists' Society* 53(2): 60-64.
- BUCHELL, S.R.
2009 Annotated review and discussion of phylogenetically important characters for families and subfamilies of Gelechioidea (Insecta: Lepidoptera). *Zootaxa* 2261: 1-22.
- CLARKE, J.F.G.
1978 Neotropical Microlepidoptera, XXI: New genera and species of Oecophoridae from Chile. *Smithsonian Contributions to Zoology* 273: 1-80.
- CONAF
2004 Catastro de Uso del Suelo y Vegetación. Cuarta Región de Coquimbo. Corporación Nacional Forestal, La Serena, Chile. 32 pp.
- GIELIS, C.
1991 A taxonomic review of the Pterophoridae (Lepidoptera) from Argentina y Chile. *Zoologische Verhandelingen* 269: 1-164.
- HEIKKILÄ, M., M. MUTANEN, M. KEKKONEN y L. KAILA
2014 Morphology reinforces proposed molecular phylogenetic affinities: a revised classification for Gelechioidea (Lepidoptera). *Cladistics* (2014): 1-27.
- HERRERA, J., M. ETCHEVERRY y C. HOCHLEITNER
1957 Los Pyrginae (Hesperiidae) de Chile. *Revista Chilena de Entomología* 5: 143-182.
- HODGES, R.W.
1998 The Gelechioidea, pp. 131-158. In: KRISTENSEN, N. (ed.), *Lepidoptera, Moths and Butterflies 1. Handbuch der Zoologie/Handbook of Zoology*. Walter de Gruyter, Berlin y New York. 491 pp.
- KLOTS, A.B.
1970 Lepidoptera pp. 115-130. In: TUXEN, S. L. (ed.), *Taxonomist's Glossary of Genitalia in Insects*, Second Edition, Munksgaard, Copenhagen, Dinamarca. 359 pp.
- MORRONE, J.J.
2015 Biogeographical regionalisation of the Andean region. *Zootaxa* 3936(2): 207-236.
- OLIVARES, T.S. y A.O. ANGULO
2015 Noctuidae altiplánicos: nuevo género, nuevas especies y nuevos registros (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología* 43(169): 133-143.

- PARRA, L.E., R. VILLAGRÁN-MELLA, E.A. HERNÁNDEZ. y C.E. HERNÁNDEZ
2010 Filogenia del género *Psilaspilates* (Butler 1893) (Lepidoptera: Geometridae) con la descripción de una nueva especie del bosque relicto Fray Jorge, Chile. *Gayana* 74(2): 94-101.
- RAZOWSKI, J. y V. PELZ
2010 Tortricidae from Chile (Lepidoptera: Tortricidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología* 38(149): 5-55.
- SQUEO, F.A., A.P. LOAYZA, R.P. LÓPEZ y J.R. GUTIÉRREZ
2016 Vegetation of Bosque Fray Jorge National Park and its surrounding matrix in the Coastal Desert of north-central Chile. *Journal of Arid Environments* 126: 12-22.
- URRA, F.
2016a Dos nuevas especies de Oecophoridae (Lepidoptera: Gelechioidea) del Parque Nacional La Campana, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 65: 99-107.
- URRA, F.
2016b Una nueva especie de *Corita* Clarke (Lepidoptera: Oecophoridae) de Chile central. *Revista Chilena de Entomología* 41: 5-10.
- URRA, F.
2016c Lepidópteros Gelechioidea presentes en reductos de vegetación natural en la Cordillera de la Costa de la Región Metropolitana y de la Región de Valparaíso. *Informes Fondo de Apoyo a la Investigación Patrimonial 2015, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos*, 27-48.
- URRA, F.
2017a Nuevos géneros y especies de Oecophoridae (Lepidoptera: Gelechioidea) de la cordillera de Nahuelbuta, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile* 66(2): 263-282.
- URRA, F.
2017b *Corita attenboroughi* sp. nov., nueva especie de Oecophoridae (Lepidoptera: Gelechioidea) de Chile central. *Biodiversity and Natural History* 3(1): 29-33.
- VILLAGRAN, C., J.J. ARMESTO, L.F. HINOJOSA, J. CUVERTINO, C. PÉREZ y C. MEDINA
2004 El enigmático origen del bosque relicto de Fray Jorge. *In: SQUEO, F.A., J.R. GUTIÉRREZ y I.R. HERNÁNDEZ* (Eds.), *Historia Natural del Parque Nacional Bosque Fray Jorge*. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile 1: 3-43.

TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN EL HERBARIO SGO: ANÁLISIS PRELIMINAR Y CONSIDERACIONES PREVENTIVAS PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS COLECCIONES BOTÁNICAS DEL MUSEO NACIONAL DE HISTORIA NATURAL

Victor Ardiles-Huerta y Jimena Arriagada
Área Botánica. Museo Nacional de Historia Natural
victor.ardiles@mnhn.cl
jimena.arriagada@mnhn.cl

RESUMEN

Con el objetivo de conocer las condiciones ambientales existentes en los depósitos que albergan las colecciones de plantas, algas y hongos del Herbario SGO durante las estaciones del año, se analizó la distribución y variación de una primera serie de registros de temperatura (T°C) y humedad relativa (HR%), a partir de la estimación de medidas de tendencia central (\bar{X}), variación (s , s^2) y correlación (r). Además se llevó a cabo una comparación porcentual de la serie de registros en referencia a los rangos de valores de T°C y HR% recomendados por la literatura como apropiados para la conservación de colecciones biológicas. Los resultados indican una variación anual en cada uno de los depósitos durante las estaciones del año, existiendo mayor variabilidad en los registros de humedad relativa respecto de la temperatura. Gran parte de los valores de humedad relativa estuvieron bajo el rango recomendado, incluso en invierno, y las temperaturas de verano siempre sobrepasaron el rango óptimo. El presente análisis preliminar demuestra que los depósitos que albergan las colecciones botánicas del Museo son en general fríos-secos y calurosos-secos, condiciones que si bien no son las óptimas en referencia a los rangos recomendados, permiten un ambiente seguro para la conservación de los ejemplares, siendo evidente la necesidad de monitorear e intervenir dichos depósitos para el control de la sequedad ambiental predominante y las altas temperaturas de verano, como medida de conservación preventiva en el cuidado de las colecciones patrimoniales que alberga el Herbario SGO.

Palabras claves. Herbario SGO; Temperatura (T°C) y Humedad (HR%), Conservación.

ABSTRACT

In order to know the environmental conditions in the deposits that house the collections of plants, algae and fungi of the SGO Herbarium during the seasons of the year, the distribution and variation of a first series of temperature (T°C) and relative humidity records (HR%) were analyzed, from the estimation of measures of central trend (\bar{X}), variation (s , s^2) and correlation (r). In addition, a percentage comparison was made of the series of records in reference to the ranges of values of T°C and HR% recommended by the literature as optimal for the conservation of biological collections. The results indicate an annual variation in the deposits during the seasons of the year, with greater variability in the records of relative humidity with respect to temperature. The most of the relative humidity values were below the recommended range, even in winter, and summer temperatures always exceeded the optimum range. The present preliminary analysis shows that the deposits that house the botanical collections of the Museum are in general cold-dry and hot-dry, conditions that although they are not optimal in reference to the recommended ranges, allow a safe environment for the conservation of the specimens. Thus, as a consequence need to monitor and intervene those deposits to control the predominant environmental dryness and high summer temperatures, as a preventive conservation measure in the care of the heritage collections that the SGO Herbarium houses.

Key words. Herbarium SGO; Temperature (T°C) and Humidity (HR%), Conservation.

INTRODUCCIÓN

El Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), alberga en su edificio al Herbario SGO (SGO=Santiago), espacio que en diferentes depósitos conserva más de 168.000 ejemplares secos de plantas, algas, hongos, líquenes, semillas y mixomicetos. Parte de estas colecciones datan de principio del siglo XIX y desde entonces han contribuido al conocimiento de la biodiversidad de nuestro país, siendo además de apoyo

didáctico para actividades de educación no formal, ilustración botánica y la difusión de las ciencias botánicas (Ardiles *et al.* 2016; Barrera 2000; Espinosa 1940; Muñoz 1991; Ramírez y Gálvez 2016; Sepúlveda-Valenzuela y Pérez-Orellana 2016).

En este sentido, y en el contexto de la conservación de las colecciones botánicas, existe amplia evidencia que los herbarios deben estar almacenados en depósitos adecuados para reducir las potenciales plagas y el deterioro orgánico gradual causado por las condiciones ambientales inapropiadas de humedad relativa y temperatura, manteniéndose además sin luz directa del sol o cualquier otra fuente lumínica. Respecto a la humedad relativa, definida como la relación porcentual entre la cantidad de vapor de agua real que contiene el aire y la que necesitaría contener para saturarse a la misma temperatura, es clave y puede afectar las colecciones botánicas, dado que, en ambientes húmedos, el moho (Fungí, Zygomycota) puede colonizar y dañar las superficies tanto de los ejemplares como del material de montaje (Drobnik 2008; ICON 2013). Por el contrario, ambientes muy secos pueden provocar fragilidad y fragmentación de los ejemplares, como también pueden dañar el papel de montaje. Por tanto, una de las medidas de manejo más utilizadas para evitar condiciones incorrectas de conservación es mantener una humedad relativa estable entre el 50-65% HR, necesitando en algunos casos el uso de deshumificador o humificador, y una temperatura estable también entre los 18°C-22°C, lo cual requiere de depósitos climatizados (Guchen 1987; ICON 2013; Michalski 2009).

Respecto a las condiciones ambientales, existe una correlación negativa entre la temperatura y la humedad relativa, es decir, a mayor temperatura del aire la humedad relativa disminuye y a menor temperatura del aire la humedad relativa aumenta. Esta relación dinámica provoca en reiteradas ocasiones problemas de humedad, por ejemplo, cuando el aire tibio húmedo encuentra zonas frías dentro de un depósito o edificio se produce condensación. Sin embargo, el deterioro por una humedad relativa incorrecta aumenta considerablemente con valores iguales o mayores al 75% y con tiempos de exposición prolongados a dicha condición (días), situación que se ve favorecida con el potencial aumento de la temperatura del aire, ya que el aire más tibio puede contener más vapor de agua, independiente que su contenido de vapor de agua disminuya. Con valores del 75% HR o más, los ambientes de conservación se tornan peligrosos, comprometiéndose daño severo con tiempos breves de exposición (días), donde los daños son observables a simple vista. Con valores cercanos al 75% HR, las colecciones estarían expuestas a un ambiente de conservación límite, donde puede existir daño severo con tiempos prolongados de exposición (años). Por debajo del 70% HR las colecciones estarían expuestas hipotéticamente a un ambiente seguro para la conservación, no existiendo daño o solo daño leve no apreciable a simple vista, necesitando habitualmente una observación rigurosa para evaluar (Guchen 1987; ICON 2013; Michalski 2009).

Ante esta evidencia y considerando entonces que los depósitos que contienen los herbarios pueden presentar teóricamente condiciones de tipo seguras, límites y peligrosas para la conservación, debemos también dar atención a la amplitud de las fluctuaciones de temperatura y humedad relativa en referencia a rangos recomendados para la conservación de colecciones biológicas, integrando las fuentes de humedad determinadas por el clima local y la orientación de los depósitos en los inmuebles, ya que estas condiciones pueden influir en el análisis ambiental. En el primer caso, las fluctuaciones sucesivas causan cambios de tamaño en los materiales, produciendo contracción y eventual fractura si su exposición se prolonga en el tiempo (años). En el segundo caso, los climas lluviosos conllevan mayor humedad, sin embargo, un clima seco no implica necesariamente una baja humedad relativa, solo significa una baja precipitación (Drobnik 2008; Rumball y Pinnering 2003). En el caso de la ubicación geográfica y orientación del edificio del herbario SGO del Museo, su exposición principal es norte y poniente; respecto a las precipitaciones, la temporada de lluvias se presenta generalmente entre los meses de abril a septiembre (AGRIMED 2017).

Consecuentemente y considerando que los distintos depósitos del herbario SGO no poseen condiciones ambientales controladas, y que existe consenso que las características del clima mediterráneo de la ciudad de Santiago (seco, frío y/o caluroso), sería adecuado para la conservación de las colecciones durante todo el año, el presente artículo analiza una primera serie de registros de temperatura (T°C) y humedad relativa (HR%) obtenidos desde los tres depósitos que contienen las colecciones botánicas del Herbario SGO

(herbario General, herbario Exótico y herbario Tipo), durante un período de diez meses, con el objetivo de conocer la distribución y variación de los registros y compararlos con los rangos de valores determinados por la literatura como apropiados para la conservación de colecciones biológicas (Guchen 1987; ICON 2013; Michalski 2009). Los resultados permitirán, si es necesario y al mediano plazo, implementar mejoras prácticas preventivas en el cuidado y conservación de las colecciones patrimoniales del herbario SGO.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las mediciones de temperatura ($T^{\circ}\text{C}$) y humedad relativa (HR%) se realizaron entre agosto 2012 y mayo 2013, en los depósitos correspondientes al herbario Tipo, herbario General y herbario Exótico, los que están distribuidos en diferentes orientaciones respecto al norte geográfico en el edificio del Museo. Específicamente el herbario Tipo y el herbario General están en exposición oeste o poniente y el herbario Exótico en exposición norte. Para la toma de registros se utilizó un data logger modelo HOBO, el que fue dispuesto en el exterior de los muebles metálicos, adyacentes a los estantes que contienen los ejemplares. Las mediciones se realizaron durante un periodo de 13 días, cada una hora y para cada estación del año: otoño, invierno, primavera y verano, alcanzando un total de 3.744 registros, siendo 1.248 registros por cada depósito, de los cuales 312 corresponden a cada estación.

Para el análisis de distribución y variabilidad de la serie registros de temperatura ($T^{\circ}\text{C}$) y humedad relativa (HR%) se obtuvo la media (X) como medida de tendencia central, la desviación estándar (s), varianza (s^2), estimando también la correlación para ambas variables (r). Para el cálculo de estos valores se utilizaron 1.248 registros por depósito (N Total = 3.756 registros).

Junto a lo anterior se realizó un análisis comparativo porcentual de los registros obtenidos respecto del rango óptimo recomendado en la literatura para la temperatura y humedad relativa ($T^{\circ}\text{C}$: ≥ 18 y $\leq 22^{\circ}\text{C}$ - HR%: ≥ 50 y $\leq 65\%$ HR) (Guchen 1987; Drobnik 2008; ICON 2013; Rumball y Pinninger 2003). Para dicho análisis se consideraron los registros de las cuatro estaciones del año para cada herbario, y los valores menores y mayores a dichos rangos como la amplitud de los registros respecto a la media (X) ($N=3.756$). A partir de dicho análisis y con el objetivo de conocer si durante el periodo de medición las colecciones depositadas en cada herbario (General, Exótico y Tipo), estuvieron expuestas a condiciones ambientales adecuadas, consideramos la propuesta de Michalski (2009), quien señala los ambientes seguros, límites y peligrosos para la conservación de colecciones.

RESULTADOS

DISTRIBUCIÓN Y VARIACIÓN DE LOS REGISTROS: TENDENCIA CENTRAL (X), VARIABILIDAD (s y s^2) Y CORRELACIÓN (r)

HERBARIO GENERAL

Para el herbario general, la media de las temperaturas para otoño y verano fue de 26°C y en invierno y primavera entre 13 y 18°C . En el caso de la humedad relativa, en invierno y primavera, la media superó el 50% HR, mientras que en verano y otoño se mantuvo en el 35% . La variación de los registros es mayor para la humedad relativa que para la temperatura, tanto para sus valores de desviación estándar como para los valores de varianza, mientras que la correlación entre ambos parámetros fue levemente negativa en todas las estaciones (Cuadro 1a).

HERBARIO EXÓTICO.

Para el herbario exótico, la media de las temperaturas de otoño y verano fue de 20°C y 26°C respectivamente. En invierno y primavera fue de 16°C a 19°C . En el caso de la humedad relativa (HR%), en otoño, primavera y verano la media se mantuvo entre el 43% al 49% , mientras que en invierno fue del 57% . Al igual que en herbario general, la variación de los registros es mayor para la humedad relativa que para la temperatura, tanto para sus valores de desviación estándar como para los valores de varianza, mientras que la correlación entre ambos parámetros fue levemente positiva en otoño y verano, y levemente negativa en invierno y primavera (Cuadro 1b).

HERBARIO TIPO

Para el herbario tipo la media de las temperaturas de otoño, primavera y verano estuvo entre los 21°C y 28°C. Solo en invierno la temperatura alcanza a los 19°C. En el caso de la humedad relativa, para otoño, primavera y verano los valores de media se mantuvieron entre los 41% a 43% con un máximo de 48% en invierno. Al igual que en el herbario general y exótico la variabilidad de los registros es mayor para la humedad relativa, mientras que la correlación es levemente positiva en todas las estaciones del año (Cuadro 1c).

CUADRO 1.- Valores de temperatura mínima y máxima, media (X), desviación estándar (s), varianza (s²) y coeficiente de correlación (r) por estación del año (otoño, invierno, primavera y verano), para cada depósito del herbario SGO. (1a) herbario General (1b) herbario Exótico (1c) herbario Tipo

1a HERBARIO GENERAL

Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%
Min.	12,7	49	16,1	40,2	23,6	27,3	22,5	25,3
Máx	15	64	20,5	60,1	30,1	40,1	27,6	46,3
X	13,7	57,8	18,6	54,1	26,8	35,1	25,5	36,3
s	0,5	3,3	1,1	5,1	1,8	3,0	1,1	4,8
s ²	0,3	11,1	1,2	26,4	3,1	9,3	1,3	23,3
r	0,04		-0,3		-0,6		-0,6	

1b HERBARIO EXÓTICO

Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%
Min.	17,5	34,4	20,9	33,7	19,7	32,6	13,1	34,4
Máx	21,6	55,9	28,5	28,5	22,2	22,2	18,1	65,3
X	16,8	57,9	19,5	49,2	26,6	44,85	20,85	43,2
s	1,2	3,6	1,2	4,0	1,1	3,0	0,6	4,7
s ²	1,4	13,1	1,5	15,7	1,3	9,0	0,3	21,8
r	-0,1		-0,7		0,2		0,1	

1c HERBARIO TIPO

Estación	Invierno		Primavera		Verano		Otoño	
	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%	T°C	HR%
Min.	17,6	41,7	24,1	36,1	27,9	35,2	19,9	37,4
Máx	21,0	53,5	26,6	47,8	29,8	49,4	22,3	45,5
X	19,2	48	25	41,6	28,4	43,4	21,35	42,9
s	0,8	2,5	0,5	0,5	0,4	2,7	0,6	1,9
s ²	0,6	6,4	3,8	0,3	0,2	7,3	3,7	0,3
r	0,7		0,4		0,1		0,5	

RANGOS RECOMENDADOS Y REGISTROS OBTENIDOS: COMPARACIÓN PORCENTUAL DE T°C - HR%

HERBARIOS GENERAL

En invierno el 100% de los registros de temperatura está bajo el rango óptimo recomendado. Respecto a la humedad relativa solo el 0,32% (un registro), no está en el rango. En primavera el 65,1% de los datos de temperatura están acorde al rango óptimo y la humedad relativa está en un 70,2% en el rango. En verano y otoño el 100% de los registros de temperatura están sobre el rango. Respecto a la humedad relativa están bajo el rango (Figura 1).

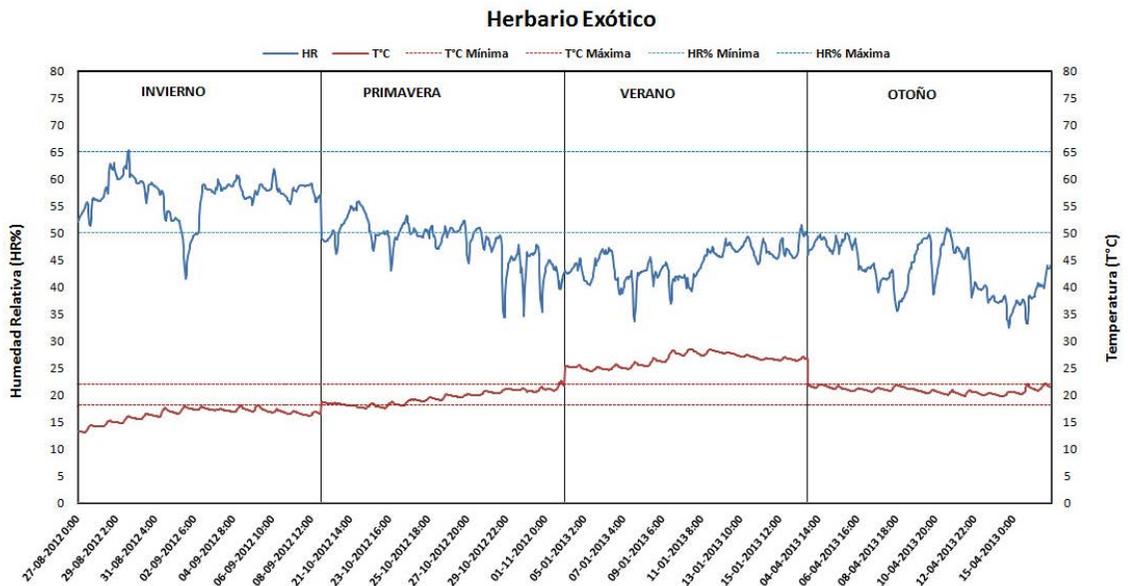


FIGURA 1. Gráfico de doble entrada que incorpora los registros de humedad relativa (HR%, línea azul continua) y temperatura (T°C, línea roja continua), obtenidos del Herbario General durante las cuatro estaciones del año. Se han incorporado líneas horizontales que representan el valor del rango mínimo y máximo de humedad relativa y temperatura recomendados para la conservación de las colecciones biológicas (HR% rango superior azul / T°C rango inferior rojo). Las líneas discontinuas verticales negras indican el límite de los 312 registros durante los 13 días de medición para cada estación del año

HERBARIOS EXÓTICO

En invierno el 98,4% de los registros de temperatura está bajo el rango recomendado. En relación a la humedad relativa el 93,6% está dentro el rango. En primavera la temperatura está en un 89,1% en el rango. La humedad relativa el 61,9% se encuentra en el rango óptimo. En verano el 100% de los registros de temperatura está sobre el rango. Respecto de la humedad relativa el 98,1% de los registros se encuentran bajo el rango óptimo. En otoño el 100% de los registros de temperatura se encuentra dentro del rango. Finalmente respecto a la humedad relativa el 97,1% de los registros se encuentra bajo el rango (Figura 2).

HERBARIO TIPO

En invierno el 92,6% de los registro de temperatura se encuentra en el rango recomendado, por su parte, la humedad relativa se encuentra en un 75% de los registros bajo este rango. En primavera y verano todos los registros de temperatura están sobre el rango y la humedad relativa está bajo el rango. En otoño la totalidad de los registros de temperatura se encuentran dentro del rango óptimo. Con respecto a la humedad relativa todos los registros se encuentran bajo el rango (Figura 3).

Herbario Exótico

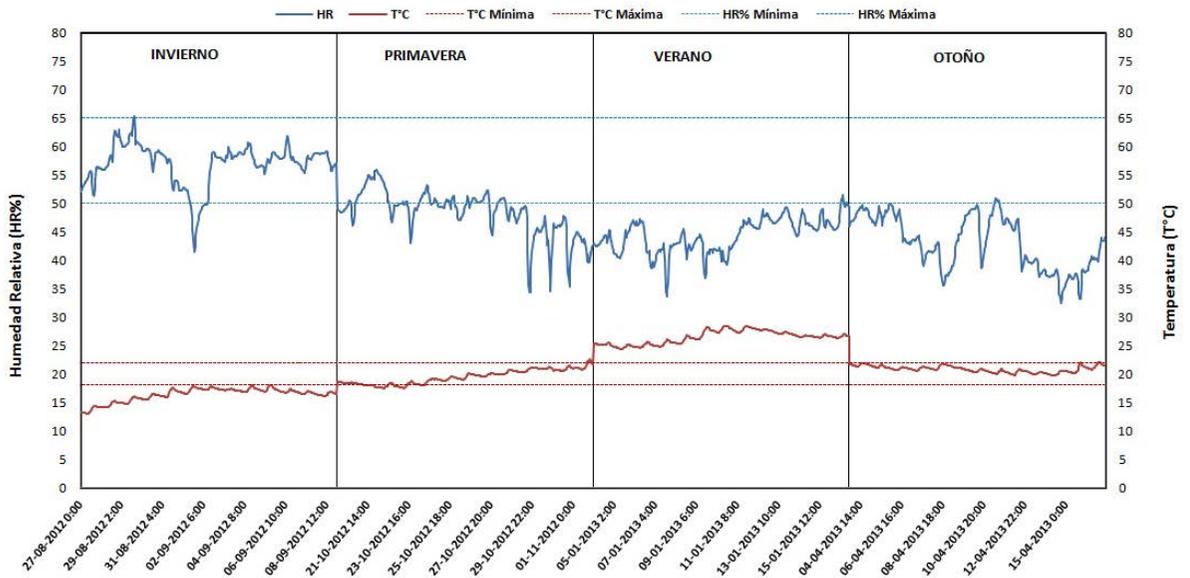


FIGURA 2. Gráfico de doble entrada que incorpora los registros de humedad relativa (HR%, línea azul continua) y temperatura (T°C, línea roja continua), obtenidos del Herbario Exótico durante las cuatro estaciones del año. Se han incorporado líneas horizontales que representan el valor del rango mínimo y máximo de humedad relativa y temperatura recomendados para la conservación de las colecciones biológicas (HR% rango superior azul / T°C rango inferior rojo). Las líneas discontinuas verticales negras indican el límite de los 312 registros durante los 13 días de medición para cada estación del año

Herbario Tipo

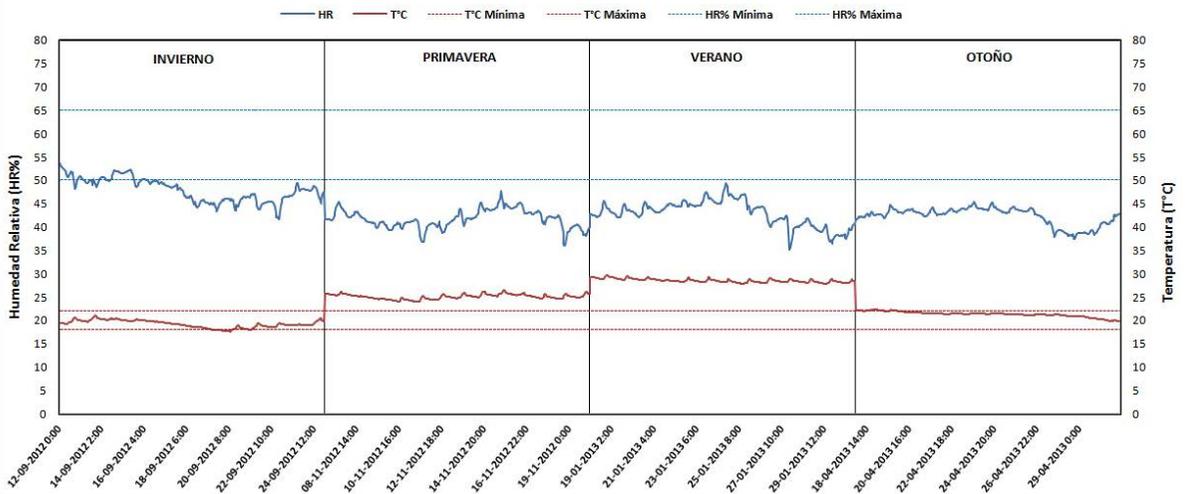


FIGURA 3. Gráfico de doble entrada que incorpora los registros de humedad relativa (HR%, línea azul continua) y temperatura (T°C, línea roja continua), obtenidos del Herbario Tipo durante las cuatro estaciones del año. Se han incorporado líneas horizontales que representan el valor del rango mínimo y máximo de humedad relativa y temperatura recomendados para la conservación de las colecciones biológicas (HR% rango superior azul / T°C rango inferior rojo). Las líneas discontinuas verticales negras indican el límite de los 312 registros durante los 13 días de medición para cada estación del año

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

En general, los resultados de este primer análisis de registros de temperatura y humedad relativa obtenidos desde los depósitos del herbario General, Exótico y Tipo, nos indica que hay una mayor variación de la humedad relativa respecto de la temperatura durante las estaciones del año. Además y contrario a lo esperado, los valores de humedad relativa más adecuados para la conservación de los ejemplares es en invierno, dado que los valores se mantienen en más de un 80% dentro del rango recomendado (a excepción del herbario tipo), y en ningún caso se sobrepasa el 65% HR. Al respecto, se esperaba que debido a las lluvias de invierno la humedad en los depósitos aumentara, sin embargo, y como indican los datos, las precipitaciones estacionales no son una condición ambiental que incremente la humedad en los depósitos.

En otoño y verano, los registros de humedad relativa estuvieron permanentemente bajo el valor del rango mínimo propuesto como adecuado (50% HR), estando las colecciones expuestas a condiciones de sequedad ambiental. Por ejemplo, algunos registros de humedad solo alcanzaron el 28 HR% y simultáneamente temperaturas sobre los 30°C. Dicha condición es importante desde la perspectiva de la conservación preventiva debido a que las fluctuaciones de temperatura con baja humedad relativa pueden producir micro fragmentación de los ejemplares. Esta condición, si bien es ocasional, puede causar un daño leve al largo plazo (50 años o más), situación que debiera evaluarse, ante el relativo aumento de las temperaturas estivales previstas para la zona central de Chile en los próximos 50 años (Agrimed 2017).

En referencia a los ambientes de conservación seguro, limite o peligroso propuestos por Michalski (2009), podemos concluir que durante el periodo de medición las colecciones estuvieron expuestas a un ambiente seguro de conservación, sin riesgo de formación de moho u otros microorganismos o insectos, situación que se evidencia por el buen estado general de conservación que tienen las colecciones, lo cual es complementado además por las desinsectaciones periódicas anuales que se realizan en los depósitos.

Por otra parte y en este mismo sentido, las temperaturas mayores de 22°C aumentan el riesgo de activación biológica de microorganismos e insectos, ya que eventualmente el contenido de agua podría aumentar si está disponible. Por el contrario, al descender la temperatura bajo los 18°C, el aire pierde capacidad de contener agua, la que puede llegar a condensar (Rumball y Pinniger 2003). Esta última situación ambiental es poco probable que acontezca en los depósitos de los Herbarios debido al constante aire seco que caracteriza el clima de Santiago. En el caso del herbario Tipo es importante indicar que durante el verano y la primavera su depósito es el más seco y caluroso, y en la temporada invierno-otoño, si bien se registran temperaturas adecuadas al rango, los valores de humedad relativa son permanentemente bajos respecto al valor mínimo recomendado. Esto puede explicarse por la ubicación poniente en el edificio del Museo, recibiendo en consecuencia una alta radiación solar.

Respecto al consenso de que el clima de la ciudad de Santiago, al ser seco, frío y/o caluroso, favorecería la conservación de las colecciones botánicas, el presente análisis demuestra que dicha condición ambiental se cumple mayoritariamente en invierno y no en primavera, verano y otoño, debido a las altas temperaturas y sequedad del aire en los depósitos durante estas estaciones del año. Por otra parte y en términos de la representatividad de los registros y de su origen temporal (2012-2013), sabemos que son preliminares y que no representan toda la estación del año, sin embargo, son una buena aproximación cuantitativa para conocer las condiciones ambientales reales a que estuvieron expuestas las colecciones en los depósitos durante la toma de registros, evidenciando más allá del consenso tradicional, que existe un ambiente adecuado por la baja humedad relativa existente. Recientes mediciones en el herbario tipo al interior de cada carpeta revestida por polietileno, presentan valores más estables de T°C y HR%, lo que sugiere que futuras mediciones tanto fuera de los estantes como en el interior de las carpetas deben ser realizados y comparados.

Finalmente consideramos que es necesario realizar labores preventivas en el manejo de la temperatura, en primera instancia, a partir de la instalación de sistemas de aire acondicionado y posteriormente, abordar el manejo de la humedad relativa con la instalación de humidificadores, para en una etapa final implementar un monitoreo integrado permanente de las condiciones ambientales. Al respecto debemos mencionar que la posibilidad de contar al mediano plazo con un depósito externo de colecciones climatizado

es lo más adecuado para asegurar un ambiente óptimo para las colecciones patrimoniales que conserva el Herbario SGO, las que han contribuido al conocimiento de la biodiversidad de plantas, algas y hongos del país por más de 188 años.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los anónimos correctores por sus valiosas sugerencias para mejorar el presente artículo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGRIMED

2017 Atlas agroclimático de Chile. Tomo III: Regiones de Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Maule: 978-956-19-1047-8. Universidad de Chile. Fundación para la innovación Agraria (FIA).

ARDILES, V., R. MONTENEGRO y L. VELOSO

2016 Módulo de exhibición: briofitario integrando diseño, tecnología y flora no vascular en las exhibiciones temporales del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile, 65: 91-98 p.

BARRERA, E.

2000 Catálogo de la colección de musgos antárticos depositada en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile. Publicación Ocasional N° 55. 60 p.

DROBNIK, J.

2008 Modern techniques of herbarium protection. Scripta Falcutatis rerum naturalium Universitatis ostraviensis, 186. Environmental changes and biological assesment IV. 243-246..

ESPINOSA, M.

1940 Hepáticas chilenas fernandecinas y del continente. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 18: 125-128.

GUCHEN, GÄEL DE

1987 Clima en los museos. Proyecto regional patrimonio cultural, urbano-ambiental para América Latina y el Caribe (RLA). ICCROM Editores. 47 pp.

ICON

2013 Care and conservation of botanical specimens. The Institute of Conservation. 2 p.

LANKESTER, P. y P. BRIMBLECOMBE

2012 Future Thermohygroscopic Climate within Historic Houses. Journal of Cultural Heritage, 13: 1-6.

MUÑOZ, M.

1991 Crónica Histórica. 100 años de la sección botánica del Museo Nacional de Historia Natural (1889-1989). Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 42: 181-202.

MICHALSKI, F.

2009 Humedad relativa incorrecta. Canadian Conservation Institute. ICCRON. 26 p.

RAMÍREZ, R. y O. GÁLVEZ

2016 Catálogo de las Macroalgas del Archipiélago de Juan Fernández e Isla San Ambrosio conservadas en el Herbario Nacional de Chile (SGO), del Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile (MNHNCL)- Publicación Ocasional N°65, 58 p.

RUMBALL, N. y D. PINNIGER

2003 Use of temperature to control an infestation of biscuit or drugstore beetle *Stegobium paniceum* (L.) (Coleoptera: Anobiidae) in a large Economy Botanic Collection. Collection Forum 18(1-2): 50-58.

SEPÚLVEDA-VALENZUELA, G. y D. PÉREZ-ORELLANA

2016 Primera colección de Myxomycetes en Chile. Libro de Resúmenes: XXVII Reunión Anual de las Sociedad de Botánica de Chile. 65 p.

PRESENCIA DE *ALSODES VANZOLINII* (DONOSO-BARROS, 1974) EN LA RESERVA NACIONAL NONGUÉN (REGIÓN DEL BIO BÍO)

Jorge Mella-Romero

Laboratorio de Ecología Evolutiva del Comportamiento, Facultad de Ciencias, Universidad de Chile.
Las Palmeras 3425, Ñuñoa, Santiago de Chile.

jmellaromero@gmail.com

RESUMEN

Se describe el hallazgo de un ejemplar de *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974) en la Reserva Nacional Nonguén (Región del Biobío, Chile), localidad no documentada a la fecha. Con esta información, se da continuidad a su distribución geográfica. Lo anterior resulta relevante tratándose de un anfibio en peligro crítico, cuyas poblaciones más cercanas a un área silvestre protegida han sido descritas para las inmediaciones de la Reserva Nacional Los Queules (Tregualemu, Región del Maule).

Palabras Claves. Chile, Nonguén, Cordillera de la Costa, Anfibios Amenazados.

ABSTRACT

Presence of *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974) in Nonguén National Reserve (Biobio Region). We describe the finding of a specimen of *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974) in the Nonguén National Reserve (Biobio Region, Chile), a location not documented to date. With this information, the geographical distribution is continued. This is relevant in the case of an amphibian in critical danger, whose populations closest to a protected wild area have been described for the surroundings of the Los Queules National Reserve (Tregualemu, Maule Region).

Key words. Chile, Nonguén, Coastal Mountains, Endangered Amphibians.

La Reserva Nacional Nonguén constituye el único fragmento protegido del denominado “Bosque Caducifolio de Concepción” y abarca gran parte de la cuenca del estero Nonguén y cuenca del río Andalién (Bocaz-Torres *et al.* 2012). La vegetación nativa de la cordillera de la Costa de la región del Biobío ha sido reemplazada casi en su totalidad por cultivos agrícolas y plantaciones forestales (Villagrán *et al.* 2005). Por ende, la importancia de esta Reserva se hace evidente, ya que constituye un relicto de especies tales como *Nothofagus obliqua* (roble), *Cryptocarya alba* (peumo), *Persea lingue* (lingue), *Gevuina avellana* (avellano), *Nothofagus dombeyi* (coihue), *Drimys winteri* (canelo), *Luma apiculata* (arrayán), *Aextoxicon punctatum* (olivillo), *Nothofagus alpina* (raulí), *Weinmannia trichosperma* (tineo), *Lapageria rosea* (copihue), *Citronella mucronata* (huillipatagua), *Berberis negeriana* (michay de neger) y *Pitavia Punctata* (pitao), estas dos últimas con serios problemas de conservación (Hechenleitner *et al.* 2005). Aparte de servir como reserva para las especies arbóreas mencionadas, idealmente debiera ser eficiente en la conservación de especies de fauna amenazada, como son los anfibios. Sin embargo, hay que mencionar la presencia de plantaciones de *Pinus radiata* (pino insignie), dispersas en gran parte de la reserva. Esto último podría considerarse un aspecto negativo para la conservación de la biota presente, teniendo en cuenta la deforestación, el reemplazo de la hojarasca por el manto de espículas y la modificación de la acidez de los suelos (Lobos *et al.* 2013).

En un recorrido pedestre realizado el 15 de mayo de 2018, en el sendero Lo Rojas, a 250 msnm y cerca de las coordenadas 36°52'S, 72°59'O, fue registrado un ejemplar subadulto de *Alsodes vanzolinii* (de aproximadamente 3,5 cm de longitud hocico-cloaca, tamaño inferior al de un individuo adulto, descrito por Rabanal y Núñez 2008, Figura 1). Este anfibio, endémico de Chile, está considerado recientemente en Peligro Crítico (Veloso *et al.* 2010) y sus registros anteriores están constituidos por localidades muy puntuales: Arauco (37°18'S, 73°08'O), Ramadillas (Localidad Tipo, 37°18'S, 73°16'O), Molino del Sol (37°19'S, 73°12'O), Chauras de Laraquete (37°20'S, 73°5'O), Colegual (37°32'S, 73°08'O), Trongol Bajo (37°33'S, 73°20'O), Cuyinco Alto (37°39'S, 73°18'O), Caramávida (37°40'S, 73°13'O), Epumallin (37°43'S, 73°15'O), Quebrada la Chupalla (37°44'S, 73°21'O), Huillinco (37°44'S, 73°22'O) y Tregualemu (35°58'S, 72°44'O; Puente-Torres *et al.* 2017, Flores 2018). Todas estas localidades están insertas en



FIGURA 1. Vista lateral (a) y frontal (b) del ejemplar de *Alsodes vanzolinii* registrado en la Reserva Nacional Nonguén

la cordillera de Nahuelbuta de la Región del Biobío, a excepción de Tregualemu, ubicada en las inmediaciones de la Reserva Nacional Los Queules (Región del Maule, Figura 2).

El individuo fue encontrado bajo un tronco, en un entorno compuesto de especies de *Nothofagus*, además de *Lapageria rosea* y *Pinus radiata* (Figura 3). El ejemplar fue fotografiado y vuelto a cubrir con el tronco, teniendo en cuenta los cuidados correspondientes. La asignación a *Alsodes vanzolinii* se justifica de acuerdo a sus caracteres diagnósticos, es decir, hocico redondeado y cabeza con un triángulo amarillo pálido, que resalta con el resto del rostro que es café oscuro (Donoso-Barros 1974, Rabanal y Núñez 2008), lo cual lo diferencia de cualquier otra especie de anfibio.

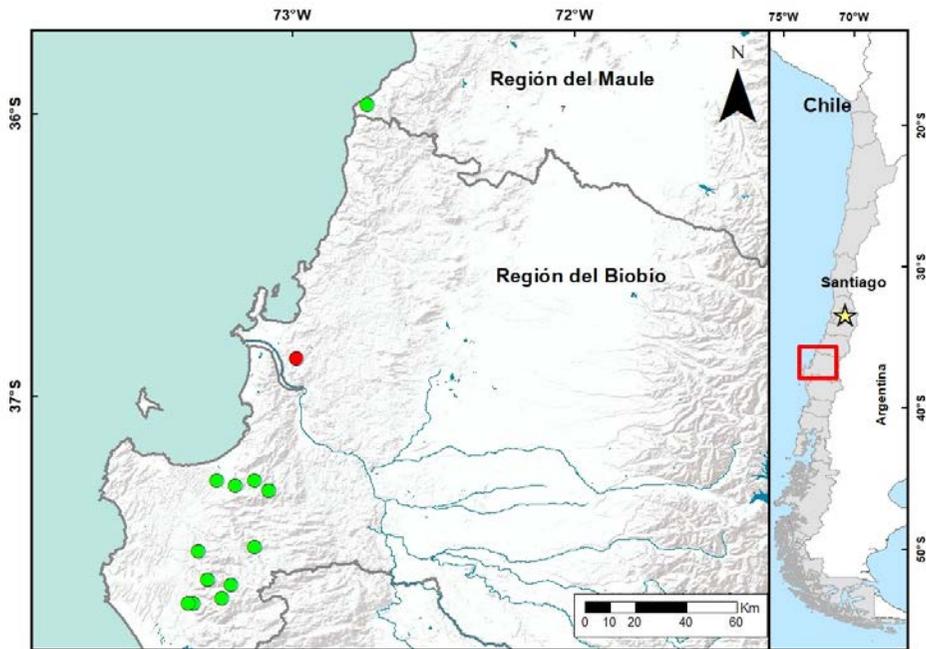


FIGURA 2. Registros de *A. vanzolinii*. Los puntos verdes indican las localidades documentadas previamente para esta especie. El punto rojo indica el nuevo registro (Reserva Nacional Nonguén)

El ambiente donde fue registrado el ejemplar, confirma lo que se ha propuesto sobre la poco conocida biología de este anuro (Rabanal y Núñez 2008, Lobos *et al.* 2013), es decir, efectivamente corrobora que habita los cerros de la cordillera de la Costa a baja altitud, ocupando los pocos parches de bosques de *Nothofagus* remanentes (Rabanal y Núñez 2008). Sin embargo, las plantaciones de pino constituirían sitios de forrajeo importantes y es por esto que algunos ejemplares han sido localizados en este tipo de hábitat (Puente-Torres *et al.* 2017).

Este registro otorga continuidad geográfica al área de distribución de esta especie, ya que se trata de un punto medio entre las localidades más sureñas y la zona más nortina en donde se tiene conocimiento de su presencia. Específicamente, este hallazgo se ubica aproximadamente a 104 km al noroeste de Tregualemu (punto más al norte) y a 36 km al sureste de Arauco (punto al sur más cercano a Nonguén). La importancia de este nuevo registro radica en que corresponde a la única localidad inserta dentro de un área silvestre protegida (sin considerar el dato en las inmediaciones de la Reserva Nacional Los Queules). Además, junto con Tregualemu, son los dos únicos sitios en donde se indica su hallazgo fuera de los límites de la cordillera de Nahuelbuta. Fortaleciendo la importancia de la Reserva Nonguén para la conservación de ésta y otras especies de anfibios presentes allí, como *Eupsophus roseus* (Duméril y Bibron, 1841), especie de la que se observaron ocho ejemplares (en un total de 13 horas, en dos días de muestreo). Los individuos de *Eupsophus roseus* registrados exhiben un alto polimorfismo en patrones de coloración, lo que concuerda



FIGURA 3. Sitio específico del registro. Borde del sendero Lo Rojas, a 250 msnm

con la asignación propuesta por Correa *et al.* (2017), para la fusión de *E. contulmoensis*, *E. nahuelbutensis*, *E. roseus* y *E. septentrionalis*.

Debido a la deforestación y reemplazo de su hábitat original, no se han podido localizar poblaciones estables de esta especie (Rabanal y Núñez 2008, Lobos *et al.* 2013). En este sentido, la presente nota busca ser un aporte para que futuras investigaciones amplíen el esfuerzo de muestreo en sitios cercanos a los puntos en que ha sido registrado este anfibio (sobre todo en las áreas protegidas), para conocer más sobre su ecología y así avanzar en su conservación.

AGRADECIMIENTOS

Al personal de la Corporación Nacional Forestal de la Reserva Nacional Nonguén, por su buena disposición. A Jorge Mella Ávila por su colaboración en la edición de esta nota y en la confirmación de la determinación de la especie. A Pablo Lamilla Maulén por su aporte en el análisis de los datos geoespaciales y a CONICYT-PFCHA, Magíster Nacional/2017 – 22171301.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOCAZ-TORRES, P., A.O. ANGULO y L.E. PARRA
2012 Diversidad de macrolepidópteros nocturnos de la Reserva Nacional Nonguén (Región del Biobío, Chile) (Insecta: Lepidoptera). SHILAP Revista de Lepidopterología [en línea] 2013, Septiembre: [Fecha de consulta: 22 de mayo de 2018] Artículo disponible en: <<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45529269009>> ISSN 0300-5267.
- CORREA, C., D. VÁSQUEZ, C. CASTRO-CARRASCO, A.A. ZÚÑIGA-REINOSO, J.C. ORTIZ y R.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): e0181026. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0181026>
- DONOSO-BARROS, R.
1974 Nuevos reptiles y anfibios de Chile. Boletín de la Sociedad de Biología de Concepción (Chile) 48: 217-229.

FLORES, E.

2018 Ampliación del rango de distribución y nuevos antecedentes del hábitat de dos especies de ranas del género *Alsodes* Bell, 1843 (Amphibia, Anura, Alsodidae) en la Cordillera de Nahuelbuta, sur de Chile. *Biodiversity and Natural History* 2018 Vol. 4(1): 1-17.

HECHENLEITNER, V., P.M.F. GARDNER, P.I. THOMAS, C. ECHEVERRIA, B. ESCOBAR, P. BROWNLESS y C. MARTÍNEZ

2005 Plantas Amenazadas del Centro-Sur de Chile. Distribución, Conservación y Propagación. Primera Edición. Universidad Austral de Chile y Real Jardín Botánico de Edimburgo. 188 pp.

LOBOS, G., M. VIDAL, C. CORREA, A. LABRA, H. DÍAZ-PÁEZ, A. CHARRIER, F. RABANAL, S. DÍAZ y C. TALA
2013 Anfibios de Chile, un desafío para la conservación. Ministerio del Medio Ambiente, Fundación Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias de la Universidad de Chile y Red Chilena de Herpetología. Santiago. 104 p.

PUENTE-TORRES, S., M. BARCELÓ, J.A. SIMONETTI

2017 *Alsodes vanzolinii* (Donoso-Barros, 1974): a new locality in a disturbed habitat for a Critically Endangered species. *Check List* 13 (6): 813-816.

RABANAL, F.E. y J.J. NÚÑEZ

2008 Anfibios de los Bosques Templados de Chile. Primera Edición. Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile, 206 pp.

VELOSO, A., H. NÚÑEZ, J.C. ORTIZ

2010 *Alsodes vanzolinii*. The IUCN Red List of Threatened Species 2010: e.T932A13096672. <https://doi.org/10.2305/iucn.uk.2010-2.rlts.t932a13096672.en>. Accessed on: 2018-05-22.

VILLAGRÁN, C. y J.J. ARMESTO

2005 Fitogeografía histórica de la Cordillera de la Costa de Chile. En: Historia, biodiversidad y ecología de los bosques costeros de Chile (C. Smith-Ramírez, J. Armesto y C. Valdovinos, editores). Editorial Universitaria, Chile. pp. 99-116.

TIEMPO, CULTURA Y SIGNIFICADO EN LOS MODOS DE USO DE *CHENOPODIUM QUINOA*

¹María Teresa Planella O., ^{1,2}Victoria Castro R., ²Ale Vidal Elgueta y ³M. Blanca Tagle

¹Sociedad Chilena de Arqueología; mtplanella@gmail.com; vcastror53@gmail.com

²Depto. de Antropología, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Alberto Hurtado-Universidad de Chile.

³Programa Doctorado en Biología, mención Ecología,
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago; aevidal@uc.cl

RESUMEN

Ofrecemos antecedentes sobre *Chenopodium quinoa* Willd. en Chile, desde tiempos prehispánicos hasta la actualidad y particularmente su uso en diferentes tradiciones locales. Las evidencias consideradas en este artículo comprenden estudios arqueológicos, arqueobotánicos y etnográficos.

Esta integración disciplinaria entrega una mirada holística sobre uno de los recursos alimentarios más apreciados por sus múltiples valores. Es una orientación que permite reconstruir históricamente la tradición precolombina, al tiempo que promueve el sentido social de este “bien” ampliamente reconocido.

Palabras clave: Chile, quinua, tradición cultural, pasado, presente.

ABSTRACT

Time, culture and meaning in the ways of use of *Chenopodium quinoa*. We offer a background about *Chenopodium quinoa* Willd. in Chile, from prehispanic to present times and particularly its use on different local traditions. The evidences considered in this paper include archaeological, archaeobotanical and ethnographical research.

This interdisciplinary approach provides an holistic view about one of the most appreciated food products due to its multiple values, and permits the historical reconstruction of the precolumbian tradition at the time that promotes the social sense of this recognized “good.”

Keywords: Chile, quinua, cultural tradition, past, present.

INTRODUCCIÓN

Referirnos a la quinua *Chenopodium quinoa* Willd., invita a reconocer en primera instancia la enorme variedad de ecosistemas que exhibe la naturaleza en el extenso territorio de Chile, la distintiva multiculturalidad que se manifiesta en los habitantes de las distintas regiones a lo largo del mismo, y las eficientes dinámicas adaptativas y estrategias de aprovisionamiento de recursos alimentarios que registra la arqueología desde hace unos 12 mil años, y que da cuenta de la intrínseca relación de las sociedades humanas con su entorno natural.

En América, diversos hallazgos documentan la presencia de quinua desde tiempos pre-europeos. Desde su origen en ecotonos del altiplano a otras zonas de desarrollo, su consumo se ha dispersado más allá de nuestras fronteras geopolíticas actuales dando fuerza a su gran valor como alimento (Figura 1). En Chile su presencia continúa vigente como un recurso fundamental a nivel de unidades familiares y comunidades rurales del país. Mucho más allá del uso como alimento, involucra prácticas sociales comunitarias tanto de pueblos originarios del norte grande de Chile como de las poblaciones rurales mestizas de la región centro-sur.

Interesa destacar en el presente artículo dos aspectos o temas principales. Los estudios de quinua prehispánica en nuestro territorio, y aquellos estudios etnográficos que documentan el valor de la quinua desde su perspectiva identitaria y su significado social. Ambos aspectos serán tratados con la información disponible para las regiones del norte y centro-sur otorgando una visión cronológica y cultural asociada a la presencia y utilización de este seudocereal.

Los seres humanos al conocer el paisaje lo han dotado de nombres, llenando sus lugares de sentido, constituyéndolo en un conjunto de narrativas (Castro *et al.* 2010). El conocimiento que las poblaciones altoandinas tienen de su entorno y específicamente en el caso que nos ocupa, de la diversidad vegetal, es



FIGURA1. Panorámica de campos de quinua entre formaciones vegetales de tolares, frontera chileno-boliviana (Colchane-Sabaya), marzo 2012. Gentileza de Francisca Urrutia

asombroso. (véase Villagrán y Castro 2004). No es de extrañar entonces que, con el nombre de quinua, aludan a varias plantas del género de las *Chenopodiaceas* o de aspecto similar. Y por supuesto hoy día principalmente a *Chenopodium quinoa*, la quinua doméstica que, según los pobladores andinos, resultó de una selección de los “yuyos”.

Quinua en la secuencia cultural de valles occidentales y circumpuna, Norte Grande de Chile.

Desde la sierra de Arica, las quebradas pre puneñas, la Pampa del Tamarugal y hasta la costa desértica del Loa, la quinua ha estado presente desde tiempos prehispánicos acompañando la cocina y el ámbito simbólico de las familias nortinas. Si bien su presencia se documenta desde hace unos 5000 años antes de nuestra era en Valles Occidentales de Chile ($18^{\circ}23'$ - $21^{\circ}-27'$) (Uhle 1917; Muñoz 2004) y desde el 1400 AC para la Circumpuna de Atacama ($22^{\circ}30'$ - $24^{\circ}00'$) (Holden 1991; McRostie 2007, 2013), su reconocimiento en contextos arqueológicos parece estar postergado en comparación a cultivos tales como el maíz, calabazas o porotos. Probablemente, esto se debe a que tan sólo en las últimas décadas se han implementado técnicas de extracción de macrorestos pequeños (flotación) y microrestos que han permitido establecer la presencia de *Chenopodium quinoa* en los contextos arqueológicos del extremo norte de Chile. Asimismo, las características del grano que lo hacen comestible, impiden su reconocimiento en gran cantidad, y por lo tanto su presencia aunque en bajas proporciones, resulta significativa. Es probable también que su escasa presencia reconocida se deba a la persistencia que durante décadas llevó a la arqueología nortina a estudiar restos funerarios, desplazando el interés por los contextos domésticos y habitacionales.

A pesar de nuestro actual desconocimiento sobre su cultivo y uso prehispánico, su importancia no pasó inadvertida para los naturalistas que mencionan su presencia, ya sea como restos arqueológicos

acompañando a las antiguas *huacas*, u observada en plena producción (Figura 2). De tal forma, tras la visita de Bollaert en 1825 a Arica y Tarapacá, el viajero relataba que en el altiplano de Isluga entre “las depresiones de los cerros se cultiva con dificultad algunas papas y la quinua [*Chenopodium quinoa*]” (Bollaert 1975[1860]: 475). Arqueológicamente, el hallazgo más temprano del que se tenga conocimiento para Valles Occidentales en Chile corresponde a una porción de granos de quinua formando parte de la ofrenda de contextos Chinchorro con cuerpos momificados de tipo preparación complicada (5450 AP) (Uhle 1917). La determinación taxonómica de este hallazgo es imprecisa, por lo que también pudiese corresponder a algún *Chenopodium silvestre*.



FIGURA 2. Cultivo de quinua previo al tiempo de cosecha, frontera chileno-boliviana (Colchane-Sabaya), marzo 2012. Gentileza de Francisca Urrutia

Dado que las comunidades Chinchorro manejaban una economía de pesca, caza y recolección litoral, la presencia de este recurso vegetal y otros elementos tales como, yuca, plumas de pájaros tropicales, tubos de hueso, cajitas, espátulas y semillas de *Mucuna elliptica* (Ruiz y Pavón) DC, o frijol aterciopelado, han sido considerados como elementos de origen foráneo y adscribibles al Arcaico Tardío de la secuencia cultural (Uhle 1917; Rivera y Rothhammer 1986; Standen 2003). Si bien no se descartan las conexiones a larga distancia que mantuvieron los grupos Chinchorro, la presencia de lana de camélido en los contextos funerarios del arcaico temprano de la costa sugerirían también la conexión entre las poblaciones litorales y los grupos del interior, permitiendo suponer que los restos de quinua pudiesen provenir de contactos con la puna (Standen 2003). Esta única mención para el periodo Arcaico de la zona, resulta aún más extraordinaria, considerando que existen escasos reportes de quinua en los Andes Centrales formando parte de contextos tempranos (Dillehay *et al.* 2007). Sin embargo, ya sea por los sesgos metodológicos expuestos, o bien por una real ausencia del recurso, no hay menciones de quinua hasta inicios del Periodo Formativo.

A partir del Periodo Formativo (*sensu* 1000 AC-500 DC), la expansión y consolidación de las redes de intercambio permitieron un mayor flujo de recursos, que se tradujo en una mayor aglomeración social, que permitió en algunos casos la conformación de aldeas, en asociación a las primeras evidencias de desarrollos hortícolas y agrícolas. En los Valles Occidentales de Arica la consolidación de la agricultura se manifestará durante de Fase Azapa (*ca* 1000- 500 AC) y Fase Alto Ramírez (500 AC-500DC) (Santoro 1980a, b, 1982, 2002; Muñoz 1983; Muñoz 2004; Núñez y Santoro 2011), cuyas comunidades hortícolas utilizaron las aguadas y vertientes de los valles bajos de Azapa para producir una horticultura basada en el manejo de algodón, camotes, mandioca, cucurbitáceas, pallares y yucas (Focacci 1980, 1982; Muñoz 2004). De tal forma, como parte de las ofrendas de los sitios cementerio de Playa Miller 7 (PLM7) (530 AC), Azapa 6 (1400 AP) y Azapa 70 (1950 AP) se han reconocido restos de *Ch. quinoa*, como cereal crudo, en bolsas o tejidos que acompañan a los difuntos (Muñoz 2004b).

Su presencia en la zona ariqueña continuará desde este momento en forma ininterrumpida, con mayor o menor énfasis. Es así que se asocia también a contextos de cistas funerarias asociados a cerámica del estilo Cabuza (Periodo Medio de la zona, *ca* 500 DC-1000 DC), en el sitio de Atoca 1 (Muñoz 1986) y en la precordillera de la zona al pucará de Huaihuarani (Periodo Intermedio Tardío y Tardío 1000-1400 DC) (González *et al.* 2014). Dado su carácter de cultivo de altura, se ha asumido que su presencia en las tierras bajas y precordilleranas de Arica, estuvo ligada a las conexiones estables entre las sociedades ariqueñas y los grupos del altiplano Circumtiticaca.

Paralelamente, en la Pampa del Tamarugal (19°20'-21°20') durante el Formativo se consolidan los procesos de complejización social que permitieron conformar las aldeas de Guatacondo 1, Ramaditas, Pircas y Caserones (*ca.* 2500-1000 AP) (Núñez 1966, 1984; Mostny 1971; Meighan 1980; Rivera *et al.* 1995-1996; Uribe 2009). Acompañando a esta complejidad arquitectónica hay un importante despliegue simbólico y de cultura material asociada, tanto a espacios domésticos, rituales y funerarios, tales como: geoglifos, petroglifos, miniaturas textiles, diversidad de tipos cerámicos, restos malacológicos y restos vegetales silvestres y cultivados (Mostny 1971; Rivera *et al.* 1995-1996; Adán *et al.* 2010; Uribe *et al.* 2012; Rivera y Dodd 2013; García *et al.* 2014).

En concordancia a esta mayor complejidad y aglutinamiento aldeano las comunidades de Guatacondo y Tarapacá manejaron amplios espacios de cultivos mediante la implementación de canchones, melgas y un complejo sistema de canales (Vidal *et al.* 2012; Rivera y Dodd 2013; García *et al.* 2014), que permitió una agricultura asociada a *Phaseolus* sp, *Zea mays* L. y *Cucurbita* sp. y la recolección y uso intensivo de *Prosopis* sp. (Núñez 1979; James 1980; García *et al.* 2014).

Desde la evidencia arqueobotánica toma fuerza la posibilidad que el cultivo de quinua se haya desarrollado tempranamente en las tierras bajas de la Pampa del Tamarugal aprovechando las inundaciones estacionales productos del invierno altiplánico (Rivera *et al.* 1995; Staller 2005; Vidal *et al.* 2012; Vidal *et al.* 2015). De tal modo, se han recuperado restos de polen del complejo Cheno-Am directamente asociado a campos de cultivo de Ramaditas, Guatacondo 1 y Guatacondo 2 (Rivera y Dodd 2013; Segura 2016) y más de 1000 semillas de *Ch. quinoa* en el contexto doméstico de Guatacondo 1 (100 AC-0 AC), cuya datación directa entregó una fecha de cal. 160 AC±20 DC (Urbina *et al.* 2012; García *et al.* 2014) (Figura 3). Recientemente, se ha determinado la posible existencia de polen adscrito a *Ch. quinoa* en los campos de cultivo de Guatacondo 2 (Segura 2016, com. pers.) y en Quebrada Maní 19 (González y Maldonado 2013). Este último contexto corresponde a una estructura en forma de herradura datada hacia el 2290 ±15 AP vinculada a la compleja red de canales y estructuras agrícolas presentes en este sitio (Rozas 2014), que junto a la pampa de Guatacondo, dan cuenta del temprano desarrollo agrícola para la zona.

Durante el Formativo Tardío (400 DC-1000 DC), la agricultura de la Pampa del Tamarugal da un giro hacia el cultivo intensivo de maíz y recolección de algarrobo. No obstante, *Ch. quinoa* sigue siendo parte importante de la dieta, recuperándose más de 900 semillas en el sitio de Caserones (20-1020 DC) (García *et al.* 2014). Este sistema de cultivos y recolección de algarrobo pampinos, será una de las bases para el intercambio con la costa adyacente, que al igual que sus vecinos del interior incorporará a su dieta maíz, calabazas y algarrobo. De tal forma, pero como dato singular, se ha recuperado una semilla



FIGURA 3. Semillas de *Ch. quinoa* provenientes del sitio Guatacondo 1, Quebrada de Guatacondo. Escala = 5mm

de *Ch. quinoa* en el sitio costero de Chomache 1 (670-1270 DC), en asociación con otros macrorestos de origen litoral como *Zephyra elegans* D. Don (planta vascular monocotiledónea) y *Macrocystis* sp. (alga café, Vidal y García 2009).

Producto de las lluvias altiplánicas, la Circumpuna se caracteriza por presentar ambientes con disponibilidad de agua, que permitieron la conformación de grandes bofedales y cursos de agua permanente incentivando la emergencia de sociedades agropastoriles durante el Formativo Temprano (3500-2400 AP), en un proceso caracterizado como de creciente complejidad social (Núñez y Santoro 2011). Estos grupos ocuparon mayoritariamente las quebradas de Vilama, Puripica y Tulán a partir del manejo de rebaños de camélidos, y los oasis de San Pedro en búsqueda de los recursos silvícolas de Algarrobos y chañares (Agüero 2005; Vidal 2007; Vidal 2010).

Si bien hay indicios someros de una incipiente agricultura para estos momentos (Llagostera *et al.* 1984), la evidencia arqueobotánica no permite confirmar tales afirmaciones. Tan sólo se observa un desarrollo horticultor incipiente que habría puesto énfasis en una restringida gama de vegetales, en donde *Ch. quinoa* habría tenido un rol marginal. De tal forma, en las quebradas y oasis, se han reconocido restos de *Chenopodium* sp. en coprolitos humanos provenientes de los sitios de Tulán 54, Tulán 58 (Holden 1991; McRostie 2007), en los contextos domésticos de diversos sitios de Gatchi y Calar, en quebrada de Vilama (Vidal 2007) y en los contextos funerarios de Chorrillos (Belmar y Quiroz 2005). La única adscripción certera a *Ch. quinoa* se encuentra en Tulán 55 a partir de macrorestos de la especie (McRostie 2007). Este sitio ha sido descrito como un alero con una ocupación semipermanente donde se llevaron a cabo actividades domésticas y de pastoreo. Por su parte, los estudios de microfósiles realizados sobre manos, morteros y palas de los sitios ya mencionados, y otros de la cuencas y quebradas del Salar, dan cuenta de una ausencia de *Ch. quinoa* en los contextos domésticos (McRostie 2013), que parece ser consistente con la introducción de una agricultura que sólo se reconoce hacia el Formativo Tardío de la zona (Vidal 2010).

En los alrededores de Calama, el cementerio de Topater es una excepción, pues demuestra una alta variabilidad de recursos vegetales cultivados tales como quinua, porotos, habas (sic) (probable *Phaseolus lunatus*/poroto pallar), maíz, calabazas y espinas de cactáceas (Thomas *et al.* 1995). Los autores destacan el origen foráneo de algunos de estos productos sugiriendo un origen altiplánico. Los hallazgos de McRostie (com. pers. 2016) en este sitio, resaltan la presencia de más de 5 kg de semillas de *Ch. quinoa*, cuya diversidad cromática podría sugerir la presencia de variedades de la especie, aunque desconocemos su cantidad y características particulares. La interpretación con los datos de la época, indicaba que su presencia se explicaría por la vinculación que tuvieron los valles bajos de Arica con el área Circumtiticaca para estos momentos.

El Periodo Intermedio Tardío (ca. 1200-1470 DC), es un momento en que la mirada de las comunidades del Norte Grande se vuelca hacia las sociedades del Altiplano Meridional y Circumtiticaca, compartiendo conexiones económicas, culturales y simbólicas con estos espacios, cuyas dinámicas están asociadas al sistema de complementariedad de recursos generalizado para los Andes Centro Sur (Schiappa-casse *et al.* 1989). En este contexto, toma gran importancia la producción excedentaria sustentada en re-

des de caravaneo y una agricultura intensiva (Núñez 1989), esta última bien representada en los cientos de terrazas y andenes distribuidos en la precordillera de los Valles Occidentales (Dauelsberg 1983) y las quebradas de la Circumpuna durante este momento (Castro 1988a). En concordancia, la arqueobotánica registra un aumento de los cultivos de altura. Y aunque los trabajos específicos para estos momentos son muy disímiles en cada subárea cultural, se ha propuesto para el Complejo Pica Tarapacá del Intermedio Tardío una producción generalizada y especializada de maíz y quinua, cuyos restos aparecen representadas en los sitios de Nama, Camiña 1 y Jamajuga formando parte de contextos domésticos y familiares como también de espacios públicos y comunitarios (García y Vidal 2006; García y Uribe 2012). Sin embargo la cantidad exigua de ambos recursos (tan sólo 86 semillas de *Ch. quinoa*, 19 mazorcas y 40 cariopses de maíz, distribuidos en los tres sitios mencionados) contradicen la postura generalizada de la existencia de una producción excedentaria durante el periodo Intermedio Tardío, sugiriéndose una producción netamente comunal y familiar (García y Uribe 2012).

Con la presencia incaica en el norte de Chile (1410 DC en adelante *sensu* Cornejo 2014) se reconoce un aumento en la abundancia de plantas silvestres y cultivadas en el registro arqueológico. De tal forma junto a la asociación permanente de maíz, calabaza, porotos, algodón y papas, se recuperan también restos de *Manihot esculenta* Crantz (yuca), *Oxalis tuberosa* Molina (oca), *Pachyrhizus tuberosus* (Lam.) (jíquima), *Capsicum annum* L. (ají), *Eritroxylum coca* Lamark (coca), *Ipomea batata* L. (camote), *Canna edulis* L. (achira), entre otros (Murra 1999 [1978]). Se suma a lo anterior, la especial connotación que posee la quinua en la comida andina, que junto *Amaranthus caudatus* L. (kiwicha) y *Chenopodium pallidicaule* Aellen (kañiwa) constituyeron una de las bases dietéticas del incanato y las comunidades vinculadas al Estado (Murra 1999 [1978]). A pesar de ello, su mención dentro del registro arqueológico es esquivo.

En sitios del Complejo Minero El Abra (SBA518, AB-36, AB 37 y AB-38¹) vinculados a la explotación minera que llevó a cabo el Incanato en la zona del Alto Loa (21°54'S-68°50'O) (Salazar 2008) se han recuperado tan sólo 18 semillas de quinua junto a exigüos restos de maíz, ají, calabazas, algarrobo y chañar (García y Vidal 2016). Por las características de este emplazamiento minero no es posible desarrollar agricultura y los espacios para la ganadería son restringidos. En este sentido, el cultivo de quinua se podría haber desarrollado en las cuencas del Loa medio y el Salar de Atacama cuyos atributos (altura, temperatura, suelos y agua) posibilitarían su plantación. Son destacables las referencias que se hacen de su cultivo en suelos con un alto grado de salinización como es el caso de los salares de Uyuni y Coipasa (Blain 1987 en Tagle y Planella 2002). Por ahora los antecedentes más próximos de su cultivo actual para esta zona se sitúan en Chiu Chiu (García y Vidal 2016) y Socaire, en donde Munizaga y Günckel hicieron notar la casi pérdida de su cultivo por prejuicios culturales (1958:10). Afortunadamente estos procesos se revierten con un pequeño estímulo; hoy abastecen a la provincia de El Loa con su producción de quinua roja y blanca.

Antecedentes prehispánicos de *Chenopodiaceae* en la región central de Chile

Para los fines de este estudio se ha considerado el territorio que se extiende desde el río Choapa por el norte (31° 50' S) hasta el río Maule por el sur (35° 40' S). El poblamiento de este territorio ha sido registrado en diferentes paleo sistemas ecológicos desde hace 12.000-13000 años. Las investigaciones arqueológicas, conjuntamente con estudios paleoclimáticos, geomorfológicos, polínicos y de paleofauna, como también arqueobotánicos, han hecho posible determinar la coexistencia de grupos humanos con ejemplares de la fauna extinta, especialmente herbívoros, de fines del Pleistoceno (Núñez *et al.* 1994; Jackson *et al.* 2007) y con especies vegetales de diferentes entornos locales que revelan actividad humana (Heusser 1990; Gajardo 1994; Valero-Garcés *et al.* 2005; Maldonado 2007; Planella y McRostie 2008; Maldonado 2010). La presencia de *Chenopodiaceae* integrando contextos vegetacionales depositados en el transcurso de episodios climáticos cálidos y de mayor aridez, también se manifiesta en muestras de sedimentos en columnas de polen de estratos correspondientes al Holoceno temprano, medio y tardío que datan desde hace 11.000-9.000 años AP en adelante (Heusser 1983; Villagrán y Varela 1990; Rojas 1991; Villa-Martínez *et al.* 2003;

¹ Las abreviaturas hacen referencia a los siguientes sitios: Santa Bárbara 518 (SBA518), Abra 36 (AB36), Abra 37 (AB37) y Abra 38 (AB 38) (Salazar 2008).

Maldonado y Villagrán 2002, 2006). Las fluctuaciones climáticas acaecidas permitieron el desarrollo de Chenopodiaceae-Amaranthaceae; ello sugiere que como flora herbácea estaban disponibles para recolección por parte de los grupos humanos de la región. Un ejemplo de esto es la alta proporción de halophytas en muestras de polen del sitio Ñague (32° S) que junto con la primera fase de desarrollo del bosque en ese sector del norte semiárido (4.400- 1800 años AP) coincide con el periodo de asentamientos humanos más permanentes en esa área (Maldonado y Villagrán 2002).

Es posible también vincular a grupos cazadores recolectores de hace 3.000 a 300 años a.C. con el aprovechamiento de Chenopodiaceae más allá de su recolección desde los entornos naturales. Evidencia de ello se ha recuperado a través de trabajos arqueobotánicos con el hallazgo de un conjunto de semillas carbonizadas del género *Chenopodium*, con atributos morfológicos de intervención antrópica, en las basuras y fogones de dos sitios de la cordillera de los Andes, en alturas de 2.450 msm y 2.070 msm, cuyas ocupaciones corresponden a fines del periodo Arcaico (Arcaico IV *sensu* Cornejo *et al.* 1998), con dataciones de 3.250 a 2.980 años cal AP (1.250 a 980 a.C.) en Las Morrenas 1 y 3.460-3.340 AP (1.460 a 1.340 a.C.) en El Plomo (Cornejo *et al.* 1998; Planella *et al.* 2005; Planella *et al.* 2011). Estos hallazgos permitieron definir la presencia de los primeros cultígenos asociados a cazadores recolectores en la región central de Chile, y verificar además, por la gran cantidad de cariopses carbonizadas, la disponibilidad de *Poaceae* en el ecosistema altoandino aprovechadas por dichos grupos, además de recursos leñosos como *Discaria chacaye* (G. Don) Tortosa, que proporciona una excelente y prolongada combustión.

La proximidad al mundo vegetal que vivenciaron estos grupos cazadores en sus rutas de desplazamiento logístico en pos de animales (*Camelidae* y otros) y materias primas para sus herramientas, necesariamente debió traducirse en un conocimiento profundo sobre los ciclos de vida de la vegetación, sus bondades y su utilización en distintas necesidades y aspectos de la vida cotidiana, como también el contenido en sustancias peligrosas por su toxicidad. La disponibilidad de variadas especies proveyó de recursos alimentarios anexos al acceso a la carne de guanaco u otra fauna silvestre; a su vez, condiciones de orden social, ritual o simbólico pueden haber estimulado el conocimiento, la incorporación y/o manejo de otras especies con mayor valor nutricional. Es el caso de una variedad temprana domesticada de quinua (*Chenopodium aff. Chenopodium quinoa*) (Planella *et al.* 2013; Planella *et al.* 2014; López *et al.* 2015). Estas evidencias provienen de sitios localizados en el alto Maipo (Las Morrenas 1 y El Plomo), cercanos a un paso cordillerano que facilitaría la integración de las vertientes oriental y occidental de los Andes dentro de circuitos de movilidad en los que incluso podrían participar grupos familiares completos (Cornejo y Sanhueza 2011) en los periodos de deshielo en primavera/verano. Por sobre los 2.000 m de altitud en la Cordillera de Los Andes se producen abundantes y prolongadas nevadas y heladas en los meses de otoño a primavera, con temperaturas bajo 0°, dificultando el acceso a estos sitios desde el valle y hacia la vertiente oriental. Ello también limita la posibilidad de prácticas de cultivo en este tipo de entorno, cuya vegetación natural corresponde al "piso andino" con dominio de plantas leñosas, en cojines y longevas (Gajardo 1994). Pese a ello es importante mencionar que el sitio El Plomo está ubicado en un amplio sector de vegas altoandinas (UTM 401000 N 6227000 E) que presentan condiciones favorables para la preservación de material orgánico en un sedimento de color negro similar a turba, en el cual se efectuaron los hallazgos. En este sedimento se encontraron en cantidad similar especímenes de *Chenopodium sp aff. Chenopodium quinoa* tanto carbonizados como desecados, lo que permite considerar la posibilidad de intentos de cultivos incipientes (Planella *et al.* 2011). En ausencia de vasijas cerámicas, los cazadores arcaicos debieron consumir los frutos u otros órganos de *Chenopodium* tostándolos sobre piedras calientes o cueros; el reducido tamaño de sus granos y el escaso peso de un conjunto de los mismos facilitarían su transporte de un lugar a otro dentro de bolsas de cuero o material vegetal, a la vez que el contenido de saponinas en el pericarpio contribuía a prevenir el ataque de roedores en los posibles depósitos para almacenar (Planella *et al.* 2005). Los frutos carbonizados presentan diámetros comunes de hasta 1,4 mm en ambos sitios, con presencia de banda perimetral de borde truncado/redondeado. A diferencia de Las Morrenas 1, en que todos los frutos están carbonizados (n=290), en El Plomo se dan cantidades similares de ejemplares carbonizados (n=110) y en estado desecado (n=99). Estos últimos, excepcionales en la región por su condición desecada, no presentan radícula, y no alcanzan tamaños mayores a 0,8 a 1 mm de diámetro (Planella *et al.* 2011). Bajo microscopía

electrónica de barrido (MEB), todos estos ejemplares presentaron una prominencia destacada del embrión o “beak” (Figura 4). Este atributo morfológico no percibido anteriormente en nuestros estudios, ha sido discutido en Planella *et al.* (2011). La reiteración de un beak pronunciado en el caso señalado, debe tomarse con cautela ya que la cubierta seminal está ausente, lo que puede incidir en la observación efectuada. En los ejemplares de *Chenopodium cf. Ch. quinoa* carbonizadas es difícil distinguirlo, debido a que en la mayoría de éstos la radícula se encuentra desprendida del resto de la semilla, o el sector del extremo de la misma está hinchado o levantado supuestamente por la carbonización.

En el valle central longitudinal y sitios de la costa, en las Comunidades Alfareras Iniciales (300 a.C.-200 d.C.) la presencia de *Chenopodiaceae* también ha sido develada por la arqueobotánica, en análisis de macro y microrrestos. Si bien los sitios investigados son escasos, se ha registrado vestigios en el sitio Lenka Franulic en residuos (microfósiles) adosados a un mortero de piedra, en la capa estratigráfica inferior del sitio Lonquén (85 ± 200 a.C., 105 ± 200 a.C.) (Sanhueza *et al.* 2003), en ocupaciones adosadas a piedras tacitas (estero Los Valles 150 a 60 a.C.) (Planella *et al.* 2017, 2018), en enterramientos del sitio El Mercurio

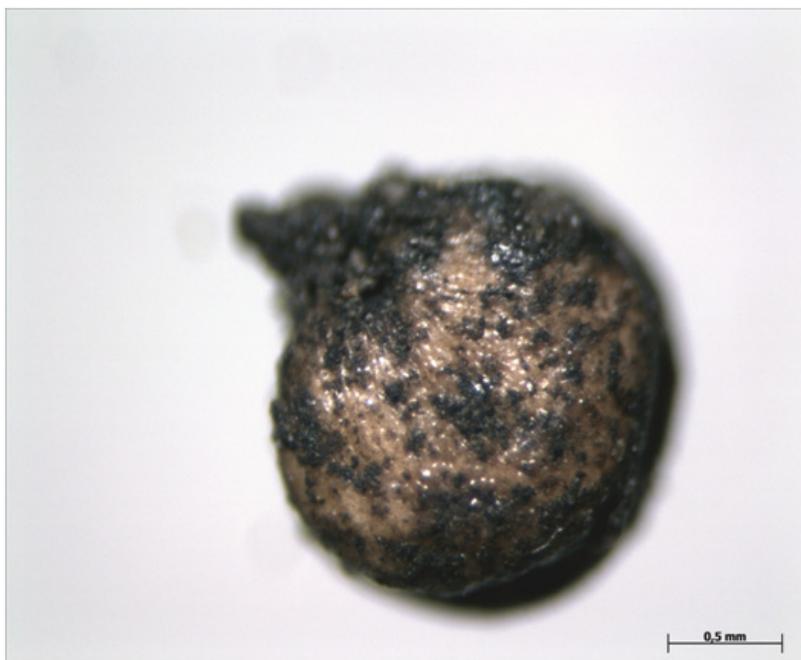


FIGURA 4 *Chenopodium cf. quinoa* desecada, proveniente del sitio altoandino de El Plomo en Chile central. Escala= 0.5mm

desde la Fase I (120 ± 180 d.C., 150 ± 150 d.C.) (Falabella 2000a), desde los niveles más antiguos en el sitio La Granja (110 a 550 cal. d.C.) (Planella y Tagle 2004) y con fechas algo más tardías en el sitio Estación Quinta Normal (Belmar *et al.* 2010). La quinua puede haber contribuido a una readecuación de los equilibrios nutritivos en una población que está cambiando sus hábitos alimentarios. El valor promedio de $\delta^{15}\text{N}$ (4,5‰) obtenido de siete individuos señala un bajo consumo de carne, importante fuente de proteínas de los cazadores recolectores del periodo Arcaico. Esta alimentación más «vegetariana» de dichas comunidades pudo ser propiciada por el alto aporte proteico y la diversidad de aminoácidos esenciales de alta calidad que aporta la quinua como alimento. Los valores de isótopos estables de carbono (promedio $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}}$ -20,1‰ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}}$ -12,2‰) son coherentes con una alimentación basada en recursos C3, entre los que se cuenta la quinua y los frutos silvestres (Falabella *et al.* 2007).

Desde ca. 200 d.C. en Chile central, están también presentes los grupos denominados Bato. Tienen fechas tempranas que se traslapan con las de las Comunidades Alfareras Iniciales, con las que comparten

algunas similitudes culturales (e.g. el uso de tembetá, asas mamelonares) y se proyectan temporalmente hasta fines del periodo Alfarero Temprano (1200 d.C.). Continúan con actividades de caza y recolección, con tradiciones líticas del periodo Arcaico y alta movilidad dentro de sus territorios, tanto a lo largo de la costa como en los valles del interior (Sanhueza *et al.* 2003). La quinua se registra en sitios costeros desde la ribera sur del río Aconcagua, como El Membrillar 2 y ENAP 3 (140 a 540 d.C.) (Belmar y Quiroz 2009; Venegas *et al.* 2011) hasta el sur del río Maipo, en Las Brisas 3 (Rivas y González 2008). Los registros arqueobotánicos de sitios estudiados muestran que estos grupos también mantuvieron una dieta en gran parte basada en recursos silvestres con disponibilidad diversificada según las estaciones, siendo los productos cultivados sólo un ingrediente más de los alimentos. Entre éstos sin duda la quinua es el más ubicuo. Hay representaciones de *Lagenaria* sp. en su alfarería (Stehberg 1976) y aparece por primera vez el maíz (*Zea mays* L.) aunque con escasa representatividad (Planella *et al.* 2014; Planella y Falabella 2015) sin tener importancia sustantiva en la dieta. Los valores isotópicos obtenidos de individuos Bato, tanto de la costa como del interior, sugieren un consumo aún escaso e irregular de este recurso vegetal. En la costa (9 individuos), considerando que parte de la alimentación proviene de recursos del mar, los valores $\delta^{13}\text{C}_{\text{col}} -18,0\% \pm 1,0$ y $\delta^{13}\text{C}_{\text{ap}} -10,9\% \pm 1,5$ reflejan un aporte prácticamente nulo de plantas C4 (Falabella *et al.* 2007, 2008).

Parcialmente contemporáneos con los grupos Bato (400 d.C. a 1200 d.C.) e interdigitados en los mismos espacios en la zona central, los grupos Lolleo presentan características culturales diferentes en diversos aspectos: en sus adornos corporales, en las prácticas funerarias, en las estrategias expeditivas del instrumental lítico y en las formas y decoraciones de la alfarería, en la cual destacan figuras modeladas antropomorfas, zoomorfas, incluso fitomorfas semejando alguna especie de zapallo (Falabella y Sanhueza 2005-2006). Un cambio importante en estos grupos es que eran claramente horticultores. Los análisis arqueobotánicos revelaron el uso de un conjunto de cultígenos que incluía *Zea mays*, *Phaseolus* sp., *Lagenaria* sp. y *Cucurbita* sp. además de *Chenopodium quinoa* (Planella y Tagle 2004), la que presenta mayor ubicuidad que en los sitios de los grupos antes mencionados (Figura 5). El estado de carbonización de los granos de quinua arqueológica no permite visualizar si el perisperma es cristalino, como el del ecotipo “de nivel de mar” (Tapia 1979), quinua costera, *quinwa* o *dahue* (etnónimo mapuche) que hasta el día de hoy se cultiva en los valles de la cordillera de la costa en las Regiones de O’Higgins y El Maule, al sur de la ciudad de Santiago, desde el paralelo 34° a 40° S., o si es opaco como en la quinua Altiplánica (Tagle y Planella 2002) (Figura 6). El diámetro máximo de estos granos no supera 1,5 a 1,8 mm en registros efectuados en distintos sitios de la zona central (Belmar *et al.* 2010; Planella *et al.* 2014).

Las señales isotópicas en los individuos analizados, de la costa e interior, confirman el consumo de maíz (Falabella *et al.* 2008). El manejo de esta mayor diversidad, complementada con especies silvestres y posiblemente la manipulación de *Madia* sp. y Poaceae, como lo sugieren los atributos de sus correspondientes macrorrestos, permite reconocer en primer lugar que el uso de vasijas para cocinar permitía una apropiada cocción de leguminosas y otros alimentos y facilitar su posterior proceso de digestión (Planella y Falabella 2008), como también la valorización de ocupar espacios con mayor afluencia de recursos hídricos y establecer sistemas de asentamiento más permanentes impulsados por la necesidad de cuidar los sembradíos y atender las cosechas (Falabella *et al.* 2016). En este contexto, toma gran importancia el uso de pipas para fumar, ya iniciado en menor escala por las comunidades antes mencionadas, lo cual devela el aprovisionamiento de especies de *Nicotiana* existentes en ecosistemas de la región (Planella *et al.* 2012) y su protagonismo en actividades de orden ritual u otras (Belmar *et al.* 2015; Planella *et al.* 2016).

Entre los ríos Aconcagua 32° 20’ S y Cachapoal 34° 50’ S con la llamada cultura Aconcagua en el periodo Intermedio Tardío (1000/1200 a 1450 d.C.), se verifican cambios culturales y sociales profundos que se manifiestan en distintos ámbitos de su cultura, con alcances desde sus tipos de vasijas cerámicas hasta las locaciones y particularidades mortuorias en cementerios desplazados de sus áreas de vivienda (Massone *et al.* 1998). Es interesante que continúan aprovechando en general para sus asentamientos, muchos sitios que había sido ocupados por las poblaciones anteriores, tal vez por la eficiencia estratégica de esas ubicaciones para incrementar las actividades hortícolas a una escala mayor. También se advierten entre otras, algunas modificaciones en la dieta, en los componentes de comensalidad, como lo es la presencia

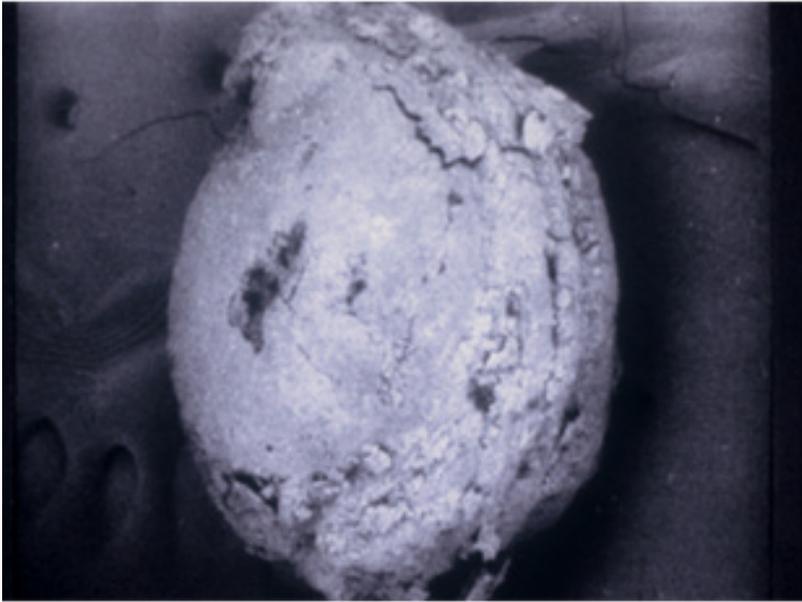


FIGURA 5. Semilla de *Ch. quinoa* carbonizada del sitio La Granja (diámetro 1,8mm) y jarro Lollole con figuras antropomorfas, Chile central



FIGURA 6. Izquierda: quinua altiplánica con perisperma opaco.
Derecha: quinua ecotipo “nivel de mar” con perisperma traslúcido

de platos o escudillas utilizados en la distribución de los alimentos, en la guarda de excedentes de cosecha en grandes vasijas, como en el sitio Ruinas de Chada (Planella y Stehberg 1997), y en las características diferenciales de ciertos cultígenos, como sucede efectivamente con el maíz y la quinua. El estudio morfo-métrico de granos de quinuas carbonizadas (n=88) del sitio Tejas Verdes 1, por ejemplo, recuperadas de un asentamiento Aconcagua en la desembocadura del río Maipo, da cuenta de un aumento de tamaño que alcanza a 2 mm, a diferencia de los hallazgos de los periodos Arcaico y Alfarero Temprano que no superan en esta región un promedio de entre 1,5 a 1,8 mm de diámetro (Planella 2005). Es posible que se comiencen a experimentar y utilizar otras variedades de *Ch. quinoa*, tal como se advierte también en los registros de maíz (Planella *et al.* 2014) y de *Phaseolus* sp. en el sitio Las Pataguas en Valdivia de Paine (Belmar y Quiroz 2003) y en Cueva Cerrillos en la precordillera de El Pangal (Falabella *et al.* 2010). Las piedras de moler presentan superficies activas de gran capacidad para asistir las actividades de procesamiento o trituración de productos en cantidades mayores para el consumo ya sea como harinas o chicha de maíz, de quinua u otras, y los jarros Aconcagua denotan mayor capacidad como contenedores. Por su parte los análisis de isótopos estables confirman el aumento en el consumo de plantas C4, como lo es el maíz y en esto es interesante que los valores isotópicos promedio del carbono aparecen más positivos en los individuos masculinos, sugiriendo la ingesta de chicha (Falabella *et al.* 2008). La quinua presenta mayor ubicuidad en los sitios de este periodo y en asociación tanto con maíz, porotos y flora silvestre, sugiriendo un consumo bastante generalizado en la población.

Hacia el 1440-1450 d.C. los territorios de Chile central comienzan a ser ocupados y administrados por contingentes foráneos, los Incas, que traen consigo la impronta del Tawantinsuyu en una serie de innovaciones en lo cultural, social, ritual, organización económica y arquitectura. Se reorientaron y acrecentaron los cuidados agrícolas y extensión de canales de regadío, aprovechando la mano de obra local (Stehberg 1976) y se sistematizó el almacenamiento de productos en respuesta a las nuevas necesidades de administración y alimentación (Planella y Stehberg 1997; Rossen *et al.* 2010). Las investigaciones arqueológicas han demostrado la presencia de quinua en distintos tipos de contextos: asentamientos, fortalezas, collcas (Planella *et al.* 1993; Rossen *et al.* 2010) sitios rituales (Pavlovic *et al.* 2012), tambos (Garceau *et al.* 2010) y en los residuos del contenido de jarros aríbalos y pucos (Belmar y Quiroz 2007). Se aprecian a su vez productos introducidos como el ají (*Capsicum* sp.), algunos tubérculos (*e.g. Helianthus* sp.) y chuño, conformando una esfera de sincretismo en la dieta de la población que refleja flexibilidad en los mecanismos de dominio ejercidos por el Inca en situaciones de frontera (Rossen *et al.* 2010). A su vez, términos lingüísticos quechua se incorporan a

la nomenclatura etno-taxonomía local incluyendo también a plantas y cultivos como lo referido a la *quinua*, aunque en las zonas rurales de la regiones centro y sur de Chile se mantiene hasta el día de hoy el etnónimo mapuche *dahue* o *dawe* (Moesbach 1979; Planella *et al.* 2010) y con modificaciones como *quinhua* o *quinwa* en localidades de valles y costa (Tagle y Planella 2002).

La información etnohistórica es gravitante para acceder a costumbres relacionadas con la quinua así como sobre distintos aspectos de la ocupación Inca y sus mitimaes en territorios de los grupos Aconagua y durante el periodo de Conquista y asentamiento hispano. Un ejemplo de ello es el contenido de un archivo de la Real Audiencia (R.A. 106, 205) que menciona al cacique Juan Caluin y su padre, que en la localidad de Talagante donde tenían sus tierras... *benian a Llauchacahue a sembrar quinua* (Manríquez 1996; Tagle y Planella 2002). Mario Góngora (1970) menciona estas tierras de Quinogan integrando el vigente sistema de venta prehispánico de las mismas mediante el trueque por especies. Este mismo autor, luego de indagar en archivos de la Real Audiencia la documentación de la Gobernación de Chile, del siglo XVII, acerca de las cosechas y otros productos consignados en las cuentas oficiales, afirma que “no es posible conocer las economías particulares de los indios, las que escapan a toda documentación escrita” (Góngora 1970: 173). Esto es fundamental para comprender la merma de información sobre cultivos tradicionales y la supuesta pérdida de continuidad de su uso, entre los que evidentemente se incluía la quinua, relegados por el énfasis puesto en la eficiencia productiva de los cultivos trigo-cebada-maíz, con los consecuentes cambios producidos en la dieta de los residentes españoles. Este problema es también advertido por investigadores de la zona sur (Silva 2014). Pese a ello y como señal de esta aparente opacidad vemos que historiadores, naturalistas y viajeros recuperan, en los siglos XVIII en adelante, el interés por mencionar este cultígeno aportando numerosos escritos que validan sus características, modos de siembra y usos, hasta la austral isla de Chiloé (Molina 1776; Medina 1882; Gómez de Vidaurre 1889; Latcham 1936; Looser 1943). El miedo de los conquistadores a la “quinua mágica” refiere que ellos temían que el consumo de quinua, y las ceremonias religiosas con la misma, podrían atribuir fuerzas extraordinarias a los indios y poner en peligro la Conquista (Mujica 2015:17).

Antecedentes prehispánicos de *Chenopodiaceae* en el centro sur de Chile.

Desde el río Maule (35° 40' S) y hasta la Isla Grande de Chiloé (42° S.) es la referencia geográfica que mencionan diversos autores para indicar la presencia de quinua en los territorios del centro y sur de Chile (Valdivia [1551] 1960; Stevenson 1828; Molina [1776]1901; Goicueta 1879; Latcham 1936; Looser 1943; Oyarzún 1979, entre otros). La arqueología ha confirmado esta dispersión espacial del género *Chenopodium* con estudios arqueobotánicos que incluyen el territorio continental y las islas Mocha y Santa María, y que dan cuenta de que el cultivo de vegetales domésticos fue parte del sistema de subsistencia de las sociedades que habitaron estos territorios en la prehistoria tardía, aunque la recolección de vegetales silvestres siguió siendo importante hasta tiempos hispánicos (Sánchez *et al.* 2004, Silva 2010; Adán y Mera 2011).

Pese a lo fragmentario de la información disponible específicamente sobre quinua, se destacan investigaciones como las de Silva (2014) quien sintetiza en gran medida los contextos en que se ha registrado *Ch. quinoa* en la Región de La Araucanía, a la vez que expone los resultados de sus estudios arqueobotánicos en el área de Nahuelbuta (38° S.) en los valles de Purén y Lumaco, donde existen montículos ceremoniales o *kuel*, plataformas de cultivo, canales de drenaje y sitios habitacionales asociados (Dillehay 1986, 1990; Dillehay *et al.* 2007). Los residuos vegetales recuperados corresponden a actividades de grupos del Complejo El Vergel (1200 a 1400 d.C.) (Latcham 1936; Aldunate 1989; Bullock 1955; Dillehay 1990; Sánchez *et al.* 2004; Silva 2010) alcanzando a la época histórica temprana ya que su utilización es mencionada en el siglo XVI (Pineda y Bascuñán) 1974 [1673]) e incluso a principios del siglo XX (Latcham 1915, 1936). Silva (2010) señala evidencias de carporrestos carbonizados de *Ch. quinoa* especialmente abundantes en el pozo de excavación PU 165 (n=3.364; 84% del total) asociados a maíz y Poaceae. Pero más que la cantidad mencionada, ya que una sola panoja de la planta de quinua contiene numerosas semillas, la importancia de su presencia reside en que es parte de datos muy tempranos en esa latitud y que el contexto de estos hallazgos es complejo, con gran significación social y ritual ya que está relacionado a los montículos ceremoniales o *kuel* (Dillehay 1986, 1990; Silva 2010).

La horticultura prehispana en el sur se había supuesto a partir de datos etnohistóricos del siglo XVI (Valdivia 1929 [1550-1554], Vivar 1966 [1558]) y los mencionados hallazgos arqueológicos, junto a aquellos efectuados por Rojas y Cardemil (1995) y Sánchez *et al.* (2004) en la isla Mocha (38° 50' S) aportan certeza sobre la profundidad histórica de las costumbres relatadas por los españoles. Este último autor sugirió que la quinua fue cultivada antes que el maíz y la papa, pues aparece desde los estratos más profundos de los depósitos. En trabajos recientes (Roa *et al.* 2012) nuevos análisis en isla Mocha permitieron el hallazgo de *Phaseolus vulgaris* L. en el pozo P29-1, y se confirmó la presencia de *Chenopodium quinoa* y *Chenopodium* sp. desde el inicio de la ocupación de esos sitios (*ca.* 1000 d.C.) hasta su abandono, y aún antes que el maíz, que no aparece en el registro hasta los 1200 a 1400 años d.C. A su vez, en isla Santa María, en las afueras del Golfo de Arauco (36° 25' S), se encontraron granos de quinua en el sitio SM-30 que fueron datados directamente (AMS) en 570±40 años AP. correspondiendo a los últimos años del complejo cultural El Vergel, en los conjuntos carpológicos de cuatro sitios (SM-6, SM-29, SM-30 y SM-44) (Massone *et al.* 2007; Silva 2010), detectando vegetales silvestres con importancia económica como *Fragaria chilensis* L. (frutilla silvestre o miñe-miñe), *Cryptocarya alba* (Mol. (Looser) (peumo), *Cyperus* sp. (ñocha ó lleivún), *Muehlenbeckia hastulata* (J. E.Sm.) Johnst. (quilo) y *Typha* sp. (bato).

En suma, la quinua de este Complejo aparece desde los estratos más profundos y hasta el final de sus ocupaciones, mostrando su protagonismo en la horticultura de Nahuelbuta. De hecho es posible que la quinua identificada en los asentamientos de El Vergel, también sea resultado del manejo local de la especie, presentando tamaños menores a la quinua cultivada en los Andes centrales (alrededor de 2 mm de diámetro en estado crudo), pero iguales a los granos producidos actualmente por comuneros lafkenche (1,2 a 2mm). Así el diámetro de las semillas de quinua en los sitios que se estudiaron es de 1,5 a 2mm, tamaño alcanzado por la explosión de los granos al carbonizarse, emparentándolas con las encontradas en las islas Santa María y Mocha, que presentaban las mismas medidas (Massone *et al.* 2007; Roa *et al.* 2012). Además en estos sitios es recurrente la asociación de *Ch. quinoa* con semillas más pequeñas de una variedad no identificada (1 mm de diámetro), sugiriendo la posibilidad de un proceso gradual de manipulación local de la especie. A esto se suma el hallazgo de ejemplares de *Chenopodiaceae* al interior de vasijas cerámicas adscritas al Complejo Alfarero Temprano Pitren en el sitio Los Chilcos, ubicado a 160 km al sureste de Lumaco en la localidad de Calafquén, datadas en 350 d.C. (Adán y Reyes 2000).

Revitalización y significados de las manifestaciones sociales y rituales vinculadas a la quinua.

Los seres humanos al conocer el paisaje lo han dotado de nombres, llenando sus lugares de sentido, constituyéndolo en un conjunto de narrativas. El conocimiento que las poblaciones altoandinas tienen de su entorno y específicamente en el caso que nos ocupa, de la diversidad vegetal, es asombroso. Los nombres que forman parte integrante de las lenguas andinas, nos retrotraen a tiempos ancestrales, sin duda al menos a los tiempos en que mujeres, niños y hombres en los Andes, recolectaban sus alimentos y las plantas para diferentes usos. Nos remiten a las épocas de domesticación de la quinua de donde proviene ese significativo conocimiento sobre las plantas y sus propiedades. Es así como en nuestras investigaciones etnobotánicas en el norte grande de Chile, hemos aprendido en diferentes pueblos de las virtudes de las quinuas, nombre colectivo para varias especies silvestres nativas.

Su nombre *quinoa* o *quinua* es de origen quechua; *jupha* o *hupa* aymara. En Chile, los atacameños cultivaban la especie cenicienta que llamaban *holor*, y la morada *sacksaholor* (Durán 1980: 442).

En las tierras altoandinas, en la confección de *Ilicta* o *Ilucta*, también llamado *Tchile* o *chili* (ce-niza), en la lengua nativa de San Pedro de Atacama, se usan distintas especies, entre ellas varias *Chenopodiaceae* como *Chenopodium album* L. (yuyo, chape); *Ch. hirsutum* A. Ludw. and Aellen (yuyo, quinua, ch'api), *Ch. murale* L. y *Ch. petiolare* Kunth (yuyu, kañawe, kantalo, obleo, kantalo wirajuiria); *Chenopodium* sp. (illinkoma) (Villagrán y Castro 2003: 107; 165). Para hacerlo, estas plantas seorean, se queman, se soplan, se amasan y se ponen en moldes para hacer los pancitos en forma de terrón de azúcar. Con una

mínima cantidad de licta, se mascan las hojas de coca, para resaltar sus propiedades anti cansancio que usan pastores y caminantes andinos.

El nombre yuyo, es genérico para varias especies de *Chenopodium*. *Chenopodium album* (ajara, yuyo, wacho, yuyo caña colorada, yuyo chapí, chape, quinua), tiene variados usos. Sale en la chacra como maleza al año siguiente de plantar *Ch. quinoa*. Es comestible cuando aún no está maduro; se hacen hervir las hojas para obtener un caldo, las que también se consumen en ensalada. En cambio, cuando está madura, se lo utiliza en el ritual de los *waki* (aymara, parte, porción) que constituyen las ofrendas (pagos) a los “tatarabuelos”, a los gentiles y a los cerros, para pedir lluvia, se hace con la semilla madura “se hace como quinua, *keichi*, para que coman los abuelos, los cerros y la *pachamama*” (Villagrán y Castro 2003:165-167). También hemos observado ofrecer quinua rosada, como ofrenda al “cabo de año” de un yatiri o sabio andino. Esta ceremonia se efectúa para todos los difuntos que cumplen un año de fallecimiento.

Un yatiri de esta localidad enseñaba como ofrendar para los difuntos

Toda comida que le tiene, algarrobo, chañar, orejones, chuñopapa, dicen que ese era su comida, comida de los antiguos, los abuelos, era su quinoa ese era comida de los gentiles. Ese tiene que hacer usted, pagarle a ellos, con su comida, entonces usted se mejora, se sana. (Com. pers. de Juan Ayavire, yatiri de Toconce, 1979); y también:

Usted le entierra coca, un poquito de quinoa o vinito le echa. Para mañana va y ahí está...verdeando. Pero tiene que tener creencia, la fe, respetarle... (Castro 1988 b:118).

De *Chenopodium quinoa*, es comestible el grano y sus hojas en ensaladas; también se le atribuyen propiedades medicinales y es forraje (Villagrán y Castro 2004: 165); las grandes hojas de la planta se consumen enteras como espinacas; las semillas cocidas se usan también para hacer harina con la que se preparan tortillas, para el caldo y mazamorra (Durán 1980). De quinua aún se elabora también un pan en las tierras altas de Iquique, la mukuna. Y para darle sabor, ponen en una olla, paja Kísi (*Stipa leptostachya*) en la base dentro de una malla y sobre ella, cuecen este pan o mukuna al vapor (Castro y Villagrán 2004:32); otro panecillo se llama *kispiño*; con la palabra *Muku* en quechua y *Muccu* en aymara, se designa la empanada de quinua. Se puede consumir como postre, la mazamorra de quinua que se llama katawi en aymara.

Dentro de las ocho variedades que se producen, por ejemplo, en las tierras altas de Iquique, se distingue Lirio de Pisiga Carpa y Cotasaya, por su sabor dulce para preparar *quispilla* o quinua confitada (Bazili D. y M. Thomet 2015). También se hace chicha (Ajja) y kussa que es una bebida obtenida de la quinua, *sanqu*, un plato hecho a base de harina de quinua y *pesqe*, otro plato. Aún en este tiempo se hacen ofrendas complejas invocando al Inka, que incluyen entre otros preciados bienes, quinua rosada; y para la noche de San Juan, en el solsticio de invierno, también se lo invoca, junto a los cerros tutelares o mallku y a la Pachamama: “harina de quinua color marrón para los ‘anteabuelos, reinka’ y harinas de maíz blanco para las ‘almas benditas’ ” (Castro 2017). Se puede apreciar claramente entonces el valor de la quinua desde su perspectiva identitaria, su significado social y ceremonial especialmente vinculada a los antepasados.

En otros lugares de los Andes, en el plano de la eficacia simbólica, se tiene especial cuidado con las plantas o sus partes; las semillas, sus cáscaras o la planta nativa misma se pueden ofender (San Pedro de Atacama, comunidades del noroeste argentino, Bolivia, sin duda en todo el vasto mundo andino); las plantas deben cuidarse con cariño para que no se vayan de la chacra o en el específico caso de la quinua, si son derramadas o dejadas en las mejillas de los niños, lloran luego a las deidades por sentirse despreciadas por los humanos. El efecto de este descuido es la falta de productividad de las cosechas como castigo (Amuedo 2014: 16).

Los estudios etnográficos del pueblo mapuche, en la región sur, han proporcionado numerosos registros de ceremonias y actividades rituales relacionadas con los ciclos agrícolas, entre otras. El *nguillatún* es una de ellas, en que las unidades sociales participantes realizan una rogativa por lluvias que propicien las siembras y lograr fertilidad y buenas cosechas. No hemos encontrado particularmente menciones a la “quinwa”, como un componente protagónico entre los relatos disponibles sobre dichos rituales, lo que permite plantear que su presencia, si bien pudo ser importante en momentos y eventos prehispánicos, no

habría tenido una supervivencia notoriamente visible en tiempos históricos, tal como sucede en el norte y centro de Chile. A su vez, la ausencia de las comunidades originarias en la zona central, no permite acceder en forma directa a testimonios que podrían ser significativos. Pese a ello, los aportes de la arqueología y arqueobotánica logran sostener datos sustanciales para épocas remotas, que parecieran revitalizarse entre las poblaciones actuales.

En Chile Central, en terrenos del secano costero, específicamente en la localidad de Paredones, Región de O'Higgins, un grupo de agricultores que por generaciones han cultivado la subespecie o ecotipo de "nivel de mar", organizados en una Cooperativa se dieron a la tarea de rescatarla y ponerla en valor, no ya solamente con fines de autoconsumo y/o intercambio como ha sido tradicional, sino también de comercialización (Tagle y Planella 2002).

El cultivo de este grano, pese a este proceso de cambio, se mantuvo vigente en comunidades pequeñas como una práctica agrícola tradicional a nivel familiar. La gran resistencia de la planta a plagas y enfermedades, su capacidad de adaptarse a suelos, climas y altitudes diferentes, además de sus escasos requerimientos hídricos por una parte, y por otra, la de mayor importancia, el carácter de legado ancestral y la convicción profunda de quienes la cultivan sobre sus propiedades alimentarias, contribuyeron a su preservación, en la que también se incluye la voz ancestral de "quingua" quinwa o quinhua con que aún se le designa en esta zona. Interesa hacer hincapié en su fuerza identitaria, en el peso de una tradición que mantuvo la vigencia de su cultivo, no obstante tratarse en un principio sólo de autoconsumo y pese a su corto poder germinativo. En esta zona se preservan tradiciones y costumbres ligadas al agro y a las creencias religiosas de sus habitantes, que ya están desaparecidas en otras provincias de Chile central, y que hunden sus raíces en tradiciones indígenas e hispanas que se amalgamaron. Pese a novedosos elementos de producción introducidos, persisten aún los morteros y manos de moler de piedra específicos utilizados por las mujeres del hogar para el procesamiento de la quinua, y algunas actividades tradicionales de siembra con instrumentos rudimentarios, como también el intercambio o trueque de quinua por otros productos como la sal y el alga cochayuyo (*Durvillaea antarctica*) proveniente de localidades costeras vecinas (Tagle y Planella 2002).

Estas prácticas y creencias que pueden graficarse a través de este cultivo, son claros exponentes de ese vínculo primigenio y ancestral que unió a los pueblos originarios con la tierra, en cuanto "madre generadora del alimento", vínculo que aún se mantiene en el Altiplano andino y que se expresa en rituales, ceremonias y ofrendas al inicio de las siembras y cosechas. Ceremonias similares debieron realizarse también en Chile Central previo al arribo de los contingentes hispanos; sin embargo, la llegada de éstos cambió el curso de la historia de los grupos indígenas que habitaron este territorio, culminando con la mestización entre ibéricos y población local. Se preservaron las semillas y las prácticas agrícolas ancestrales asociadas a ellas, pero los rituales y creencias que para los misioneros españoles constituían idolatría fueron extirpados, siendo reemplazados por la fe cristiana. Es por esto que en la localidad costera mencionada, el renacer del cultivo de la quinua se asoció con su fiesta religiosa más importante, la de la Virgen de las Nieves, bajo cuya advocación en 1664 el párroco de Vichuquén creó la capilla Nuestra Señora de Las Nieves de las Paredes e instaló en ella su imagen. Posteriormente en 1778, el obispo Alday la erigió en Parroquia desmembrándola de la de Vichuquén, con lo cual se dio origen al pueblo de Paredones (Figura 7).

Esta fiesta que hasta la actualidad congrega tanto a los habitantes del pueblo como a los de los sectores rurales de la comuna, corrobora el sentir de sus habitantes respecto a la importancia de las creencias religiosas en la vida y actividades cotidianas. Por eso no extraña que la Cooperativa Campesina lleve el nombre de Las Nieves en honor a la Virgen y haya aunado esfuerzos con el Municipio y la Iglesia, tendientes a revitalizar las creencias y tradiciones locales. Estas cobran especial significado en esta festividad celebrada la primera semana de agosto, en que además de las ceremonias religiosas de la eucaristía y procesión (Figuras 8 y 9), se realiza un concurso de música de raíz folclórica que incluye canciones inéditas a lo divino y lo humano, cuyo propósito es rescatar la tradición e identidad de los hombres de campo y su devoción a lo divino. Resulta interesante destacar que esta tradición medieval europea del siglo XV que desapareció de su lugar de origen, se preservó en Chile, especialmente en Colchagua, donde se encuentra el mayor número de poetas populares de renombre, siendo el género poético musical que cultivan el de mayor significado social en Chile.



FIGURA 7: Imagen de la Virgen de las Nieves en la localidad de Paredones. (Gentileza M. Blanca Tagle)

Esta continuidad ha originado un espacio de congregación, la feria costumbrista que se realiza en la Plaza de Armas, en que se exponen los productos típicos, artesanales y gastronómicos locales. Entre estos últimos la quinua ocupa un rol protagónico en este escenario de sincretismos, pues en el concurso gastronómico realizado el último día de festejos es el ingrediente esencial en todas las preparaciones culinarias, desde el popular “viagra del pobre” elaborado a base de malta y harina de quinua, hasta la “quinua con porotos” plato tradicional de la zona central, el “pihuelo” o brebaje en base a harina de quinua y chicha de uva, el ulpo de quinua, mudai de quinua, y kofquedawe o pan de quinua.

Sin duda que esta Cooperativa ha marcado un hito para la localidad de Paredones no sólo en términos agrícolas, ya que junto con potenciar el cultivo de la quinua, al exportar a países como Canadá y Francia cantidades significativas de este grano, ha contribuido a revitalizar sus tradiciones y así promueve el conocimiento de esta localidad del secano costero de la Región de O’Higgins, relicto del patrimonio cultural que caracterizó por varios siglos a Chile rural.

DISCUSIÓN

A lo largo de las líneas precedentes se ha dado cuenta de los contextos arqueológicos en que la quinua está presente. No obstante como se aprecia, este registro es fragmentario, inconcluso y escaso. Por ahora, la tarea de sistematizar su recuperación ya está en curso, en la medida que cada día se implementan las técnicas apropiadas, pero queda aún por articular estos hallazgos con las características mismas de la quinua prehispánica del norte de Chile. Estas se refieren a evaluar su diversidad fenotípica, su variabilidad intraespecífica, y desde aquí afinar los rasgos requeridos para su determinación y entender los procesos asociados a su manipulación antrópica.

Al respecto, nuestros propios estudios en el norte de Chile, dan cuenta de restos de semillas adscritos a *Ch. quinoa* que poseen una amplia variabilidad de tamaños, que rondan entre los 1,5 mm y hasta los 2,5 mm para distintos sitios y periodos (véase Vidal 2006; Vidal y García 2008; García *et al.* 2014; García y Vidal 2016). Por su parte, las imágenes de semillas provistas por otros investigadores muestran tamaños similares (de hasta 2 mm) para aquellas del sitio formativo de Topater (McRostie *com. pers.* 2016) y alrededor de 1,5 mm de diámetro para semillas adscritas al Periodo intermedio Tardío (García y Uribe 2012). Desde estos rangos de tamaño podemos sugerir razonablemente que se trataría tanto de especies silvestres como cultivadas. A esta diversidad de tamaños, también se suman las diferencias en la extensión de las radículas en las semillas documentadas en la literatura, lo que permite suponer posibles errores de adscripción frente a plantas nativas de la familia Chenopodiaceae, o bien una alta variabilidad para momentos prehispánicos.²

Respecto de la cronología de quinua en el extremo árido de Chile, es posible plantear dado su actual estado de registro, que su presencia en valles occidentales y en la Circumpuna obedece a un proceso de introducción que se produce hacia el Formativo (*ca.* 500 AC.) dentro de la secuencia cultural. De igual forma, las tecnologías necesarias para la implementación de su producción agrícola y consumo, sólo se reconocen hacia el 1000 AC. Es probable que su presencia tardía se deba en parte a la facilidad de acceso a recursos provenientes de otras áreas adyacentes, tales como el sur del Perú y Circumtíticaca, donde se conocen registros de quinua más tempranos. En este sentido, la complementariedad de los pisos ecológicos en Los Andes, la implementación de redes de intercambio, la alta movilidad sostenida por las comunidades andinas y su sistema de caravaneos, sugiere que el conocimiento sobre quinua es muy anterior a su registro para Norte Grande. Asimismo, la existencia de otros granos tales como kiwicha, kaniwa, kachiyuyo y amaranto (Villagrán y Castro 2004) disponibles en los ecosistemas andinos, dan pie para pensar que hay un conocimiento sobre los cereales anterior a la implementación de prácticas hortícolas-agrícolas extensivas e intensivas. El consumo de este tipo de plantas, al menos para el área de Tarapacá, se corrobora a partir de los análisis de isótopos que dan cuenta de una dieta de plantas C3, en detrimento de otros cultivos como el maíz (Santana-Sagredo 2015).

En la región central, desde las dataciones más tempranas, en sitios de cazadores recolectores del Arcaico IV (3000 a 300 a.C.) en el sector altoandino de la cuenca del río Maipo, y en los sitios del Alfarero Temprano en el valle central, costa y pre cordillera, *Chenopodium aff. Ch. quinoa* denota una diferencia común en el tamaño de las semillas al compararlas con las de la quinua altiplánica. Esto se evidencia también en la mayor parte de los registros prehispánicos de la región centro-sur, exceptuando algunos ejemplares recuperados de sitios adscritos a ocupaciones humanas de grupos más tardíos (El Vergel), como sucede también en la región central con los grupos Aconcagua (1000-1440 d.C.) en que los diámetros alcanzan a los 2 mm. En cuanto a otros atributos, tales el color de superficie, la presencia de perisperma traslúcido u opaco, tipo de ornamentación y espesor de la testa, presencia de radícula, existe la limitante del estado de carbonización en que se encuentran recurrentemente los ejemplares recuperados en las excavaciones arqueológicas. Una excepción a ello son los del sitio El Plomo, en la cordillera de Chile central, que permanecieron en estado desecado, permitiendo visualizar al menos su color marfil y perfiles truncado-redondeados,

². Es importante lograr que a futuro se unifiquen las técnicas de medición con el fin de aportar mayor claridad al definir los tamaños y otros atributos de las semillas.



FIGURA 8: Antigua Procesión de la Virgen de las Nieves con carro adornado con gavillas de quinua

pero no se logró determinar el grosor de la testa en la serie analizada. Pese a estas limitaciones, es posible plantear como importante certeza, la amplia dispersión espacial que abarcó la presencia de quinua de tamaños irregulares, entre 1 mm, 1,5 a 1,8 mm, es decir inferiores a 2 mm de diámetro, a lo largo del territorio en cuestión, en los sitios que ocuparon sus habitantes prehispánicos anteriores a la introducción de nuevas variedades o debido a probables procesos locales de manipulación.

Los antecedentes arqueológicos y arqueobotánicos entregados en este trabajo, no eran conocidos cuando Wilson (1988) formuló que la *quinwa* o *dahue*, quinua considerada ecotipo “de nivel de mar” (Tapia 1979; Bertero 2007) que existe hasta la actualidad en localidades del centro-sur, constituye una forma arcaica de quinua derivada de épocas pretéritas de ancestros que experimentaron diferenciaciones significativas en las tierras altoandinas. Presenta atributos relictuales, o rasgos arcaicos asociados a variedades silvestres, como la inflorescencia glomerulada de sus panojas, y el perisperma traslúcido de sus frutos que la distinguen de la quinua altoandina (Wilson 1988), y a ello se agrega su particular adaptación a baja altitud, entre la línea de costa y 300 msnm, caracteres que junto a estudios moleculares de germoplasma señalan a estos materiales de nivel de mar como un grupo separado de aquellos andinos (Bertero 2007). La gran antigüedad de la existencia de Chenopodiaceae/Amaranthaceae disponibles en distintos ecosistemas en el territorio central, como se ha mencionado, y su comprobada utilización entre tempranos grupos de cazadores recolectores, y comunidades alfareras posteriores, mostrando una amplia dispersión espacial, permite apoyar la posibilidad de un proceso de manipulación/domesticación local e independiente acaecido en la región centro-sur de Chile disponiendo para ello de este sustrato como importante recurso vegetal, en tiempos que anteceden al conocimiento y cultivo del maíz en esta región.



FIGURA 9: Fiesta con participación de conjunto de huasos con instrumentos musicales y de chefs que preparan diversas comidas en base a quinua

CONCLUSIONES

Chenopodium quinoa tiene una larga historia acompañando a los pueblos originarios, sus descendientes y grupos resultantes del mestizaje hispano-indígena, y su cultivo y aprovechamiento continúan vigentes en distintas comunidades rurales del Chile actual.

En relación a los orígenes de la quínoa, es evidente que la zona de desarrollo privilegiada fue el altiplano circumlacustre. Este territorio constituyó durante la época prehispánica, lo que los arqueólogos conocemos como Área Centro Sur Andino, un vasto territorio que comprende gran parte de Bolivia, el sur de Perú, desde el eje Majes- Puno (o Arequipa a Cusco), el noroeste argentino y el norte grande de Chile. En algún momento del extenso tiempo en que cazadores recolectores manipularon semillas y frutos y habida cuenta del significativo repertorio, variedad y distinciones de la planta, se produjo la domesticación, la que por su notable éxito social y económico fue entonces adoptada en toda Andinoamérica, traspasando actualmente las fronteras culturales y geopolíticas de origen.

Por su parte en la región centro-sur y hasta Chiloé, de acuerdo a las evidencias arqueológicas, antecedentes de estudios polínicos y la determinación del ecotipo “de nivel de mar”, no se puede hablar apropiadamente de rutas de introducción de la quinua aunque se deben considerar los contactos y el intercambio de productos con grupos de la vertiente oriental vía pasos cordilleranos, desde el periodo Arcaico. Por la mayor antigüedad de las fechas disponibles de sitios en el ecosistema altoandino, pareciera ser una alternativa válida frente a una posible introducción desde el norte semiárido.

Hay evidencias de quinua antes que del maíz y de otros productos cultivados, *e.g.*, porotos (*Phaseolus* sp.) que sí fueron introducidos en las tres regiones mencionadas; de ellos no se conocen ancestros locales y los estudios arqueobotánicos y de isótopos estables así lo corroboran. La quinua, además del destacado contenido proteico de sus granos, presenta entre sus características una gran adaptación a distintos ambientes y tipos de suelos, y baja inversión requerida para su mantenimiento, lo que habría sido aprovechado inicialmente, en una prolongada etapa de experimentación, como parte de las opciones de dieta de grupos caracterizados por su alta movilidad orientada a la caza, recolección y búsqueda de materias primas líticas. Con los datos disponibles es posible afirmar que estos grupos, ya a fines del periodo Arcaico, fueron quienes iniciaron el proceso de manipulación/domesticación de *Chenopodiaceae*. Este proceso no se inhibe, tomando como ejemplo la región central, con la paulatina adopción del maíz y otros cultivos que requieren acceso a recursos hídricos, lluvias estacionales, y se precisa de una mayor permanencia en los asentamientos por parte de las incipientes comunidades hortícolas del periodo Alfarero temprano. Se hace necesario el cuidado de las siembras y su posterior cosecha y proceso de almacenamiento para consumo y guarda de semillas, con el fin de reiniciar cada año el ciclo productivo. Se registra para los grupos Bato y Llolleo inicialmente, una importante dispersión de los sitios habitacionales que representarían, con distinto grado de formalización, este cambio en lo económico y social. La incorporación de un conjunto de especies cultivadas añadidas a la continuidad del consumo de quinua y recursos de origen animal conformarían un eficiente balance nutricional en apoyo a incrementos en la población, lo que junto a la variabilidad de materiales cotidianos y/o rituales exhibidos por estos grupos, y sus modos de articulación social, testimonian grados de complejización que los distancian de sus predecesores del periodo Arcaico.

La continuidad del uso de quinua en los grupos Aconcagua en Chile central, se manifiesta con un nuevo aspecto, la intención y obtención de una mejora en el fenotipo de los granos de las panojas, alcanzando algunas muestras un diámetro promedio de 2 mm; un avance productivo que también incluye la incorporación de nuevas variedades de maíz. A ello se suma una mayor ubicuidad y efectos cuantitativos en los sitios arqueológicos, lo que refleja un uso más constante y generalizado en la población, al parecer con una incidencia económica y social menor que el maíz, según lo revelan los análisis isotópicos de los huesos de los individuos, ya que este último incluso marca una diferenciación en el acceso a su consumo entre individuos masculinos y femeninos. La diversidad de recursos de alimentación aumenta con la introducción de otras especies y productos de origen vegetal aportadas por los inkas en la región. Es un momento de sincretismo en que se utilizan tanto los productos locales como los foráneos, que da cuenta de mecanismos de flexibilidad en el proceso de dominio, y es también un hito de intensificación de la producción y de la necesidad de almacenaje en grandes vasijas o en colccas, en que los vestigios de quinua también están notoriamente presentes.

La ubicuidad registrada para quinua obedece a su condición polisémica, ya que se ha visto que forma parte de distintos contextos de uso, tanto en grupos prehispánicos o en comunidades actuales. Esto da un valor agregado a este recurso, imprimiendo una gran variabilidad en los significados económicos, sociales y rituales que pueden expresarse en una sociedad. Los estudios etnográficos en comunidades rurales del norte y centro de Chile también dan testimonio de la continuidad de su uso y de la variedad de sistemas de cultivo y de consumo, transmitido por generaciones pero abiertos a internalizar cambios que aseguren la supervivencia. Prueba de ello son las manifestaciones festivas y rituales en torno a la siembra y cosecha de la quinua que continúan siendo un elemento importante especialmente entre las comunidades del norte y centro-sur mostrando un sincretismo religioso/costumbrista que varía según la región y localidad.

La conservación de la biodiversidad, la necesidad de un profundo cuidado de los recursos alimentarios a nivel mundial, hacen de la quinua una estrella por su magnífico aporte a las generaciones futuras. En los Andes del centro y del sur se encuentran también los pueblos originarios que saben de su manipulación y de sus distintos usos y funciones y que, sin duda, por sus conocimientos ancestrales, son creadores y mantenedores de la biodiversidad. Todo ello puede aportar a un desarrollo sustentable que es una tarea urgente en nuestro país. A favor de ello valorizamos que la producción orgánica se mantiene aun con su particularidad de cultivo familiar.

Finalmente queremos recalcar que la quinua es un patrimonio vegetal, cultural y simbólico, presente en Chile, desde tiempos prehispánicos. Por lo tanto, junto con aportar antecedentes sobre su importancia en el pasado, insistimos en la necesidad de incentivar, proteger y difundir el cultivo de esta importante fuente de proteína pese a que su valor comercial es todavía prohibitivo para masificar su consumo.

AGRADECIMIENTOS

Al Dr. Antonio Maldonado y Claudia Silva, quienes amable y desinteresadamente nos facilitaron sus publicaciones y manuscritos. A Carolina Belmar, Magdalena García, Virginia McRostie, Luciana Quiroz y Camila Segura por su apoyo en datos significativos para el desarrollo de este trabajo; y a los Proyectos FONDECYT 1970071, 1060228; FONDECYT 1040553; FONDECYT 1130279 y sus investigadores responsables Luis Cornejo, Fernanda Falabella y Mauricio Uribe, respectivamente.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADÁN, L. y V. REYES

2000 Sitio Los Chilcos. Descripción y análisis de un nuevo cementerio Pitrén en la región del Calafquén. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 30: 30-40.

ADÁN, L. y R. MERA

2011 Variabilidad interna en el alfarero temprano del centro-sur de Chile: el Complejo Pitrén en el valle central del Cautín y el sector lacustre andino. *Chungara Revista de Antropología Chilena* 43(1): 3-23.

ADÁN, L., S. URBINA y M. URIBE

2007 Arquitectura pública y doméstica en las quebradas de Tarapacá, asentamiento y dinamismo social en el Norte Grande de Chile. En *Taller de Procesos Sociales Prehispánicos en los Andes Meridionales*, A. Nielsen, M. C. Rivolta, P. Mercolli, M. Vázquez y V. Seldes (Eds.). Editorial Bayas, Córdova, Argentina.

ALCONINI, S. y M. A. MALPASS

2010 Towards a Better Understanding of Inka Provincialism, In: Michael A. Malpass and Sonia Alconini, (Eds.), pp. 279-299. *Distant Provinces in the Inka Empire*, University of Iowa Press, Iowa. 355 pp.

ALDUNATE, C.

1989 Estadio alfarero en el sur de Chile (500 a ca.1800 d. C.). En *Culturas de Chile. Prehistoria, desde sus orígenes hasta los albores de la Conquista: 329-347*. Editores: J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate I. Solimaano. Editorial Andrés Bello.

BASCUR, G. y J. TAY

2005 Colecta, caracterización y utilización de la variabilidad genética en germoplasma chileno de poroto. *Agricultura Técnica* 65 (2): 135-46.

BAZILE, D. y M. THOMET

2015 El aporte de las comunidades indígenas y locales a la conservación de la quinua. En *Tierra Adentro, Edición especial de noviembre- diciembre. Quinoa, Un superalimento para Chile y el Mundo: 22-27*. Publicación digital del Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ministerio de Agricultura, Chile.

BECKER, C.

1993 Algo más que 5.000 fragmentos de huesos. Memoria para optar al título profesional de Arqueólogo. Universidad de Chile, Santiago.

BELMAR, C. y L. QUIROZ

2003 Informe análisis carpológico. Sitio Las Pataguas, Valdivia de Paine. Proyecto de rescate arqueológico del sitio Las Pataguas. Investigador responsable Katherine Westfall. Manuscrito.

BELMAR, C. y L. QUIROZ

2007 Análisis arqueobotánico sitio Estación Intermodal Quinta Normal, microfósiles recuperados de los fragmentos cerámicos y ceramios. Informe 2ª etapa Proyecto Extensión Línea 5 de Metro. Manuscrito.

BELMAR, C., L. QUIROZ y V. REYES

2010 Las Comunidades Alfareras de la Zona Central son solamente cazadoras-recolectoras: una pregunta enunciada desde el registro carpológico del sitio Estación Quinta Normal, Línea 5 del Metro de Santiago, en *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Tomo II*, pp. 1179-1190. Santiago: Sociedad Chilena de Arqueología.

BELMAR, C. y L. QUIROZ

2005 Informe de análisis carpológico. Cementerio Regimiento Chorrillos. Manuscrito en posesión del autor.

BERTERO, H. D.

2007 Quinoas de 'nivel de mar', ¿resultado de una domesticación independiente? *En: Libro de Resúmenes, Congreso Internacional de la Quinoa*, pág. 27. Iquique: CIHDE Universidad Arturo Prat.

- BOLLAERT, W.
1975[1860] Descripción de la provincia de Tarapacá. Introducción, notas y traducción por H. Larraín. Norte Grande, 3-4, 459-479.
- BULLOCK, D.
1955 Urnas funerarias prehistóricas de la región de Angol. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural XXV(5):73-157.
- BRUNO, M. C.
2006 A Morphological Approach to Documenting the Domestication of *Chenopodium* in the Andes, en Documenting Domestication: New Genetic and Archaeological Paradigms, Daniel Bradley, Melinda A. Zeder, Eve Emshwiler y Bruce D. Smith, Eds. pp. 32-45. Berkeley: University of California Press.
- CASTRO, V.
1988a. Terrazas Agrícolas. Una vieja tecnología para las Nuevas Generaciones. Creces 2, Febrero:6-13, Santiago.
- CASTRO, V.
1988b Entrevista a un yatiri en la localidad de Toconce, II region. Chile (Agosto , 1979) Plantas Medicinales de Uso Común en Chile, C. Farga, J. Lastra y A. Hoffmann, Eds. Tomo III:117-119. Ediciones Paesmi, Santiago.
- CASTRO, V.
2017 Narrativas del pasado en el saber del Yatiri. Interpretando Huellas. Arqueología, etnohistoria y etnografía de los Andes y sus tierras bajas. Ediciones de la Universidad Mayor de San Simon y ASDI, Cochabamba, en prensas.
- CASTRO, V., C. ALDUNATE y V. VARELA
2010 El proyecto Cobija... veinte años después. En homenaje a Bente Bittman. Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, Vol.2:627-639. Sociedad Chilena De Arqueología. Universidad de Valdivia, Imprenta América.
- CORNEJO, L., M. SAAVEDRA y H. VERA
1998 Periodificación del Arcaico en Chile central: una propuesta. Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología 25: 36-39.
- CORNEJO, L. y L. SANHUEZA
2011 Caminos que cruzan la Cordillera: el rol del paso del Maipo en la ocupación de la Cordillera en Chile central». Revista Chilena de Antropología 23: 101-22.
- CORNEJO, L.
2014 Sobre la cronología del inicio de la imposición cuzqueña en Chile Estudios Atacameños 47:101-116.
- DAUELSBERG, P.
1983 Investigaciones arqueológicas en la Sierra de Arica, sector Belén, Chungara 11: 63-83.
- DILLEHAY, T., J. ROSSEN, A. TRONCOSO y D. WILLIAMS.
2007 Pre-ceramic Adoption of Peanut, Squash and Cotton in northern Perú. Science Reprint, 316, 1890-1893.
- DILLEHAY, T.
1986 Cuel: observaciones y comentarios sobre los túmulos de la cultura mapuche. Chungara vol. 16-17. Universidad de Tarapacá. Arica, Chile.
- DILLEHAY, T.
1990 Mapuche ceremonial landscape, social recruitment and resource rights. World Archaeology vol. 22, n°2, Monuments and the monumental. Taylor and Francis Ltd.
- DILLEHAY, T., M. PINO, R. BONZANI y C. SILVA
2007 Cultivated wetlands and emerging complexity in south-central Chile and long distance effects of climate change. Antiquity vol. 81. Durham University, Inglaterra.
- DURÁN, E.
1980 La quinoa: Alimento del pasado y del Futuro. La Antropología americanista en la actualidad: homenaje a Raphael Girard, Editores Mexicanos Unidos, Tomo II: 441-445. Mexico D.F.
- FALABELLA, F.
2000a El Sitio Arqueológico de El Mercurio en el contexto de la problemática cultural del período Alfarero Temprano en Chile central, en Actas del Segundo Taller de Arqueología de Chile Central. Documento electrónico, <http://www.arqueologia.cl/Actas2/Falabella.Pdf>, con acceso el 2/7/2015.
- FALABELLA, F.
2000b El estudio de la cerámica Aconcagua en Chile central: una evaluación metodológica. Contribución Arqueológica 5: 427-458.
- FALABELLA, F. y M. T. PLANELLA
1988-89 Alfarería temprana en Chile central: Un modelo de interpretación. Paleoetnológica 5: 41-64.

- FALABELLA, F. y L. SANHUEZA
2005-06 Interpretaciones sobre la organización social de los grupos alfareros tempranos de Chile central: Alcances y perspectivas. *Revista Chilena de Antropología* 18: 105-33.
- FALABELLA, F., M.T. PLANELLA y B. TAGLE
2001 Pipe e tradizione di fumare nelle societa preispaniche del Periodo Agroceramico Precoce nella regione centrale del Cile. *Eleusis. Nuova Serie* 5: 137-152.
- FALABELLA, F., M. T. PLANELLA, E. ASPILLAGA, L. SANHUEZA y R.H. TYKOT
2007 Dieta en sociedades alfareras de Chile central: Aporte de análisis de isótopos estables. *Chungara* 39 (1): 5-27.
- FALABELLA, F., M. T. PLANELLA Y R. H. TYKOT
2008 El maíz (*Zea Mays*) en el mundo prehispánico de Chile central. *Latin American Antiquity* 19 (1): 25-46.
- FALABELLA, F., L. CORNEJO, I. CORRERA, E. LATORRE, M. VÁSQUEZ y L. SANHUENZA
2010 Los «escondrijos» en reparos rocosos de la zona de El Pangal y sus componentes culturales, en *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II, pp. 719-27. Santiago: Sociedad Chilena de Arqueología.
- FALABELLA, F., D. PAVLOVIC, M. T. PLANELLA y L. SANHUEZA
2016 Diversidad y heterogeneidad cultural y social en Chile Central durante los periodos Alfarero Temprano e Intermedio Tardío (300 años a.C. a 1.450 años d.C.). En *Prehistoria en Chile. Desde sus primeros habitantes hasta los Incas: 365-399*. F. Falabella, M. Uribe, L. Sanhueza, C. Aldunate, J. Hidalgo (Editores). Editorial Universitaria.
- FOCACCI, G.
1980 Síntesis de la arqueología del extremo norte de Chile. *Chungará* (6): 3-54.
- FOCACCI, G.
1982 Excavaciones en el cementerio de Playa Miller 9 en costa de Arica. *Estudios de las poblaciones costeras del extremo norte de Chile. Documentos de trabajo N°2*.
- FUENZALIDA, H.
1966 Climatología, en *Geografía Económica de Chile*, pp. 31-44. Santiago: CORFO, Editorial Universitaria.
- GAJARDO, R.
1994 La vegetación Natural de Chile. Clasificación y distribución Geográfica. Editorial Universitaria.
- GARCEAU, CH., V. MCROSTIE, R. LABARCA, F. RIVERA y R. STEHBERG
2010 Investigación arqueológica en el sitio tambo Ojos de Agua, Cordillera del Aconcagua, en *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo I, pp. 351-361. Valdivia. Dirección de Museología, Universidad Austral.
- GARCÍA, M. y A. VIDAL
2006 Distribución y contextos de uso de las plantas arqueológicas del asentamiento Camiña-1 (1250-1450 DC), región de Tarapacá. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Ediciones Kultrún, Valdivia.
- GARCÍA, M. y A. VIDAL
2016 Prácticas alimenticias asociadas al Complejo Minero El Abra (ca. 1400 DC). Manuscrito inédito en manos de las autoras.
- GARCÍA, M., VIDAL, A., MANDAKOVIC, V., MALDONADO, A., PEÑA, M. y E. BELMONTE
2014 Alimentos, tecnologías vegetales y paleoambiente en las aldeas formativas de la pampa del Tamarugal (ca. 900 a.C.-800 d.C.). *Estudios Atacameños* 47: 33-58.
- GARCÍA, M. y M. URIBE
2012 Contextos de uso de las plantas vinculadas al Complejo Pica Tarapacá, Andes Centro-Sur: Arqueobotánica y agricultura en el período Intermedio Tardío (ca. 1250-1450 DC). *Estudios Atacameños* (44), 107-122.
- GOICUETA, MIGUEL de
1879 Viajes del capitán Juan Ladrillero al descubrimiento del Estrecho de Magallanes. *Anuario Hidrográfico de la Armada de Chile. Año V*. Imprenta Nacional núm. 29. Valparaíso.
- GÓMEZ DE VIDAURRE, FELIPE
1889 *Historia Geográfica, Natural y Civil del Reino de Chile*. Colección Historiadores de Chile, Tomos XIV-XV. Santiago.
- GÓNGORA, MARIO
1970 *Encomenderos y estancieros: estudios acerca de la constitución social aristocrática de Chile después de la Conquista, 1580-1660*. Santiago. Universidad de Chile, sede Valparaíso, Departamento de Historia.
- GONZÁLEZ, L. y A. MALDONADO
2013 Informe de análisis palinológico de muestras del sitio arqueológico: Quebrada Maní-19, Región de Tarapacá. Informe FONDECYT 1100916. Manuscrito inédito en manos de los autores.

- GONZÁLEZ, F., M. ROJAS, K. VEGA y K. RODRÍGUEZ
 2014 Aproximación al estudio estratigráfico en asentamientos prehispánicos durante el período intermedio tardío (1000 –1470 d.c.) en la precordillera de Arica. Proyecto de Investigación para estudiantes de pregrado UTA 2014, Universidad de Tarapacá.
- HEUSSER, C. J.
 1983 Quaternary Pollen Record from Laguna de Tagua-Tagua. Chile. *Science* (219): 1429-1432.
- HEUSSER, C. J.
 1990 Ice Age vegetation and climate of subtropical Chile. En *Paleogeography, Paleoclimatology, Paleoecology* 80 (1990): 107-127. Elsevier Science Publishers. Amsterdam.
- HOLDEN, T.
 1991 Evidence of prehistoric diet from northern Chile: Coprolites, gut contents and flotation samples from Tulan Quebrada. *World Archaeology* 22(3):320-331.
- JACKSON, D., C. MÉNDEZ, R. SEGUEL, A. MALDONADO y G. VARGAS
 2007 Initial occupation of the Pacific Coast of Chile during Late Pleistocene Times. *Current Anthropology* 48(5): 725-731.
- JAMES, L.
 1980 An analysis of cultivated plant remains from Guatacondo, Chile. En *Prehistory trails of Atacama: Archaeology of northern Chile*. Monumenta Archaeologica 7, C. Meighan y D. True (Eds.), pp. 127-133. The Institute of Archaeology, University of California, Los Angeles.
- LATCHAM, R.
 1915 Costumbres mortuorias de los Indios de Chile y otras partes de América. En *Anales de la Universidad de Chile*, Santiago. Vol. CXXXVI, semestre 1:443-493, 687-718.
- LATCHAM, R.
 1936 La Agricultura Precolombiana en Chile y los Países Vecinos. Ediciones de la Universidad de Chile.
- LOOSER, G.
 1943 *Chenopodium quinoa*, un cultivo que desaparece en Chile. *Revista Argentina de Agronomía* 10 (2):111-113.
- LÓPEZ, M. L., M. C. BRUNO y M. T. PLANELLA
 2015 «El género *Chenopodium*: metodología aplicada a la identificación taxonómica en ejemplares arqueológicos. Presentación de casos de estudio de la región surandina ». En *Avances y desafíos metodológicos en Arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Suramérica*, Carolina Belmar y Verónica Lema, eds., pp. 89-121. Santiago: Universidad SEK.
- MALDONADO, A.
 2007 Nuevos antecedentes para la comprensión del paleoambiente Holocénico de la zona de Los Vilos y su relación con las ocupaciones humanas. Informe final FONDECYT 1030585 Evaluación crítica del poblamiento inicial del semiárido de Chile: procesos de exploración y adaptación ambiental.1
- MALDONADO, A.
 2010 Early Holocene climate change and human occupation along the semiarid coast of north-central Chile. *Journal of Quaternary Science* 25(6): 985-988.
- MALDONADO, A. y C. VILLAGRÁN
 2002 Paleoenvironmental changes in the semiarid coast of Chile (32° S) during the last 6200 cal. years inferred from a swamp-forest pollen record. *Quaternary Research*, ms.
- MALDONADO, A. y C. VILLAGRÁN
 2006 Climate variability over the last 9.900 cal. years BP from a swamp pollen record along the semiarid coast of Chile. *Quaternary Research* 66: 246-258.
- MANRÍQUEZ, V.
 1996 Anexo Etnohistoria. Informe final Proyecto Fondecyt 1940457. Archivo Conicyt.
- MASSONE, M., C. SILVA y R. LABARCA
 2007 La sociedad El Vergel y el manejo de los recursos vegetales en la isla Santa María entre los siglos X y XVI d.C. Informes. Fondo de Apoyo a la Investigación patrimonial. Centro de Investigaciones Diego Barros Arana.
- MASSONE, M., E. DURÁN, R. SÁNCHEZ, F. FALABELLA, F. CONSTANTINESCU, N. HERMOSILLA y R. STEHBERG
 1998 Taller de Cultura Aconcagua: evaluación y perspectivas. *Boletín de la Sociedad Chilena de Arqueología* 25: 24-30.
- McROSTIE, V.
 2007 La transición Arcaico-Formativa en la quebrada de Tulán, sur del Salar de Atacama, Chile. Evidencias arqueobotánicas. (Undergraduate Thesis), Universidad de Chile.

- McROSTIE, V.
2013 The role of plant production in subsistence and cultural changes during the formative period in the atacama puna, southern andes, Chile (1400bc-500ad, a re-evaluation based on the analyses of microfossils attached to hoes and grinding tools, and isotopic analyses of human bones. Doctoral thesis, UCL (University College London).
- MEDINA, J. T.
1882 *Aborígenes de Chile*. Imprenta Gutenberg.
- MEIGHAN, C.
1980 Archaeology of Guatacondo, Chile. In C. Meighan and D. True (Eds.), *Prehistoric trails of Atacama: Archaeology of northern Chile*. Monumenta Archaeologica (Vol. 7, pp. 99-126). Los Angeles: The Institute of Archaeology, University of California.
- MÖESBACH, E. W. de
1992 *Botánica Indígena de Chile*. Editorial Andrés Bello.
- MOLINA, J. I.
2000 [1776] *Compendio de la Historia Geográfica, Natural y Civil del Reyno de Chile*. Primera parte. Biblioteca del Bicentenario, Chile.
- MUJICA, A.
2015 Origen de la quinoa e historia de su domesticación. En: *Tierra Adentro* N°108. Ministerio de Agricultura INIA. Publicación digital. Chile.
- MUNIZAGA, C. H. GUNCKEL Y R. BARAONA
1958 *Notas etnobotánicas del pueblo Atacameño de Socaire*. Publicaciones del Centro de Estudios Antropológicos N° 5. Universidad de Chile.
- MUÑOZ, I.
1983 La fase Alto Ramírez en los valles del extremo Norte de Chile. *Documentos de trabajo* 2: 3-43.
- MUÑOZ, I.
1986 Aportes a la reconstitución histórica del poblamiento aldeano en el Valle de Azapa (Arica, Chile). *Chungara* 16-17: 307-322.
- MUÑOZ, I.
2004 Estrategias de organización prehispánicas en Azapa: el impacto de la agricultura en un valle del desierto costero del Pacífico. Arica.
- MUÑOZ, I.
2004b El período formativo en los valles del norte de Chile y sur de Perú: nuevas evidencias y comentarios. *Chungará*, 36, 213-225.
- MOSTNY, G.
1971 La subárea arqueológica de Guatacondo. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural* 29: 271-287
- MURRA, J.
1999 [1978] *La organización económica del Estado Inca*. Siglo Veintiuno Editores. Sexta edición en español. México.
- NÚÑEZ, L.
1966 Caserones-I, una aldea prehispánica del Norte de Chile. *Estudios Arqueológicos* 2: 25-29.
- NÚÑEZ, L.
1981 Emergencia de sedentarismo en el desierto Chileno. *Subsistencia agraria y cambio sociocultural*. *Creces* (11), 33-38.
- NÚÑEZ, L.
1984 El asentamiento Pircas: nuevas evidencias de tempranas ocupaciones agrarias en el Norte de Chile. *Estudios Atacameños* 7:117-134.
- NÚÑEZ, L.
1989 Hacia la producción de alimentos y la vida sedentaria (5000 a.C. a 900 d.C.). En *Culturas de Chile*. Prehistoria. J. Hidalgo et al. (eds.), pp. 81-105, Editorial Andrés Bello, Santiago.
- NÚÑEZ, L. y C. SANTORO
2011 El tránsito arcaico-formativo en la circumpuna y valles occidentales del centro sur andino: hacia los cambios "neolíticos". *Chungara, Revista de Antropología Chilena*, 43 (Número Especial 1), 487-530.
- NÚÑEZ, L., J. VARELA, R. CASAMIQUELA, V. SCHIAPPACASSE, H. NIEMEYER y C. VILLAGRÁN
1994 Cuenca de TaguaTagua en Chile: El ambiente del Pleistoceno y ocupaciones humanas. *Revista Chilena de Historia Natural* 67 (4): 503-519.

- OSPINA, H. F., R. HIDALGO, L. SONG y P. L. GEPTS
1980 Diversidad genética de las especies cultivadas del género *Phaseolus*. Colombia: Editores CIAT (Centro de Agricultura tropical).
- OVALLE, A. de
1969[1646] Histórica relación del Reino de Chile [1646]. Santiago: Editorial Universitaria.
- OYARZÚN, A.
1979 Estudios Antropológicos y Arqueológicos. Editorial Universitaria.
- PARDO O. y J.L. PIZARRO
2005 Especies Botánicas consumidas por los Chilenos prehispánicos. Colección Chile Precolombino. Editorial Mare Nostrum Limitada, Santiago.
- PAVLOVIC, D., A. TRONCOSO, R. SÁNCHEZ y D. PASCUAL
2012 Un tigre en el valle. Vialidad, arquitectura y ritualidad incaica en la cuenca superior del río Aconcagua. *Chungara* 44 (4): 551-569.
- PINEDA Y BASCUÑÁN, F.
1974[1673] Cautiverio feliz. Colección de Historia de Chile. Vol. II. Editorial Universitaria. Santiago, Chile.
- PLANELLA, M. T.
2005 Cultígenos prehispanos en contextos Llolle y Aconcagua en el área de desembocadura del río Maipo. *Boletín Sociedad Chilena de Arqueología* 38: 9-23.
- PLANELLA, M. T., R. STEHBERG, B. TAGLE, H. NIEMEYER y C. DEL RIO
1993 La fortaleza indígena del Cerro Grande de La Compañía (Valle del Cachapoal) y su relación con el proceso expansivo meridional incaico. En *Actas del XII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II, pp. 403-421. Santiago: Sociedad Chilena de Arqueología.
- PLANELLA, M. T. y R. STEHBERG
1997 Intervención Inka en un territorio de la cultura local Aconcagua de la zona centro-sur de Chile. *Tawantinsuyu* 3: 58-78.
- PLANELLA, M. T. y B. TAGLE
1998 El sitio agroalfarero temprano de La Granja: Un aporte desde la perspectiva arqueobotánica. *Publicación Occasional del Museo Nacional de Historia Natural* 52: 64 pp.
- PLANELLA, M. T. y B. TAGLE
2004 Inicios de presencia de cultígenos en la zona central de Chile, períodos Arcaico y Agroalfarero Temprano. *Chungara* 36 (volumen especial), tomo 1: 387-399.
- PLANELLA, M. T., L. CORNEJO y B. TAGLE
2005 Alero Las Morrenas 1: Evidencias de cultígenos entre cazadores recolectores de finales del período Arcaico en Chile central. *Chungara* 37 (1): 59-74.
- PLANELLA, M. T. y V. MCROSTIE
2008 Manejo de la información arqueobotánica y desafíos teóricos: una mirada propositiva desde el sitio paleoindio Santa Julia, Los Vilos (31°29'S) Chile. En *Arqueobotánica y Teoría Arqueológica. Discusiones desde Suramérica*: 230-249. Sonia Archila, Marco Giovannetti y Verónica Lema, Compiladores. Uniandes-Ceso. Colombia.
- PLANELLA, M. T., L. QUIROZ y C. BELMAR
2008 Avance de análisis de sedimentos contenidos al interior de un puco del período Intermedio Tardío procedente de excavaciones del sitio Fundo Esmeralda, San Pedro, Quillota. Manuscrito.
- PLANELLA, M. T., V. MCROSTIE y F. FALABELLA
2010a El aporte arqueobotánico al conocimiento de los recursos vegetales en la población alfarera temprana del sitio El Mercurio, en *Actas XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*, Tomo II, pp. 1255-1265. Santiago: Sociedad Chilena de Arqueología.
- PLANELLA, M. T., F. FALABELLA y B. TAGLE
2010b Reconstruyendo cocinas y recuperando sabores de Chile central prehispano. En *Historia y cultura de la alimentación en Chile*, Carolina Sciolla, compiladora, pp: 63-85. Santiago: Editorial Catalonia.
- PLANELLA, M.T., R. SCHERSON y V. MCROSTIE
2011 Sitio El Plomo y nuevos registros de cultígenos iniciales en cazadores del Arcaico IV en Alto Maipo, Chile central. *Chungara* 43 (2): 189-202.
- PLANELLA, M. T., M. L. LÓPEZ y M.C. BRUNO
2013 Capítulo N° 1.3 La Domesticación y Distribución Prehistórica. En Bazile, D. et al. (Editores) "Estado del Arte de la quinua en el Mundo en 2013". FAO (Santiago de Chile) y CIRAD (Montpellier, Francia) pp: 33-48.

- PLANELLA, M. T., F. FALABELLA, C. BELMAR y L. QUIROZ
2014 Huertos, chacras y sementeras. Plantas cultivadas y su participación en los desarrollos culturales de Chile central. En *Revista Española de Antropología Americana* vol. 44 núm. 2: 495-522 Publicaciones Universidad Complutense de Madrid.
- PLANELLA, M. T. y F. FALABELLA
2015 El maíz (*Zea mays* L.) prehispánico en Chile Central. En *Avances y desafíos metodológicos en arqueobotánica. Miradas consensuadas y diálogos compartidos desde Sudamérica*. Eds, C. Belmar y V. Lema: 143-156. Universidad SEK, Chile.
- PLANELLA, M. T., G. SANTANDER y V. MCROSTIE
2017 Aportes a la discusión sobre piedras tacitas en Chile Central. *Intersecciones en Antropología* 18:05-17. Facultad de Ciencias Sociales UNCPBA. Argentina.
- PLANELLA, M. T., G. SANTANDER y VIRGINIA MCROSTIE
2018 Estudio morfo-tecnológico y análisis de microfósiles en piedras tacitas de Chile central. En *De las muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina*, editado por Sneider Rojas-Mora y Carolina Belmar, pp. 261-295. Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá. En prensa.
- QUIROZ, L. y C. BELMAR
2013 El rol de las plantas en el entendimiento de la estrategias de dominación Incaica en el sitio Cerro La Cruz (V Región, Chile), en *De las muchas historias entre las plantas y la gente. Alcances y perspectivas de los estudios arqueobotánicos en América Latina*, Sneider Rojas-Mora y Carolina Belmar, eds., pp. 55-73. Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Bogotá. En prensa.
- RIVAS, P. y J. GONZÁLEZ
2008 Las Brisas-3, sitio Agroalfarero Temprano en Santo Domingo. V Región, Chile. *Clava* 7: 27-49.
- RIVERA, M., D. SHEA, A. CAREVIC y G. GRAFFAM
1995-96 En torno a los orígenes de las sociedades complejas andinas: Excavaciones en Ramaditas, una aldea formativa del desierto de Atacama, Chile. *Diálogo Andino* (14-15), 205-239.
- RIVERA, M. y J. DODD
2013 Domesticando el desierto. Medio ambiente y ocupaciones humanas en Ramaditas, desierto de atacama. *Diálogo Andino* (41), 45-60.
- RIVERA, M. y F. ROTHHAMMER
1986 Evaluación biológica y cultural de las poblaciones Chinchorro. Nuevos elementos para la hipótesis de contactos transatlánticos: Cuenca Amazonas-Costa Pacífico. *Chungará*, 16-17, 79-107.
- ROA, C., C. SILVA y R. CAMPBELL
2012 Dos asentamientos en la Mocha y el uso de recursos vegetales (1000-1700 d.C.). Ponencia presentada en el XIX Congreso Nacional de Arqueología Chilena. Manuscrito.
- ROJAS, G.
1991 Posibilidades de alimentación vegetal del Hombre de Cuchipuy. En *Revista Chilena de Antropología* N° 10: 25-35.
- ROJAS, G. y A. CARDEMIL
1995 Estudio arqueobotánico en Isla Mocha. *Museos*, 20: 16-17. Santiago, Chile.
- ROSSEN, J., M. T. PLANELLA y R. STEHBERG
2010 Archaeobotany of Cerro del Inga, Chile, at the Southern Inka Frontier, In *Distant Provinces in the Inka Empire*, Michael A. Malpass and Sonia Alconini, eds. pp.15-43. Iowa: University of Iowa Press. 355 pp.
- ROZAS, C.
2014 Arquitectura y paisaje temprano en quebradas tarapaqueñas. Ocupación prehispánica en Quebrada de Maní durante el período Formativo: Un acercamiento desde la arqueología relacional. Tesis para optar al título de arqueólogo Universidad SEK, Santiago, Chile.
- SALAZAR, D.
2008 La producción minera en San José del Abra durante el período Tardío atacameño. *Estudios Atacameños* 36: 43-72.
- SÁNCHEZ, M., D. QUIROZ y M. MASSONE
2004 Domesticación de plantas y animales en la Araucanía: datos, metodologías y problemas. *Chungara* 36(1): 365-372. Universidad de Tarapacá. Arica, Chile.
- SANHUEZA, L. y F. FALABELLA
1999-2000 Las Comunidades Alfareras Iniciales en Chile central. *Revista Chilena de Antropología* 15: 29-47.

- SANHUEZA, L., M. VÁSQUEZ y F. FALABELLA
2003 Las sociedades Alfareras Tempranas de la cuenca de Santiago. *Chungara* 35 (1): 23-50.
- SANHUEZA, L., L. CORNEJO y F. FALABELLA
2007 Patrones de asentamiento en el período alfarero temprano de Chile central. *Chungara* 39 (1): 103-115.
- SANTANA-SAGREDO, F., M. URIBE, M.J. HERRERA, R. RETAMAL y S. FLORES
2015 Brief communication: dietary practices in ancient populations from northern Chile during the transition to agriculture (Tarapacá region, 1000 BC-AD900). *American Journal of Physical Anthropology* 158: 751-758.
- SANTANA, R.
1966 Reseña geográfica de Chile, en *Geografía Económica de Chile*, pp: 1-17, Santiago: CORFO, Editorial Universitaria.
- SANTORO, C.
1980a Estratigrafía y secuencia cultural funeraria fases: Azapa, Alto Ramírez y Tiwanaku
SANTORO, C.
1980b Fase Azapa, transición del arcaico al desarrollo agrario inicial en los valles bajos de Arica. *Chungara* 6: 46-56.
- SANTORO, C.
1982 Formativo temprano en el extremo norte de Chile. *Chungara* (8):33-62.
- SANTORO, C.
2002 Formativo en la región de los Valles occidentales del área centro sur andina (Sur Perú-Norte de Chile). In E. Abya (Ed.), *Formativo Sudamericano, una reevaluación* (pp. 243-253). Quito.
- SEGURA, C.
2016 Análisis de polen en campos agrícolas de Guatacondo. Informe de Práctica Profesional, Universidad USEK, FONDECYT 1130279. Manuscrito en posesión de la autora.
- SCHIAPPACASSE, V., V. CASTRO y H. NIEMEYER
1989 Los desarrollos regionales en el norte grande (1.000 a 1.400 d.C.). En *Culturas de Chile. Desde la Prehistoria hasta los Albores de la Conquista*, editado por J. Hidalgo, V. Schiappacasse, H. Niemeyer, C. Aldunate e I. Solimano, pp. 181-220. Editorial Andrés Bello, Santiago.
- SILVA, C.
2010 El Complejo El Vergel y su vergel: vegetales domésticos prehispanos en la costa septentrional araucana. *Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena*. Valdivia: 1279-1280.
- SILVA, C.
2014 Archaeobotanical remains. En *The telescopic polity. Andean Patriarchy and Materiality*. pp. 221-233. Springer International Publishing, Suiza.
- SINGH, SH. P.
1989 Patterns of Variation in Cultivated Common Bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). *Economic Botany* 43(1): 39-57.
- SINGH, SH. P., P. GEPTS, y D. G. DEBOUCK
1991 Races of Common Bean (*Phaseolus vulgaris*, Fabaceae). *Economic Botany* 45: (3): 379-396.
- STALLER, J.
2005 Agricultura de Irrigación en el Período Formativo del Desierto de Atacama. En "Arqueología del desierto de Atacama. La Etapa Formativa en el Área de Ramaditas/Guatacondo". Ediciones LOM Limitada. 299 p.
- STANDEN, V.
2003 Bienes funerarios del Cementerio Chinchorro Morro 1: Descripción, análisis e interpretación. *Chungará*, 35, 175-207.
- STEHBERG, R.
1976 La Fortaleza de Chena y su relación con la ocupación incaica de Chile Central.. *Publicación Ocasional N° 23*. Museo Nacional de Historia Natural Santiago de Chile.
- STEVENSON, W. B.
1828 *Voyage en L'Araucanie au Chili, au Perou et dans la Colombie* (traduit de l'anglais). Paris.
- TAGLE, B. y M. T. PLANELLA
2002 La quinoa en la zona central de Chile. Supervivencia de una tradición prehispana. Editorial IKU. Santiago.
- TAPIA, M.
1979 Historia y Distribución geográfica, en *Quinoa y Kañiwa. Cultivos andinos*, M. Tapia, H. Gandarillas, S. Alandía, A. Cardozo, A. Mujica, R. Ortiz, V. Otazu, J. Rea, B. Salas y E. Zanabria, eds., pp. 11-19. Bogotá: Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas (IICA) – Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo (CIID).

- THOMAS, C. A. BENAVENTE, I. CARTAJEN y G. SERRACINO
1995 Topater un cementeio temprano: una aproximación simbólica. Actas del XIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, pp. 159-169, Antofagasta.
- UHLE, M.
1917 Los aborígenes de Arica. Publicaciones del Museo de Etnología y Antropología de Chile, 151-176.
- URIBE, M.
2009 El período formativo de Tarapacá y su cerámica: avances sobre complejidad social en la costa del Norte Grande de Chile (900AC-800DC). Estudios Atacameños (37), 5-17.
- URIBE, M. y E. VIDAL
2012 Sobre la secuencia cerámica del período Formático de Tarapacá (900 A.C-900 D.C): estudios en Pircas, Caserones, Guatacondo y Ramaditas, norte de Chile. Chungara 44: 209-245.
- URIBE, M., y L. ADÁN
2012 Evolución, Neolítico, Formativo y complejidad: Pensando el cambio desde Tarapacá (900 AC-800 DC). Actas del XVIII Congreso Nacional de Arqueología Chilena. pp. 21-31, Valparaíso.
- URBINA, S., L. ADÁN y C. PEREGRINO
2012 Arquitecturas formativas de las quebradas de Guatacondo y Tarapacá a través del proceso aldeano (ca. 900 ac-1000 dc). Boletín del Museo Chileno de Arte Precolombino vol. 17, n° 1: 31-60
- VALDIVIA, PEDRO DE
1960 [1545] Cartas al Emperador Carlos V, en Crónicas del Reino de Chile, Tomo 131: 1-74. Biblioteca de Autores Españoles. Madrid: Atlas.
- VALERO-GARCÉS, B. L., B. YENY, M. RONDANELL, A. DELGADO-HUERTAS, S.J. BURNS y H. VEIT
2005 Paleohydrology of Laguna de Tagua-Tagua (34° 30' S) and moisture fluctuations in central Chile for the last 40.000 yr. Journal of Quaternary Science Vol. 20: 625-641.
- VENEGAS, F., H. AVALOS y A. SAUNIER
2011 Arqueología e historia del curso medio e inferior del río Aconcagua. Ediciones Universitarias de Valparaíso.
- VIDAL, A.
2007 Patrones de uso de los recursos vegetales durante el periodo Formativo (1000 a.C.-500 d.C.) en San Pedro de Atacama: oasis y quebradas [Unpublished undergraduate thesis]. Santiago: Universidad de Chile.
2010 Patrones de uso de los recursos vegetales durante el Período Formativo en San Pedro de Atacama: Quebradas y Oasis. Actas del XVII Congreso Nacional de Arqueología Chilena, pp.1291-1302, Valdivia.
- VIDAL, A. y M. GARCÍA
2009 Uso del espacio e interacción con la flora de la costa de Tarapacá. Análisis del material vegetal de asentamientos vinculados al Período Formativo. Informe Fondecyt 1080458. Manuscrito en manos de los autores.
- VIDAL, A., M. GARCÍA y P. MÉNDEZ-QUIRÓS
2015 Vida sedentaria y oportunismo: dos estrategias de producción agrícola durante el período formativo en Tarapacá. Actas del XIX Congreso Nacional de Arqueología chilena. pp. 183-192. Arica.
- VIDAL-ELGUETA, A., E. SALAZAR, L. F. HINOJOSA, M. URIBE y S. FLORES
2016 Variabilidad fenotípica en maíz (*Zea mays*) del sitio de Caserones-1, región de Tarapacá (cal. 20-1.020 d.C.). Revista Chilena de Antropología 34: 31-39.
- VILLAGRÁN, C. y V. CASTRO
2004 Ciencia Indígena de Los Andes del Norte de Chile. Editorial Universitaria, Santiago de Chile.
- VILLAGRÁN, C. y J. VARELA
1990 Palynological evidence for increased aridity on the central Chilean coast during the Holocene. Quaternary Research 34: 198-207
- VILLA -MARTÍNEZ, R., C. VILLAGRÁN y B. JENNY
2003 The Last 7500 cal. yr. B.P. of Westerly Rainfall in Central Chile Inferred from a High-Resolution Pollen Record from Laguna Aculeo (34°S). Quaternary Research 60: 284-293.
- VIVAR, G. de
1979 [1558] Crónica y relación copiosa y verdadera de los Reinos de Chile [1558]. Berlin: Colloquium Verlag.
- WILSON, H. D.
1988 Quinoa biosystematics I: Domesticated populations. Economic Botany 42 (4): 461-77.
- ZARDINI, E.
1992 *Madia sativa* Mol. (Asteraceae-Helianthaceae-Madiinae): An Ethnobotanical and Geographical Disjunct». Economic Botany 46 (1): 34-44.

UNA NUEVA ESPECIE DE *LIMATULA* S. V. WOOD, 1839 PARA LA COSTA DE CHILE CONTINENTAL (MOLLUSCA: BIVALVIA: LIMIDAE)

Oscar Gálvez Herrera y Marianne Wacquez Wacquez

Museo Nacional de Historia Natural, Chile

oscar.galvez@mnhn.cl, marianne.wacquez@museosdibam.cl

urn:lsid:zoobank.org:pub:FD729C81-EC15-4B53-861D-7ED0BCC146BB

RESUMEN

Se propone una nueva especie de bivalvo del género *Limatula* S.V. Wood, 1839 para las costas de Chile continental; *Limatula (Limatula) ceciliaosorioae* n. sp, se describe sobre la base del estudio de la morfología de la concha y partes blandas de una muestra compuesta por 11 ejemplares completos y 37 valvas, provenientes de Bahía de San Vicente (36°44'S; 73°9'W), recolectadas en junio de 2002 entre 34 y 35 m de profundidad. Con la adición de la especie que se propone en este trabajo, el número de representantes de este género en Chile sube a tres: dos para la Provincia Peruana y uno para la Provincia Magallánica.

Palabras Clave. Chile, Provincia Peruana, Limidae, *Limatula*.

ABSTRACT

A new species of *Limatula* S.V. Wood, 1839 for Chile (Mollusca: Bivalvia: Limidae). A new species of the genus *Limatula* S. V. Wood, 1839 is proposed for the coasts of continental Chile; *Limatula (Limatula) ceciliaosorioae* n. sp, is described on the basis of the study of the morphology of the shell and soft parts of a sample composed by: 11 complete specimens and 37 valves, coming from San Vicente Bay (36°44'S, 73°9'W), collected in June 2002 in between 34 and 35 m deep. With the addition of the species proposed in this paper, the number of representatives of this genus in Chile increases to three: two for the Peruvian Province and one for the Magellanic Province.

Keywords. Chile, Peruvian Province, Limidae, *Limatula*.

ANTECEDENTES

El género *Limatula* se encuentra escasamente representado en aguas de Chile continental (excluido el territorio antártico). Hasta ahora sólo dos especies han sido señaladas *Limatula chilensis* Campusano, Ruz y Oliva, 2012, recolectada frente a Punta Coloso, Antofagasta (23°45'S; 70°28'W), a una profundidad de 22-33 m y *Limatula (Antarctolima) hodgsoni* (Smith, 1907) con una distribución principalmente antártica, sin embargo el 9° Crucero del R/V Eltanin encontró un ejemplar (USNM 870400) al sur-este del Cabo de Hornos (56°6'00"S; 66°24'00"W) a una profundidad entre 348-394 m, constituyéndose en el registro más al norte de esta especie (Dell 1990).

El registro más antiguo que señala la presencia de *Limatula* en aguas chilenas corresponde a *Lima pygmaea* Philippi, 1845, quien la documentó para el Estrecho de Magallanes, por mucho tiempo, esta especie fue ubicada en el género *Limatula*, sin embargo revisiones recientes la señalan en el género *Limea* (Huber 2010) (véase Güller y Zelaya 2015, también Rosenfeld *et al.* 2015).

La nueva especie que se propone, *Limatula (L.) ceciliaosorioae* n. sp, incrementa a tres las especies descritas del género *Limatula* para aguas de Chile continental.

MATERIAL Y MÉTODOS

La descripción de esta especie se basa en la revisión de 48 ejemplares encontrados en una muestra proveniente de bahía San Vicente (36°44'S; 73°9'W), recolectada en junio de 2002 entre 34 y 35 m de profundidad. Los ejemplares fueron estudiados y medidos con una regla micrométrica bajo lupa estereoscópica Nikon Modelo SWZ-10. La taxonomía se basa en Allen (2004), Fleming (1978), Page y Linse (2002) y Linse y Page (2003).

Los ejemplares fueron ingresados a la Colección de Moluscos del Museo Nacional de Historia Natural (MNHNCL MOL).

RESULTADOS

Limatula (Limatula) ceciliaosorioae sp. nov.

Figura 1 A-E; Figura 2

urn:lsid:zoobank.org:act:289CF1E0-85F8-436F-BCEA-2A7BFED6F089

SISTEMÁTICA

CLASE: Bivalvia

SUBCLASE: Pteriomorpha

ORDEN: Limida

SUPERFAMILIA: Limoidea Rafinesque, 1815

FAMILIA: Limidae Rafinesque, 1815

Género

Limatula S.V. Wood, 1839

Concha pequeña, alargada-oval, equilátera o desigual, altura mayor que la longitud, fuertemente inflada, ortoclina u opistoclina, umbos prominentes, prosogiros, a la línea central, aurículas presentes generalmente pequeñas con o sin senos paranasales, por lo general los márgenes no se abren, la escultura con finas costillas radiales, las costillas centrales pueden ser más prominentes que las laterales, ocasionalmente con escultura concéntrica formando un reticulado en la superficie de la concha, ocasionalmente con un par de costillas centrales más amplias las que pueden reflejarse en el interior de la concha; la placa charnelar es lisa, edéntula o con dientes a cada lado del resilífero; el resilífero en forma de rombo triangular o alargado; el manto se caracteriza por tener relativamente pocos tentáculos, pié con glándulas bisales, labios simples, no fusionados.

Subgénero:

Limatula s.s.

Mismos caracteres que el género, no obstante, sin dientes en la placa charnelar.

Material estudiado:

Material Tipo: Holotipo MNHNCL 100887, localidad: Bahía San Vicente (36°44'S; 73°9'W), recolectado en junio de 2002 entre 34 y 35 m de profundidad. Paratipos MNHNCL 100888 - 100892, iguales datos que el holotipo.

Otro material: MNHNCL 100893 (ejemplares completos), MNHNCL 100894 (valvas), iguales datos que el holotipo.

Descripción:

Concha pequeña, frágil de color blanco amarillento, oval alargada, más alta (2,6 mm±0,51, X± DS, n=48) que larga (1,7 mm±0,34, n=48), globosa, equivalva, inequilátera y opistoclina, umbos redondeados algo prominentes y sobrepasan levemente el borde dorsal, aurículas muy pequeñas sin seno auricular. La escultura de la concha presenta entre 10 y 12 costillas radiales fuertes, de perfil redondeado, las que desaparecen hacia el umbo y hacia las áreas sublaterales, los interespacios son menos anchos que las costillas. Las líneas de crecimiento son relativamente finas y regulares hacia las aurículas y bordes laterales, en cambio hacia el centro, se hacen fuertes e irregulares; en el cruce con las costillas forman pequeños nódulos, que se transforman hacia el borde ventral en cordones de ancho variable y muy tupido. El borde dorsal de la concha es corto y recto formando un ángulo obtuso más amplio en el margen posterior; el borde posterior es convexo mientras que el anterior es más bien recto, borde ventral crenulado. El interior de la concha es brillante, algo translúcido, algunos ejemplares presentan una mácula de color blanco opaco que se extiende hasta el borde exterior del manto. Los bordes son delgados, lisos y cortantes en las zonas laterales, en cambio el borde ventral es crenulado casi almenado, producto del reflejo de las costillas axiales. La charnela es edéntula con el resilífero de forma triangular, ubicado en la parte central debajo del umbo.

Anatomía (véase Figura 2)

El manto es delgado y translúcido, excluyendo el margen, que tiene color lechoso. El pliegue

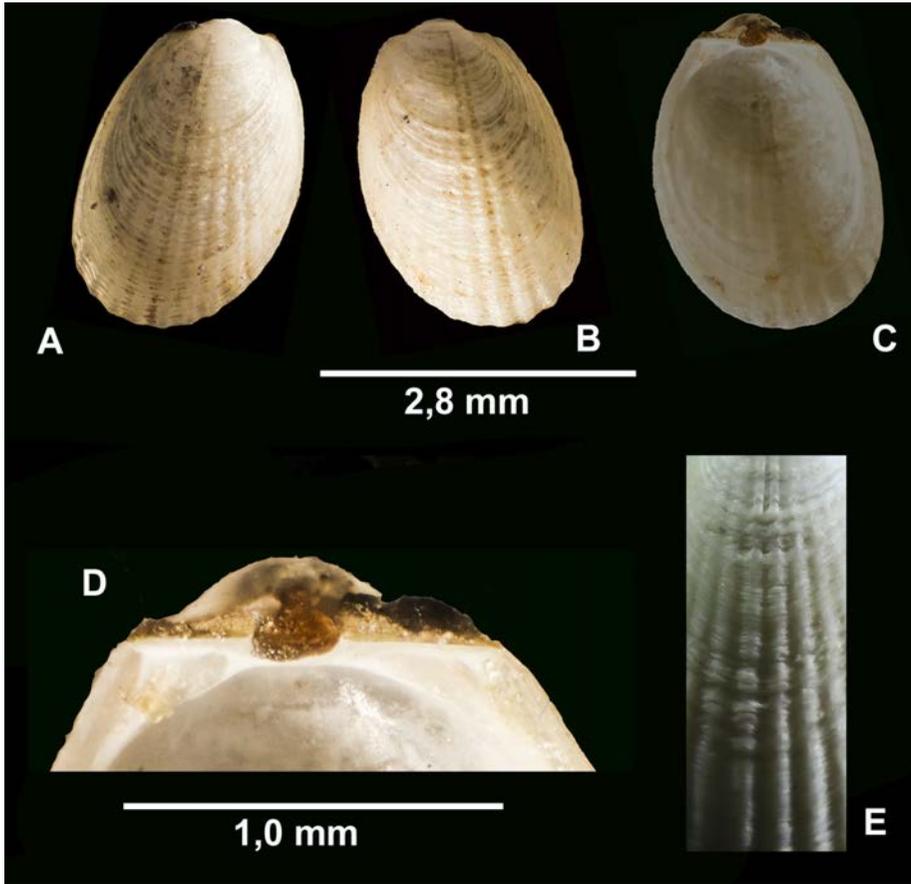


FIGURA 1. *Limatula* (L.) *ceciliaosorioae* n. sp. Holotipo MNHNCL 100887: A, Vista externa valva Izquierda. B, Vista externa valva derecha. C, Vista interior valva izquierda. D, Detalle de la charnela. E Detalle de la escultura

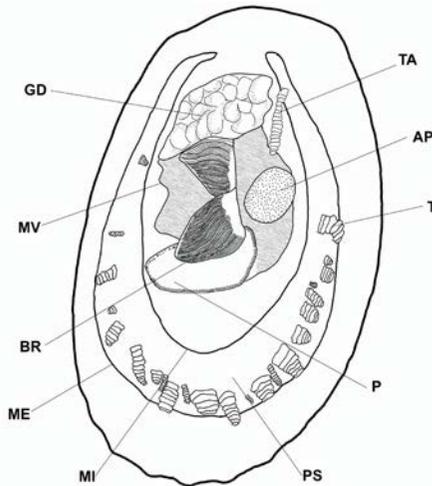


FIGURA 2. *Limatula* (L.) *ceciliaosorioae* n. sp, valva derecha, anatomía de las partes blandas: AP Aductor posterior, BR Branquias, GD Glándula digestiva, ME Margen externo del pliegue sensorial, MI Margen interno del pliegue sensorial, MV Masa visceral, P Pie, PS Pliegue sensorial del borde del manto, T Tentáculo, TA Tentáculo anal

sensorial del borde del manto es medianamente ancho y disminuye su grosor hacia el margen dorsal, conteniendo cerca de 23 tentáculos diferentes en grosor y longitud; los más desarrollados se ubican en el margen ventral y posterior, en cambio los del margen anterior, son pequeños y escasos. El tentáculo anal es largo y delgado, se encuentra ubicado en la porción dorso-posterior del manto y distante del resto de los tentáculos. El músculo aductor es de tamaño medio, y de sección transversal algo ovalado, está ubicado en la porción postero-dorsal. Las branquias están formadas por demibranchios relativamente largos, con laminillas ascendentes y descendentes. En la zona dorsal se observa la glándula digestiva de gran tamaño. La masa visceral no fue explorada.

La estudio anatómica se hizo en un ejemplar fijado. por tanto los tejidos estaban contraídos.

Morfometría

El análisis de los datos morfométricos, resultado de la medición de la muestra compuesta por un $n=48$, se muestra en el Cuadro 1:

CUADRO 1. Datos morfométricos de *Limatula* sp. nov. Valores promedios y DS en paréntesis

Variable	Alto	Largo
Media	2,6 (0,51)	1,7 (0,34)
Mediana	2,8	1,8
Máximo	3,8	2,2
Mínimo	1,2	0,9
Regresión lineal	Regresión lineal $y = 0.6225x + 0.0485$; correlación $R^2 = 0.9103$	

Localidad Tipo: Bahía San Vicente, Chile (36°44'S;73°9'W), entre 34 y 35 m de profundidad.

Etimología: En honor a la Profesora Cecilia Osorio Ruiz, quien ha dedicado su carrera profesional a la formación de biólogos y al estudio de los bivalvos chilenos.

DISCUSIÓN

La taxonomía utilizada para la correcta ubicación de la especie que se propone, se basa principalmente en Allen (2004), que señala a *Limatula* y *Limea* como subgéneros de *Limatula* S. V. Wood, 1839; ambas subespecies son muy similares y comparten casi la totalidad de los caracteres del género *Limatula*. El subgénero *Limatula* se diferencia del subgenero *Limea* en que el primero presenta una charnela edéntula, en tanto que, *Limea* tiene dientes a cada lado del resillífero.

Limatula (L.) ceciliaosorioae n. sp., difiere notablemente de las especies descritas para Chile continental y el territorio antártico, mostrando diferencias en tamaño, forma y escultura de la concha; en relación a *L. chilensis*, que es la especie biogeográficamente más próxima, notamos que si bien muestran un parecido en forma, las costillas difieren en número, forma y disposición, *L. chilensis* presenta costillas en toda la superficie de la concha en tanto que en nuestra especie solo dispone de ellas en la parte central; en relación a la forma y disposición de los tentáculos sensoriales podemos señalar que en *L. chilensis* son más largos y homogéneos; en ambas especies los tentáculos anales son largos y desarrollados sin embargo más corto en nuestra especie.

En relación a *Limea pygmaea* y *Limatula (A.) hodgsoni* las diferencias son más notables: estas son de forma más redondeada y casi aclinadas, en cambio nuestra especie muestra una apariencia ovalada y notoriamente opistoclina.

Las especies descritas para el territorio antártico difieren completamente en forma y escultura de la concha.

Se incluye un cuadro comparativo (Cuadro 2), construido a partir de lo señalado por la literatura consultada y datos obtenidos de ejemplares de la colección de Moluscos del Museo Nacional de Historia Natural de Chile (MNHCL).

CUADRO 2: Cuadro comparativo de algunas especies señaladas para Chile. (¹) Rosenfeld et al (2015); (²) Narchi et al (2002); (³) este estudio; (⁴) Aldea y Troncoso (2008); (⁵) Campusano et al (2012)

	<i>Limea pygmaea</i>	<i>L. (L.) hodgsoni</i>	<i>L. chilensis</i>	<i>Limatula (L.) sp1</i> (Linse, 2000)	<i>Limatula sp</i> (Vega, 2002)	<i>L. (L.) ceciliaosoriae</i>
Alto (mm)	9,0 ¹	27,0 ²	3,6 ⁵	6,1	---	1,2-3,8
Largo (mm)	6,0 ¹		2,4 ⁵	3,2	---	0,9-2,2
Costillas radiales	16-25 ²	26-39 ²	16-20 ⁵	---	---	10-12
Aurículas	similares	similares	similares	---	---	similares
Oblicuidad	aclina	opistoclina	opistoclina	---	---	opistoclina
Forma de la concha	subcircular	subcircular	oval ⁵	oval-alargada	oval	oval-alargada
Distribución más al norte en Chile	52°S	48°S	23°S	55°S	33°S	36°S
Profundidad	9-712 m	6-1814 m	22-32 m	250 m	20 m	34-35 m

CUADRO 3 *Limatula (A.) hodgsoni*, muestras estudiadas

Nro. Catálogo	Individuos	Fecha Recolección	Localidad	Coordenadas	Prof. (m)
MNHNCL 100337	1	28-nov-1977	Frente a islas Magill	54°25'0"S; 73° 43'0"W	320-323
MNHNCL 100338	5	29-nov-1977	Frente a islas Magill	54° 31'0"S; 73° 30'0"W	250
MNHNCL 100309	1	10-nov-1978	Frente a boca Estrecho de Magallanes	52° 34'3"S; 75° 22'9"W	340
MNHNCL 100310	3	13-nov-1978	Frente a seno Profundo	53° 33'7"S; 74° 24'7"W	271
MNHNCL 100311	1	22-nov-1978	Al sur islas Wood	55° 58'0"S; 70° 16'5"W	320
MNHNCL 100555	1	06-nov-2010	Canal Beagle, frente a punta Yámana	54° 58'2"S; 69° 2'2"W	108
MNHNCL 100641	5	06-nov-2010	Canal Beagle, frente a Punta Yámana	54° 58'2"S; 69° 2'2"W	108
MNHNCL 100553	1	11-nov-2010	Canal Cockburn, frente a isla Meteoro	54° 28'4"S; 72° 3'5"W	373
MNHNCL 100552	1	30-oct-2010	Frente a isla Desolación	52° 49'5"S; 74° 11'7"W	491
MNHNCL 100554	3	31-oct-2010	Frente a isla Charles	53° 45'4"S; 72° 0'2"W	341
MNHNCL 100639	11	31-oct-2010	Frente a isla Charles	54° 45'4"S; 72° 0'2"W	341
MNHNCL 100640	1	31-oct-2010	Entrada seno Magdalena	55° 54'8"S; 71° 5'6"W	453
UMAG-IP-MOL 100113	1	23-ago-1995	Seno Rowley	48°02'4"S; 74°24'3"W	ND

CONCLUSIÓN

Como se indicó anteriormente, son escasos los registros de este género en aguas de Chile continental, no obstante lo anterior, y a partir de la literatura consultada, encontramos que Linse (2000) documentó una muestra obtenida por el R/V Polarstem (55°26'4"S; 66°8'5"W) recolectada a 430 m de profundidad, que señaló como *Limatula (Limatula)* sp.1 y concluye que es distinta a las especies descritas para las especies antárticas y magallánicas y por sus características generales la asimila a *Limatula (Limatula) simillima* (Thiele, 1912). De igual modo Vega (2002) documentó tres ejemplares de *Limatula* sp. En la rada de Algarrobo (33°20'00"S; 71°40'40"W) recolectados a 20 m de profundidad.

Un antecedente que resulta interesante es el hecho que no hayan sido encontrados ejemplares de este género en la investigación realizada sobre el fondo de la bahía de Valparaíso según se desprende del estudio de los pelecípodos realizada por Ramorino (1968), este estudio comprendió un total de 79 estaciones en siete transectos perpendiculares a la costa, entre los 20 y 200 m de profundidad, distribuidos en una extensión aproximada de 10 millas de largo en dirección este-oeste y 6 millas de ancho en dirección Norte-Sur.

Un tercer antecedente se encontró al revisar el catálogo en línea de las colecciones de invertebrados del National Museum of Natural History (USNM), en que aparece señalado con el número USNM 882608, un ejemplar de *L. (A.) hodgsoni*, recolectada por R/V Hero entre Isla Dawson y Bahía Inútil, Estrecho de Magallanes (53°39'28"S; 70°24'0"W), entre 91-110 m de profundidad, además los autores de la presente contribución han revisado ejemplares depositados en las colecciones del Museo Nacional de Historia Natural de Chile (MNHNCL) y un ejemplar depositado en las colecciones del Instituto de la Patagonia (véase Cuadro 2) que nos permiten extender la distribución de esta especie en más de 8 grados de latitud hacia el norte con respecto a lo señalado por Dell (1990).

Finalmente podemos concluir que la representatividad del género *Limatula* en aguas de Chile continental lo constituyen:

Limatula (Limatula) chilensis Campusano, Ruz y Oliva, 2012; Distribución geográfica: frente a punta Coloso, Antofagasta (23°45'S; 70°28'W), profundidad de 22-33 m, (Loc. Tipo); Provincia Peruana.

Limatula (Limatula) ceciliaosorioae sp. nov.; Distribución geográfica: bahía de San Vicente (36°44'S; 73°9'W), profundidad 34 y 35 m, (Loc. Tipo); Provincia Peruana.

Limatula sp. Vega, 2002; Distribución geográfica: rada de Algarrobo (33°20'00"S; 71°40'40"W), profundidad 20 m, Provincia Peruana.

Limatula (Limatula) sp.1 Linse, 2000 Distribución geográfica: Sureste isla Nueva (55°26'4"S; 66°8'5"W), profundidad 430 m; Provincia Magallánica.

Limatula (Antarctolima) hodgsoni (Smith, 1907) Distribución geográfica: circumpolar Antártica, cercanías cabo de Hornos, (Smith 1907, Hedley 1911, 1916, Thiele 1912, Smith 1915, Thiele y Jaeckel 1931, Tomlin 1948 en Powell 1960, Soot-Ryen 1951, Powell 1958, Arnaud 1973, Egorova 1982, Okutani 1986, Hain 1990, Dell 1990, Numanami *et al.* 1996, Aldea y Troncoso 2008); este estudio agrega las siguientes localidades: Canal Beagle, Canal Cockburn, Estrecho de Magallanes, Seno Rowley (canales patagónicos y fueguinos); al Sur islas Wood a frente entrada occidental del estrecho de Magallanes por el océano pacífico. Profundidad: desde 6 m (Dell 1990) hasta 1814 m (Aldea y Troncoso 2008); Provincia Magallánica y Antártica

Antecedentes como los antes señalados nos hacen pensar que la representatividad del género *Limatula* en las aguas de Chile continental podría verse incrementado con futuras recolecciones bentónicas.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a Erika Mutschke, del Instituto de la Patagonia por facilitarnos bibliografía y algunos ejemplares para su comparación, a Kester Bull del Museo Nacional de Historia Natural por las fotografías, al editor profesor Herman Núñez por sus observaciones y asistencia en la preparación de este escrito, y a los revisores que sin duda con sus observaciones enriquecieron esta contribución.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALDEA, C., y J.S. TRONCOSO
2008 Systematics and distribution of shelled molluscs (Gastropoda, Bivalvia and Scaphopoda) from the South Shetland Islands to the Bellingshausen Sea, West Antarctica. *Iberus*, 26, 43-117.
- ALLEN, J.
2004 The Recent species of the genera *Limatula* and *Limea* (Bivalvia, Limacea) present in the Atlantic, with particular reference to those in deep water. *Journal of Natural History* 38, 2591–2653.
- ARNAUD, P.
1973 Invertébrés marins des XIIème et XVème expéditions antarctiques françaises en Terre Adélie. 13 Polyplacophores, Scaphopodes et Pelécypodes. *Thethys* 5: 549-560.
- CAMPUSANO, C., P. RUZ y M. OLIVA
2012 *Limatula chilensis* sp. nov. Un nuevo Limidae (Mollusca: Bivalvia) en el norte de Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía* 47(2): 311-316.
- DELL, R.
1990 Antarctic Mollusca with special reference to the fauna of the Ross Sea. *Bull. R. Soc. N. Zealand* 27: 1-311.
- EGOROVA, E.N.
1982 Mollusca of the Davis Sea. Explorations of the Faunas of the Seas, Biological results of the Soviet Antarctic expeditions, 7, Explorations of the Seas, Leningrad 26 (34): 1-144.
- FLEMING, C.
1978 The bivalve genus *Limatula*: a list of described species and a review of living and fossil species in the southwest Pacific. *Journal of the Royal Society of New Zealand* 8: 17-91.
- GÜLLER, M. y D. ZELAYA
2015 Bivalves from the Chilean Fjords Region: Knowns and Unknowns. *American Malacological Bulletin* 33(2):1-12.
- HAIN, S.
1990 Die beschalten benthischen Mollusken (Gastropoda und Bivalvia) des Weddellmeeres, Antarktis. *Berichte zur Polarforschung*, 70: 1-181.
- HEDLEY, C.
1911 Mollusca. Reports on the Scientific Investigations of the British Antarctic Expedition 1907-1909, 2, Biology, (1): 1-8.
- HEDLEY, C.
1916 Mollusca. Australian Antarctic Expedition, Ser. C, Zoology and Botany, 4 (1): 1-80.
- HUBER, M.
2010 Compendium of bivalves. A full-color guide to 3,300 of the world's marine bivalves. A status on Bivalvia after 250 years of research. Hackenheim: ConchBooks. 901 pp., 1 CD-ROM. (no visto)
- LINSE, K.
2000 The shelled Magellanic mollusca : with special reference to biogeographic relations in the Southern ocean. 251pp. Doctoral thesis/PhD, Universität Hamburg, Hamburg, Germany.
- LINSE, K.
2002 The shelled Magellanic Mollusca: with special reference to biogeographic relations in the Southern Ocean. Ruggell, Lichtenstein, A.R.G. Gantner Verlag KG, 252pp. (Theses Zoologicae, 34).
- LINSE, K. y T. PAGE
2003 Evidence of brooding in Southern Ocean limid bivalves. *J. Molluscan Stud.* 69 (3): 290-293.
- NARCHI, W., O. DOMANESCHI y F. DIAS
2002 Bivalves Antárticos e Subantárticos colectados durante as Expediciones Científicas Brasileiras à Antártica I a IX (1982-1991). *Revista Brasileira de Zoologia* 19(3): 645-675.

- NUMANAMI, H., T. OKUTANI, T. IWANI, I. TAKEUCHI, A. IGARASHI, Y. TSUCHIYA y M. FUKUCHI.
1996 A record of gastropods and bivalves collected from East Antarctica by the Japanese Antarctic Research Expeditions in 1992-94. *Proceedings of the NIPR Symposium on Polar Biology*, 9: 207-223.
- OKUTANI, T.
1986 A note on Antarctic benthic mollusks collected with a beam-trawl from Breid Bay by the 25th Japanese Antarctic research expedition. *Memoirs of the National Institute for Polar Research, Tokyo, Special Issue*, 40: 277-287.
- PAGE, T. y K. LINSE
2002 More evidence of speciation and dispersal across the Antarctic Polar Front through molecular systematics of Southern Ocean *Limatula* (Bivalvia: Limidae). *Polar Biology* 25: 818-826.
- POWELL, A.W.B.
1958 Mollusca from the Victoria-Ross Quadrants of Antarctica. *B. A. N. Z. Antarctic Research Expedition, 1929-1931. Reports B*, 6: 165-215.
- POWELL, A.W.B.
1960 Antarctic and subantarctic mollusca. *Records of the Auckland Institute Museum*, 5(3-4): 117-193.
- RAMORINO, L.
1968 Pelecipoda del fondo de la bahía de Valparaíso. *Revista de Biología Marina* 13(3): 175-284.
- ROSENFELD, S., C. ALDEA, A. MANSILLA, J. MARAMBIO y J. OJEDA
2015 Richness, systematics, and distribution of molluscs associated with the macroalga *Gigartina skottsbergii* in the Strait of Magellan, Chile: A biogeographic affinity study. *Zookey* 519: 49-100.
- SMITH, E.A.
1907 Lamellibranchiata. *National Antarctic Expedition. 1901-1904. Natural History* 2: 1-7.
- SMITH, E.A.
1915 Mollusca, Pt. 1. Gastropoda Prosobranchia, Scaphopoda and Pelecipoda. *British Antarctic ("Terra Nova") Expedition, 1910. Natural History Report, Zoology* 2: 61-112.
- SOOT-RYEN, T.
1951 Antarctic Pelecypoda. *Scientific Results of the Norwegian Antarctic Expedition (1927-29)*, 32: 1-46.
- THIELE, J.
1912 Die antarktischen Schnecken und Muscheln. *Deutsche Subpolar-Expedition 1901-1903*. 13:183-285.
- THIELE, J. y S. JAECKEL
1931 Muscheln der deutschen Tiefsee-Expedition. *Dt. Tiefsee-Expedition 1898-1899*, 21: 158-268.
- VEGA, L.
2000 Distribución y abundancia de postlarvas de moluscos bivalvos de fondos blandos sublitorales en la rada El Algarrobo. 54 p. Tesis, Universidad de Valparaíso, Facultad de Ciencias del Mar.

La edición de la presente obra, en lo que se relaciona con límites y fronteras del país,
no compromete en modo alguno al Estado de Chile