

COLECCIÓN BAJO LA LUPA

El Laberinto de la naturaleza

Ciencia, taxidermia y naturalia



CLAUDIO BROITMAN
CAROLINA VALENZUELA
PATRICIO NOVOA
HERALDO NORAMBUENA
MARIO RAMOS-GONZÁLEZ
KATHERINE CISTERNA
JAIME OJEDA, MONTSERRAT VANERIO,
SEBASTIÁN ROSENFELD & CRISTIÁN SUAZO

Selección de textos
DANIEL QUIROZ

EL LABERINTO DE LA NATURALEZA
CIENCIA, TAXIDERMIA Y NATURALIA

Colección Bajo la Lupa
Volumen III

©Servicio Nacional del Patrimonio Cultural

Colección Bajo la Lupa
El Laberinto de la naturaleza
Ciencia, taxidermia y naturalia

Inscripción N° 2020-A-3361
ISBN 978-956-244-474-3

Ministra de las Culturas, las Artes y el Patrimonio
Consuelo Valdés Chadwick

Subsecretario del Patrimonio Cultural
Emilio De la Cerda Errázuriz

Director Nacional del Servicio Nacional del Patrimonio Cultural
Carlos Mailet Aránguiz

Subdirectora de Investigación y Directora Responsable
Susana Herrera Rodríguez

Autores

*Claudio Broitman, Carolina Valenzuela, Patricio Novoa
Heraldo Norambuena, Mario Ramos-González, Katherine Cisterna
Jaime Ojeda, Montserrat Vanerio, Sebastián Rosenfeld & Cristián Suazo*

Selección de textos
Daniel Quiroz

Diseño de portada y diagramación
Leticia Martínez Vergara

Editora de texto
María Macarena Dolz Amor

Correctora de pruebas
Pilar de Aguirre Cox

Editora de imagen
Marisol Andrea Toledo Peñaloza

Coordinadora Proyecto Bajo la Lupa
Daniela Mahana Goldberg

Fotografía portada
*Polythysana cinerascens (Philippi) en vista dorsal. Colección de Ciencias Naturales,
Museo de Historia Natural de Concepción.
Juan Pablo Turén*

Ediciones de la Subdirección de Investigación
Av. Libertador Bernardo O'Higgins n° 651
Teléfono: 56-223605278
www.investigacion.patrimoniocultural.gob.cl
Santiago, Chile

IMPRESO EN CHILE/PRINTED IN CHILE
2020

EL LABERINTO DE LA NATURALEZA

CIENCIA, TAXIDERMIA Y NATURALIA

CLAUDIO BROITMAN
CAROLINA VALENZUELA
PATRICIO NOVOA
HERALDO NORAMBUENA
MARIO RAMOS-GONZÁLEZ
KATHERINE CISTERNA
JAIME OJEDA, MONTSERRAT VANERIO,
SEBASTIÁN ROSENFELD & CRISTIÁN SUAZO

SELECCIÓN DE TEXTOS
DANIEL QUIROZ



ÍNDICE

PRESENTACIÓN

9

La vocación científica de la revista

Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (1968-1980)

CLAUDIO BROITMAN

11

Una contribución científica desde la taxidermia.

José Carpeneto (1892-1971) y su colección en el

Museo de Historia Natural de Valparaíso

CAROLINA VALENZUELA

37

Colección de plantas vasculares del doctor Carl Skottsberg

en el Museo de Historia Natural de Valparaíso:

documentación histórica y actualización taxonómica

PATRICIO NOVOA

61

Actualización del estado de la Colección Ornitológica del Museo de

Historia Natural de Concepción, Región del Biobío, Chile

HERALDO NORAMBUENA

101

Las mariposas (Insecta: Lepidoptera) depositadas

en el Museo de Historia Natural de Concepción, Chile

MARIO RAMOS-GONZÁLEZ

125

Puesta en valor del material paleontológico del Museo de Historia
Natural de Concepción proveniente de yacimientos fosilíferos
de formación Quiriquina y formación Tubul

KATHERINE CISTERNA

155

Colección Biológica del Museo Antropológico
Martin Gusinde: Su relevancia para la historia natural
de los canales subantárticos del Cabo de Hornos

**JAIME OJEDA, MONTSERRAT VANERIO,
SEBASTIÁN ROSENFELD & CRISTIÁN SUAZO**

181

AUTORES

209

PRESENTACIÓN

La idea de que la naturaleza es para la humanidad un verdadero laberinto, ha sido planteada en diversas oportunidades. El filósofo inglés Francis Bacon (1561-1625) en su *Instauratio Magna* (1620) subraya que los fenómenos naturales son para el intelecto humano muy difíciles de entender, debido a su ambigüedad, engaño y oblicuidad. La naturaleza se asemeja “en su estructura, para el entendimiento humano que lo contempla, a un verdadero laberinto en el que aparecen, por todas partes, caminos equívocos, semejanzas engañosas en las cosas y muchas espirales y nudos oblicuos y entrelazados en los signos”. La naturaleza se ha convertido en un problema para el ser humano pues ha pasado a ser “como un oscuro y engañoso laberinto”; encontrar su salida requiere de grandes esfuerzos y muchos intentos, demasiados, han resultado vanos. El ser humano cuenta con recursos limitados.

Bacon propone un método que, como el hilo de Ariadna, “guiará a la humanidad a través de la caótica selva y el complejo laberinto de la naturaleza”. Sugiere seguir un método de tipo inductivo con experimentos controlados, una forma de razonamiento que Bacon contrasta con el método silogístico de la escolástica aristoteliana y con el aprendizaje “fantástico” de los practicantes de la alquimia y la magia, para “comprometerlos con la experiencia”, persiguiendo “un tipo de investigación maravillosa, sin ningún sistema regular de operaciones”.

El pensamiento de Bacon sobre la naturaleza tiene diversas y variadas consecuencias. A través del desarrollo de una investigación metódica se obtiene una vasta cantidad de información sobre el mundo natural, creando lo que denomina historias naturales. Una vez que todos los hechos acerca de un fenómeno particular son recogidos, debieran ser organizados en tablas para facilitar la especulación teórica y la creación de hipótesis. Según este modo de conocimiento, cada pedazo de información es una evidencia que se encuentra representada por una cosa material. Desde esta perspectiva, surgen los primeros museos en la segunda mitad del siglo XVII, tal como el Ashmolean Museum en la University of Oxford.

Estos “pedazos de naturaleza” son categorizados como naturalia en los gabinetes de curiosidades, los antepasados de nuestros museos modernos. No está de más decir que estos gabinetes incluían entre sus colecciones no solo naturalia, es decir, objetos creados por la tierra y “sacados” por el ser humano de la naturaleza, sino también mirabilia (fenómenos naturales inusuales), artificialia (objetos elaborados por el hombre), ethnographica (objetos del mundo), scientifica (objetos que llevan a un mayor entendimiento del universo) y artefacta (objetos relacionados con la historia).

La naturalia contiene estos “pedazos” sacados por los seres humanos y trasladados a los museos para su contemplación y estudio. En este libro distintos investigadores provenientes de diversas universidades estudian, con una perspectiva contemporánea, la naturalia que resguardan algunos de los museos del país. Es un ejemplo de cómo podemos extraer nuevo conocimiento de las colecciones que conservan nuestras instituciones, algunas bastante antiguas.

Los trabajos de este libro recorren temas muy variados. Tenemos tres artículos relacionados con el Museo de Historia Natural de Valparaíso: uno trata sobre la vocación científica de su revista *Anales*, otro se refiere a las contribuciones de José Carpeneto, taxidermista del museo, y el tercero es un estudio histórico y taxonómico de las colecciones de plantas vasculares reunidas por el botánico sueco Carl Skottsberg. Otros tres textos están vinculados con la naturalia del Museo de Historia Natural de Concepción: un estudio de la colección ornitológica, otro de la colección de mariposas y el tercero de las colecciones paleontológicas provenientes de las formaciones Tubul y Quiriquina. Finalmente, el último de todos es un estudio de las colecciones biológicas del Museo Martin Gusinde de Puerto Williams, el más austral del mundo.

Daniel Quiroz

Subdirección de Investigación del
Servicio Nacional del Patrimonio Cultural

LA VOCACIÓN CIENTÍFICA DE LA REVISTA *ANALES DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAÍSO* (1968-1980)

Claudio Broitman

LA REVISTA *ANALES DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAÍSO*: EXPRESIÓN DE UNA NUEVA INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA (1968-1980)

La revista *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* no solo ha sido un espacio de publicación de excelencia para la investigación local en ciertas disciplinas (ecología, arqueología, botánica y zoología, principalmente), sino que también ha permitido difundir los trabajos de diversos científicos de la Región de Valparaíso en un medio de alcance internacional. Si bien sus responsables han llevado a cabo una serie de transformaciones a lo largo del tiempo con el objetivo de ampliarla y difundirla, también el contexto histórico de sus primeros años —esto es, desde su aparición en 1968 hasta su plena consolidación como espacio de legitimidad científica en 1980— resultó decisivo para su desarrollo.

En efecto, al menos tres importantes procesos históricos se articularon en la creación de la revista: para empezar, la institucionalización y promoción de la actividad científica que por esos años se experimentaba en Latinoamérica; en segundo lugar, la fundación de la institucionalidad científica chilena en particular; por último, el afianzamiento de una profunda convicción entre los científicos de la Región de Valparaíso de que un medio especializado en ciencias adscrito al Museo de Historia Natural porteño podía servir como catalizador de sus investigaciones.

CONSOLIDACIÓN DE LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA EN LATINOAMÉRICA

Las políticas diseñadas por organismos internacionales como Unesco, OEA y Cepal cumplieron un papel esencial en el fortalecimiento de la actividad científica latinoamericana. Para dichas entidades, el impulso a la ciencia y la

tecnología estaba relacionado directamente con el desarrollo de los países de la región.

A partir de la década de los cincuenta, varios de estos países crearon una serie de instrumentos destinados a robustecer las instituciones de investigación. Brasil, México y Argentina, de hecho, fundaron en esa década sus propios institutos¹, siguiendo las pautas organizativas y la concepción general que difundieron activamente la Unesco y la OEA (Albornoz, 2001).

Esta concepción estaba orientada a la adopción de lo que en esa época se conoció como «modelo lineal» de desarrollo, que fomentaba la «ciencia y tecnología como motor del crecimiento» en el contexto de una región ansiosa por «modernización y desarrollo» (Dagnino y Thomas, 1999, p. 50). Este paradigma se basaba en la idea de que la investigación local de primer nivel aumentaría *per se* la productividad y la innovación en la industria. La Unesco, por ejemplo, instituyó, a partir de los sesenta, políticas científicas y becas de investigación y formación de capital humano que, enfocadas primero en el extranjero, se implementaron en un plano local a medida que se fueron creando capacidades *ad hoc* (Bortagaray, 2016, p. 11).

Para entender el proceso que describimos y sus implicaciones históricas, es preciso recordar los acontecimientos en que se enmarcaron. El período que va desde 1945 a 1975, denominado «postfordismo» por algunos autores (Hirst y Zeitlin, 1991), se caracterizó por la implementación del Plan Marshall, orientado a la reconstrucción de la Europa devastada por la guerra y a la creación de una serie de organismos multilaterales (ONU, Banco Mundial, etc.) destinados, a su vez, a consolidar un orden financiero global y un mercado internacional caracterizado por la libre circulación de bienes y servicios.

En América Latina, el Plan Marshall se materializó con la creación del Tratado Interamericano de Asistencia Recíproca (TIAR) en 1947, de

¹ En 1950 se formó en México el Instituto Nacional de la Investigación Científica (INIC), precursor del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). Al año siguiente se fundó el Conselho Nacional de Pesquisas (CNPq) en Brasil, precursor del Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (que mantiene sus siglas originales CNPQ). En 1958, por último, se creó el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet) en Argentina.

la Organización de los Estados Americanos (OEA) en 1948, del Banco Interamericano de Desarrollo (BID) en 1959 y de la Alianza para el Progreso (Alpro)² en 1961. Todas estas iniciativas apuntaban, en general, a promover un capitalismo reformista en la región.

En este escenario, los principales países de América Latina, advirtiendo su marginalización de los procesos de globalización en curso, instalaron la problemática del desarrollo local como tema prioritario (Albornoz, 2001); lo mismo hizo la Cepal, que la consideró como prioridad estratégica fundamental para la región (Sunkel y Paz, 1970). Así, técnicos e investigadores de ese organismo, compuesto por economistas e intelectuales latinoamericanos, desarrollaron e implementaron políticas de planificación (Kreimer, 2007, p. 56) que seguían un modelo de «crecimiento hacia adentro» –inspirado en los modelos soviéticos y socialdemócratas europeos–, como reacción al modelo de crecimiento de la época, basado en el extractivismo y en la exportación de materias primas. El trabajo de documentación de la Cepal instaló la noción del deterioro de las economías locales por efecto del modelo de crecimiento «hacia fuera».

Por otra parte, el modelo de sustitución de importaciones tuvo un importante impacto, particularmente en Brasil y Argentina, pues fortaleció la industrialización de dichos países. Paralelamente, se fueron robusteciendo otros sectores que se concebían complementarios a la actividad industrial, como la ciencia.

CREACIÓN DE LA INSTITUCIONALIDAD CIENTÍFICA CHILENA

Si bien la Cepal se localizaba en Santiago de Chile³, su influyente pensamiento, paradójicamente, no tuvo un mayor impacto en el desarrollo de la ciencia en ese país. No obstante, fue en esa misma época que el Estado chileno construyó las bases de la actual institucionalidad científica.

² La Alianza para el Progreso, fundada en el gobierno de John F. Kennedy, fue la principal promotora de la economía de mercado en América Latina, en el contexto de la estrategia estadounidense de guerra fría por contener los potenciales avances del comunismo en su esfera de influencia (por ejemplo, en Cuba).

³ La sede del organismo internacional aún se sitúa ahí.

En la década de los cincuenta se crearon los primeros institutos de ciencia básica —física, matemáticas, biología y química—, estableciéndose ciertas líneas de investigación en las universidades chilenas. En 1957 se promulgó la ley de financiamiento de las universidades y en 1964 se fundó el Instituto de Chile (Benguria, 2015, p. 20). El objetivo de este organismo, creado por mandato del presidente de la República, Jorge Alessandri, era agrupar a las academias, «organismos libres y autónomos», con el fin de favorecer la «formulación de un pensamiento nacional en cultura, historia, literatura y arte» (Alessandri, 1964, pp. 5-6). Albergando desde sus inicios las academias de Historia y de la Lengua, su primera y fundamental tarea fue la creación de la Academia de Ciencias, cuyo primer presidente fue Gustavo Lira⁴. Este último organismo acordó como objetivos esenciales patrocinar la investigación científica, difundir los conocimientos científicos, premiar y estimular las publicaciones científicas, auspiciar la formación de científicos en el extranjero y recopilar el progreso de la investigación en ciencias en el país (Academia de Ciencias, 14 de abril de 1965).

Otro de los objetivos centrales de la Academia de Ciencias era convocar en un ente autónomo, con patrimonio propio, a las diversas sociedades científicas del país, tanto las que por entonces ya existían como las que se fueron creando *a posteriori*. Entre ellas podemos mencionar la Sociedad de Biología de Chile, fundada en 1928, la Sociedad de Ecología (que se desprendió de aquella), en 1978, y la Sociedad de Arqueología, en 1963.

Por otra parte, Chile también fue permeado por las políticas del «modelo lineal» de la Unesco y la OEA. Un reflejo de ello es la fundación de la Comisión Nacional de Investigación Científica y Tecnológica (Conicyt) en 1967.

Esta entidad tuvo como propósito «estimular la investigación científica y tecnológica en todas sus formas y alcances a través de una política que asegure condiciones propicias a su desarrollo, evite la fuga de nuestros talentos científicos y permita la exploración y utilización más racional de nuestro potencial material y de nuestros recursos humanos» (Dellacasa, 1975, p. 5). Como se puede inferir de esta declaración, no había previamente una voluntad institucional

⁴ El Instituto de Chile lo componen, además, la Academia Chilena de Ciencias Sociales, Políticas y Morales, la Academia Chilena de Medicina y la Academia Chilena de Bellas Artes.

—al menos explícita— en vincular el desarrollo de la actividad científica con el desarrollo del país en general. En este sentido, la fundación de Conicyt cristalizó un debate en ciernes sobre el rumbo que iban a tomar las políticas científicas de la época.

Uno de los científicos más activos de ese entonces fue Osvaldo Cori. Secretario del primer Conicyt y, posteriormente, presidente de la Academia de Ciencias, a lo largo de su carrera siempre se manifestó a favor de la ciencia como un pilar para Chile, defendiendo la investigación como un bien público. Fue, de hecho, uno de los fundadores de la primera carrera de Bioquímica del país y de Latinoamérica, hito fundamental para la creación del científico profesional en Chile (Gutiérrez, 2008). También estuvo a cargo de la presidencia de Conicyt, desde donde expresó, al asumir: «Apoyar la ciencia [...] significa aumentar la calidad y cantidad de nuestras publicaciones internacionales, mejorar nuestra enseñanza superior e incorporar talentos jóvenes a esta tarea, crear nuevos métodos de utilización de recursos naturales, generar manufacturas más elaboradas y en general, recuperar el lugar que le corresponde a Chile en el concierto científico, tecnológico y cultural de las naciones civilizadas» (Cori, 1985).

LOS ROBUSTOS CIMIENTOS DE UNA FUNDACIÓN

Para introducir el análisis de los primeros años de la revista *Anales*, es pertinente dar cuenta de ciertos antecedentes históricos específicos relativos a la creación de la misma, así como de las transformaciones que experimentó a lo largo de los años.

Más de medio siglo antes del inicio de *Anales*, el Museo de Historia Natural de Valparaíso tuvo a su cargo otra revista, la primera *Revista Chilena de Historia Natural*, publicada por primera vez en 1897. El Museo en ese entonces estaba dirigido por Carlos Porter (fig. 1), eminente naturalista y catedrático que ocupó el cargo entre 1897 y 1910, y que dirigió la revista hasta 1941. El objetivo de esa publicación era proveer un medio para los trabajos científicos originales en flora, fauna, geología y antropología, fundamentalmente. Allí publicaron «los naturalistas más destacados del siglo XX, tanto de América como de Europa» (*Las publicaciones del MHNV*, 2008). En 1942 fue traspasada

a la Sociedad Chilena de Historia Natural y, posteriormente, a la Sociedad de Biología de Chile, que se encarga de ella actualmente.



Figura 1. Carlos Porter (1867-1942), fundador de la *Revista Chilena de Historia Natural* y director del Museo de Historia Natural de Valparaíso entre 1897 y 1910. Archivo Fotográfico Biblioteca Científica Museo de Historia Natural de Valparaíso.

Tras ser comisionado por el Gobierno para el estudio de los avances de las ciencias biológicas y la zoología marina en Europa, Porter abandonó la dirección del Museo. Lo sucedió John Jüger Silver, quien ocupó el cargo durante buena parte del siglo XX, entre 1911 y 1967.

En los archivos del Museo se encuentra documentada la fluida relación epistolar que sostuvo el director entrante con el saliente, la cual se mantuvo ininterrumpida incluso hasta poco antes del fallecimiento de Porter⁵. Dicha correspondencia da cuenta de las gestiones que el nuevo director realizó en pro de levantar los fondos necesarios para crear una revista propia del Museo, dedicada a la publicación de investigaciones científicas de corte regional y nacional. Este proyecto fue finalmente concretado, un año después de la muerte de Jüger, por su sucesora Nina Ovalle, en el nuevo rol de conservadora del Museo. Fue así que logró fundarse la revista *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*.

Sin embargo, los esfuerzos colectivos que determinaron la fundación habían empezado algunos años antes. A la iniciativa del Museo de Historia Natural de Valparaíso, se había sumado la de otra entidad que terminaría constituyendo el segundo pilar de la revista *Anales*: la Sociedad Científica de Valparaíso⁶.

Un testimonio de su actuación lo constituye la carta que Arturo Valenzuela, presidente de la corporación, escribió en 1965 a la Sociedad Chilena de Historia Natural, a propósito del destino de la revista que esta última editaba (fig. 2): «He estado vivamente preocupado con el hecho de que, desde hace varios años, no ha vuelto a publicarse la *Revista Chilena de Historia Natural*, cuya magnífica trayectoria en beneficio de la ciencia, es de todos conocida» (Directorio de la Sociedad Científica de Valparaíso, 23 de julio de 1965). La carta, sin embargo, no tenía como único objeto dedicar un elogio a la revista en cuestión, sino expresar una propuesta: «Hemos pensado que si la revista no se publica en Santiago, podríamos hacerlo en Valparaíso, donde nació y donde hemos sondeado opiniones y creemos contar con la ayuda económica suficiente para su financiamiento». Si bien Valenzuela no esconde su interés por el prestigio del nombre de la revista, se apura en asegurar que no pretende obtener la «propiedad» de la misma, planteando, en cambio, «la entrega de la publicación

⁵ Disponemos, por ejemplo, de una misiva de 1936 donde Carlos Porter solicita a John Jüger su ayuda para contactar a terceros que participarían en un homenaje en su honor.

⁶ Fundada en 1934 por el botánico Agustín Garaventa, en torno a ella se congregaron «mentes alertas y hombres con condiciones especiales para la investigación científica» (Valenzuela, 1968, p. 27), tales como Gualterio Looser —cuyos trabajos se publicaron posteriormente en la revista— o el propio Carlos Porter.

por un plazo limitado», que sugiere sea de dos años prorrogables. Certifica, asimismo, que la revista no perdería su carácter científico y ofrece, finalmente, una reunión para conversar los detalles. A pesar de las garantías expuestas, la propuesta de la Sociedad Científica de Valparaíso no fue visiblemente considerada por la Sociedad Chilena de Historia Natural.

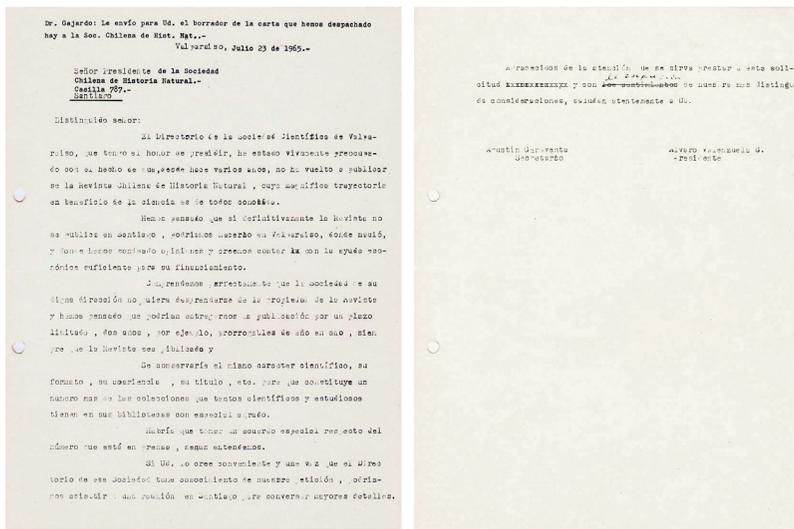


Figura 2. Carta enviada por la Sociedad Científica de Valparaíso a la Sociedad Chilena de Historia Natural unos años antes de ser publicado el primer número de *Anales*. Fuente: Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.

Unos meses después, en octubre de 1965, Raúl Cortés, integrante de la Sociedad Científica de Valparaíso, refiriéndose al boletín informativo de la misma institución, «opina que es muy modesto el boletín, considerado como revista de trabajos científicos.— Sugiere hacer otro tipo de redacción, de mayor jerarquía.— Esta sería una revista para una o dos veces al año». El Dr. Gajardo-Tobar, miembro también de la Sociedad, responde a Cortés en el mismo documento, señalando que él «siempre ha deseado publicar algo como el señor Cortés también quiere y por eso se ha estado tratando del asunto, en diversos directorios, pero se ha tropezado con el alto valor de las

publicaciones y luego con menguada cooperación» (*Boletín Informativo Sociedad Científica de Valparaíso*, 1965). Replica, por último, que si los intentos por publicar la *Revista de Historia Natural* en Valparaíso fallaran, «se ha contemplado la posibilidad de sacar unos anales», agregando que todo depende de la seguridad de contar con los medios para tal empresa.

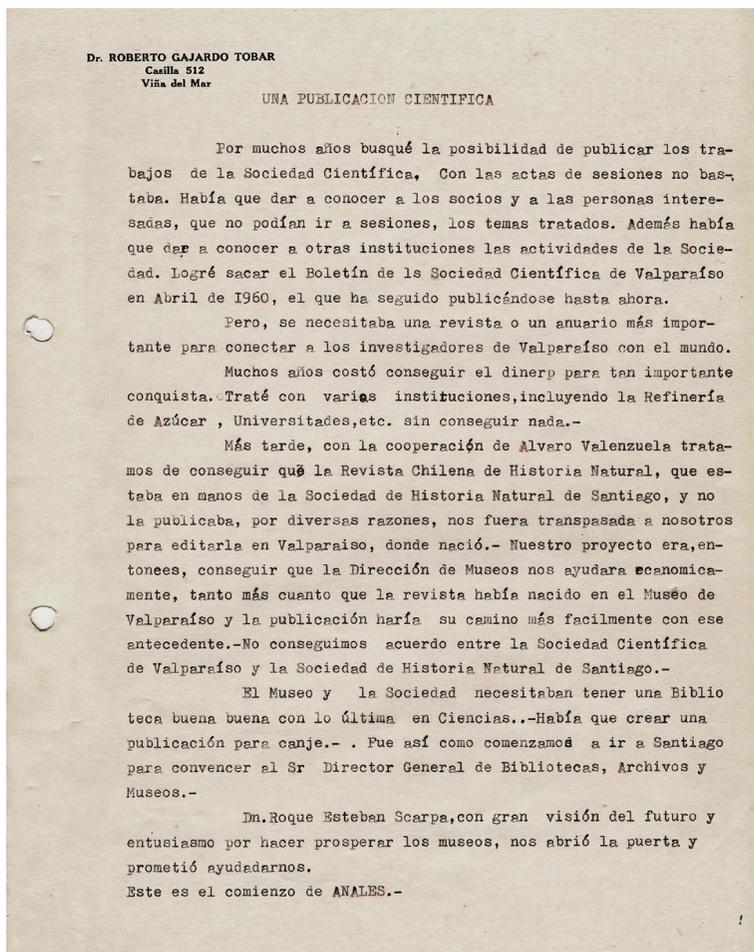


Figura 3. Documento de Roberto Gajardo-Tobar que da cuenta del nacimiento de *Anales* como una publicación científica. Fuente: Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.

De las intensas gestiones para conseguir financiar el proyecto también da cuenta su primer director, Roberto Gajardo-Tobar, en un documento titulado «Una publicación científica» (1977) (fig. 3):

Por muchos años busqué la posibilidad de publicar los trabajos de la Sociedad Científica. [...] necesitaba una revista o un anuario más importante para conectar a los investigadores de Valparaíso con el mundo. Muchos años costó conseguir el dinero para tan importante conquista. Traté con varias instituciones, incluyendo la Refinería de Azúcar, universidades, etc. sin conseguir nada.

En el mismo documento, Gajardo-Tobar refiere el intento por editar desde el Museo la *Revista Chilena de Historia Natural*, en virtud del vínculo histórico entre ambas entidades, sin lograr acuerdo con la Sociedad de Historia Natural. Además, expone otro argumento a favor del financiamiento de la revista: el Museo necesitaba un órgano de publicaciones para poder realizar canjes con otras instituciones.

Declara, finalmente, que fue la Dirección de Archivos y Museos (Dibam) la institución que le abrió las puertas al financiamiento que necesitaban. De hecho, el primer número de la revista cuenta con un prefacio escrito por Roque Scarpa, director de la Dibam, donde se señala cómo la publicación de *Anales* adhiere a la nueva política museológica nacional (articulada, a su vez, con la fundación de la institucionalidad científica a la que ya nos hemos referido), cuyo «punto esencial es aunar la exhibición con la investigación» (Scarpa, 1968, p. 9). Scarpa también da cuenta del vínculo entre el Museo y la Sociedad Científica de Valparaíso: «Le ha cabido al Museo de Historia Natural de Valparaíso encontrar en un núcleo de hombres estudiosos, de larga trayectoria de la ciencia, esta complementación, esta mancomunidad en la tarea de hacer de los museos un centro vivo de investigación y de exhibición» (p. 9). El documento termina con un compromiso del director: «Estos *Anales* [...] inician una nueva era, que esta dirección se compromete solemnemente a mantener con todas sus fuerzas y esperanzas» (p. 10).

DE LA DISPERSIÓN A LA ESTRUCTURA: QUÉ SE PUBLICABA EN LA REVISTA Y QUIÉN LO DECIDÍA

El análisis de ciertos criterios permite aquilatar los esfuerzos que debieron hacer los promotores del proyecto editorial para avanzar hacia su profesionalización. Un primer indicio es la relativa dispersión de las disciplinas que, en un principio, convergieron en ella: en los primeros números se publicaron artículos de botánica, técnicas arqueológicas, paleontología, ciencias astronómicas y entomología. En esos años, la Comisión de Publicaciones —es decir, quienes decidían si un artículo iba o no a ser publicado en la revista— estuvo compuesta por grupos reducidos de personas que fueron variando año a año, salvo por Gajardo-Tobar, quien la integró durante casi todo el período estudiado. En términos generales, se trataba casi siempre de científicos especialistas en las distintas áreas, quienes también publicaban en la revista.

Por ejemplo, Álvaro Valenzuela González, quien fuera presidente de la Sociedad Científica de Valparaíso, integró la Comisión de Publicaciones hasta su muerte, en 1971. En el número publicado ese año, el cuarto volumen de la revista, el director Gajardo-Tobar escribió una nota necrológica en honor al difunto científico —hecho que, de paso, evidencia la heterogeneidad de los contenidos de la revista durante sus primeros años, época en la que dio cabida, como se verá más adelante, a homenajes e, incluso, notas de carácter histórico⁷—.

Cabe señalar que Nina Ovalle, conservadora del Museo entre 1968 y 1972, no integró la Comisión de Publicaciones, como sí lo hizo su sucesor, Eduardo Brousse, a partir de 1973. El número de integrantes de la Comisión se mantuvo estable, entre los tres y los seis miembros, hasta 1978, año en que se aprecia un cambio significativo en la línea editorial, por cuanto la

⁷ Otro ejemplo lo constituye el apartado titulado «La dirección del Museo de Historia Natural de Valparaíso», aparecido en el número del año 1973. Allí se hace una breve mención a Nina Ovalle, considerada la continuadora de la obra de John Jüger: “Le cupo magnífica labor, después de dos terremotos, extrayendo de la nada un todo. Sin medios debió hacer milagros para arreglar el museo y mantenerlo. Silenciosa y abnegadamente fue transformando la parte expositiva de él y adecuando la biblioteca, hasta dejarles en la mejor forma posible para ser útiles a la colectividad, para la docencia y para la investigación”. (Anales, 1973)

revista estableció subcomisiones especializadas en las distintas áreas que la componían. Ello respondió a una opción epistemológica: se estableció que, en adelante, se abordarían solo ciertas disciplinas, excluyendo otras, tales como las ciencias astronómicas o la entomología. A partir de ese número se designó un «Comité Editor» integrado por cuatro áreas: Antropología, Botánica, Ecología y Zoología (fig. 4)⁸.

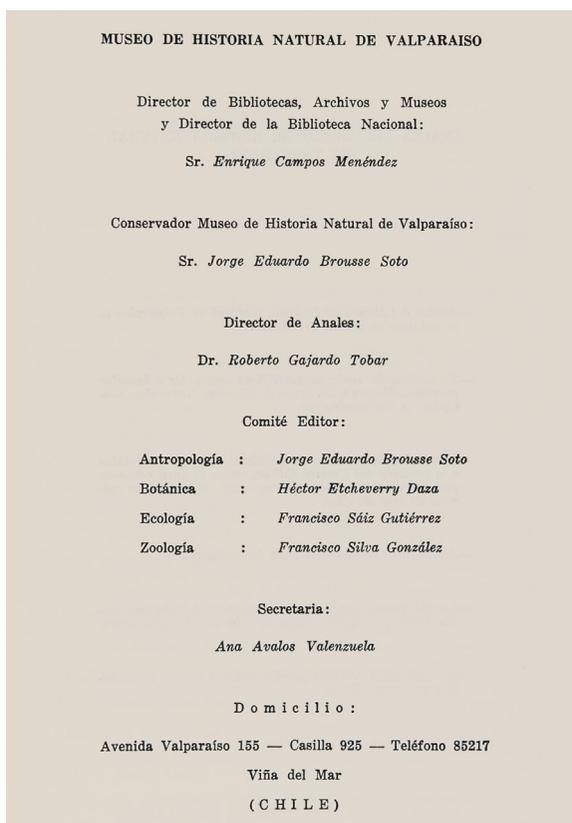


Figura 4. La composición del comité editor del número de 1978 da cuenta de la especialización adoptada por la revista *Anales* a partir de esa fecha. Fuente: Museo de Historia Natural de Valparaíso.

⁸ Cabe mencionar que en los números de 1979 y 1980 no se publicaron artículos de antropología.

Otro de los cambios significativos de la revista durante el período estudiado fue la creación, a partir de 1980, de dos nuevos cargos dentro del Comité Editor: desde ese número, cada subespecialidad contó con un coordinador y con un asesor, como un filtro adicional que garantizara la calidad científica de las publicaciones.

Muy distinto había sido el procedimiento adoptado durante los primeros años de *Anales*. Los registros del Museo atestiguan que los artículos eran seleccionados de forma más bien artesanal, no existiendo un proceso que legitimara institucionalmente la publicación. Por ejemplo, en 1968, el director de la revista le pidió una colaboración a Haroldo Toro, integrante de la Sociedad Científica de Valparaíso y futuro integrante de la Comisión de Publicaciones, por medio de una carta: «Tal como le indiqué en el llamado telefónico, estamos a punto de publicar *Anales* del Museo de Historia Natural y de la Sociedad Científica de Valparaíso. Le ofrecemos sus páginas para sus trabajos» (Gajardo-Tobar, 30 de octubre de 1968).

El creciente número de textos en inglés que fueron apareciendo —bien como artículos, bien como notas científicas, estas últimas incluidas desde 1976— refleja la voluntad por ampliar los horizontes de lectura de la revista. Un hito en este aspecto fue la publicación de los trabajos de Charles P. Alexander, entomólogo estadounidense y miembro honorario de la Sociedad de Entomología de la Costa Pacífico: en el cuarto volumen de la revista (1971) aparecieron las partes II y III de su «New or little-known Tipulidae from Chile and Peru (Diptera: Tipulidae)».

Los archivos del Museo disponen de dos registros que dan cuenta de las tensiones que originaron las condiciones de producción descritas durante los primeros años de los *Anales*. En una carta fechada en junio de 1971, Raúl Cortés, del Departamento de Agricultura de la Universidad del Norte y miembro de la Sociedad Científica de Valparaíso, escribe a Álvaro Valenzuela, entonces presidente de dicha sociedad y parte de la Comisión de Publicaciones de la revista: «Quisiera consultarle si Uds. aceptarían para [...] los *Anales*, dos trabajos sobre *Tipulidae* (Diptera) de Chile y Perú del profesor Charles P. Alexander» (Cortés, 7 de junio de 1971). Cortés realiza esa consulta a sus colegas en Valparaíso debido a que, tal como explica en la misiva, por razones financieras no había podido publicar los trabajos de Alexander en la *Revista*

Chilena de Entomología. Considerando que los artículos fueron publicados ese mismo año, sumado al prestigio internacional de Alexander, no sería imprudente suponer que representaron una oportunidad que la Comisión de Publicaciones no quiso desaprovechar.

Sin embargo, la oportunidad aparentemente no fue explotada en todo su potencial. Un año después, en una carta del propio Alexander dirigida al director de *Anales*, el científico estadounidense se manifiesta agraviado por un error en la publicación: «Desafortunadamente, las figuras en las dos partes fueron transpuestas, las de la parte II fueron incluidas en la parte III y viceversa»⁹ (Alexander, 16 de julio de 1972).

El director de la publicación se excusa con el entomólogo, admitiendo que no le enviaron las pruebas para «no retrasar la publicación». Es más, Gajardo-Tobar reconoce abiertamente que el error fue una consecuencia de la falta de experiencia de los editores de la revista: «Si tenemos el honor de contar con otro trabajo suyo, todas las pruebas irán a su poder para las correcciones» (Gajardo-Tobar, 1972b).

INVESTIGACIONES E INVESTIGADORES: LO QUE PUBLICABA *ANALES*

Los científicos que escribieron en la revista *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* —165 en total, entre 1968 y 1980— fueron eminentes hombres y mujeres de ciencia, que destacaron en el ámbito local. En su inmensa mayoría se trataba de académicos que enseñaban sus disciplinas respectivas en las pocas casas de estudios de la época, al tiempo que participaban de las colectividades científicas que por entonces se estaban formando.

En este sentido, la revista no solo actuó como un espacio de publicación, sino que también albergó, en cierta forma, la construcción de un grupo social. El botanista Otto Zöllner publicó ocho artículos y el zoólogo Haroldo Toro publicó siete. Los también botanistas Gualterio Looser y Jorge Redón, y el biólogo Francisco Sáiz publicaron cinco cada uno. Muchos otros científicos

⁹ La traducción del texto original en inglés es del autor.

publicaron cuatro o tres artículos. Reunidos en un mismo espacio de publicación por varios años consecutivos, probablemente los científicos tuvieron ocasiones para intercambiar ideas sobre sus investigaciones.

Otro científico que publicó más de un artículo en la revista fue Hugo Günckel, docente del Instituto Pedagógico de la Universidad de Chile, miembro fundador de la Academia de Ciencias Naturales y miembro honorario de la Sociedad Chilena de Historia y Geografía y de la Academia Chilena de la Lengua. En 1970 se incluyó su artículo «Revisión sistemática de las especies chilenas del género *Frankenia* L.» y en 1971, su «Revisión sistemática de las especies chilenas de la subfamilia de las rhynchosporoides de las ciperáceas».

Rodolfo Wagenknecht colaboró con cuatro artículos, aparecidos en 1968, 1969, 1970 y 1971. Los tres primeros fueron sobre Apoidea chilenos y el cuarto, sobre la distribución geográfica de *Neofidelia profuga*. El autor fue miembro de las sociedades Chilena de Historia Natural, Chilena de Entomología, Arqueológica de La Serena y Científica de Valparaíso.

Del botánico Jorge Redón, doctor de la Universidad de Würzburg, se publicaron cinco artículos, en 1972, 1974, 1975, 1976 y 1977. La investigación «Observaciones sistemáticas y ecológicas en líquenes» (1974) en el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales fue parte de un número especial de la revista.

Justamente, ese séptimo volumen de *Anales*, publicado en 1974, proporciona otra evidencia de la voluntad de posicionar la revista ya no solo como un medio de divulgación de la investigación científica en el plano regional, sino también en el ámbito nacional e internacional. Dicha edición estuvo dedicada al

conjunto del trabajo de los equipos de investigadores de los departamentos de Biología, Geografía y Oceanografía de la Universidad de Chile de Valparaíso, destinados a exponer los resultados de los estudios efectuados en la extensa, hermosa y muy interesante región del sur de Chile, denominada Parque Nacional Vicente Pérez Rosales en la provincia de Llanquihue (*Anales*, 1974, p. 9).

Se empleó para la ocasión el recurso de un «número temático» —característico de las revistas especializadas—, permitiéndose la inclusión de

disciplinas hasta ese entonces ausentes de su línea editorial, con una intención explícita: «la investigación, en cualesquiera de las ciencias, tiene marcada importancia porque contribuye al progreso de los conocimientos y, a veces, en manera inesperada, en forma sensacional» (*Anales*, 1974, p. 9). Semejante propuesta editorial deja ver la ambición de la redacción de la revista: devenir en una publicación científica estandarizada, de alcance nacional. «*Anales*, al ofrecer, en este volumen, el conjunto de los trabajos practicados en el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales [...] sabe que es un aporte que dará pauta para nuevas investigaciones allí y en el resto del país» (*Anales*, 1974, p. 10).

Un último elemento que aporta luces sobre quiénes eran los científicos que publicaron en la revista *Anales* son los homenajes incluidos en las ediciones entre 1968 y 1977. Se trata de secciones que rendían honores a científicos fallecidos durante el año anterior a la publicación y cuyas obras se alineaban de alguna manera con los valores y virtudes defendidos por la línea editorial. Todos estos homenajes fueron escritos por autores que trataron personalmente con los difuntos, estableciendo de esta forma una tradición que se inició desde el primer número de la revista. En efecto, la recién asumida conservadora del Museo, Nina Ovalle, rindió un homenaje en 1968 a John Jüger Silver, quien había dejado de existir ese mismo año, luego de ser director del Museo por más de medio siglo. En el texto, la autora no escatima en elogios para su antecesor. Lo anterior se plasma, por ejemplo, en su relato del traslado del Museo a un nuevo local:

[...] el contagioso dinamismo del Sr. Jüger hizo que su personal trabajara horas extraordinarias todos los días, logrando con ello entregar a Valparaíso y a la colectividad, a pesar de las muchas dificultades, especialmente de la falta de recursos, que el Sr. Jüger muchas veces solucionaba, gastando de su peculio, un nuevo Museo con vitrinas modernas llenas de luz. (Ovalle, 1968, p. 23)

Este relato de corte personal es, sin embargo, una excepción en la revista. Los homenajes consistían, más bien, en artículos que recopilaban los logros académicos de los individuos en cuestión.

Una combinación de ambos componentes —el personal y el académico— se advierte en el artículo que Roberto Gajardo-Tobar dedica a Álvaro Valenzuela González¹⁰, fallecido en 1971, en la edición del mismo año. El vínculo entre el autor y el homenajeado es explícito: «Era un amigo extraordinario, invariable. Con él se podía hablar de todo. Siempre estaba listo para aconsejar y buscar un camino, una salida justa a los más intrincados problemas» (Gajardo-Tobar, 1971, p. 12). No obstante la amistad que los unía, el autor deja en claro que el homenaje obedece únicamente a los méritos académicos de Valenzuela:

Miembro de la Sociedad Científica de Valparaíso, de la Sociedad Arqueológica, de la Academia de Ciencias Naturales de Santiago, amigo y asesor del Museo de Historia Natural de Valparaíso, en todas se distinguió por su interés por las ciencias, el entusiasmo y la constancia con que siempre actuó. Por años presidió, en forma brillante, la Sociedad Científica y la Sociedad de Arqueología. En el desarrollo de sus actividades dejó impreso el sello de su dedicación y generosidad (Gajardo-Tobar, 1971, p. 13).

En la edición de 1975, Juan Carlos Ortiz firmó un homenaje al Dr. Roberto Donoso Barros, médico que, en su veta de investigador, se dedicó al campo de la zoología. El autor no oculta la consternación por su muerte¹¹: «Quienes lo vimos dirigiendo sus actividades con energía, entusiasmo y erudición suponíamos que tendría por delante largos años de fructífera labor». Sin embargo, el grueso del artículo se refiere, más bien, al trabajo académico de Donoso: «Su primera publicación en el campo de la herpetología sale a la luz en 1947 y de esa fecha en adelante su producción no va a cesar, así lo demuestran más de 100 trabajos realizados» (Ortiz, 1975, p. 1).

Dos años más tarde, Francisco Silva y Héctor Etcheberry (1977) escribieron un homenaje a Parmenio Yáñez Andrade: «Jamás podremos olvidar sus sabias enseñanzas, sus consejos atinados y la claridad y riqueza de sus

¹⁰ Álvaro Valenzuela publicó tres trabajos en la revista *Anales*, en 1968, 1969 y 1970.

¹¹ Roberto Donoso Barros murió en un accidente automovilístico en el camino desde Concepción a Chiguayante, antecedente que explica la profunda desazón que expresa Ortiz en la nota.

pensamientos» (p. 9). Los autores consignan que Yáñez fue el promotor, fundador y director de la primera estación de biología marina de Chile y de América del Sur, destinada «a la investigación científica del mar de Chile» (p. 10). Resaltan, además de dicha contribución, su carácter, determinante en la consagración del proyecto:

Durante sus casi veinte años de dirección se dedica con pasión y entusiasmo a trabajar por el desarrollo de esta nueva institución, completando su organización y construcción hasta estructurar la mayor parte de la obra gruesa, quedando pendiente solo el acuario de exhibición al público, que lamentablemente no se materializó. (p. 10)

Estas notas necrológicas se publicaron hasta 1977, coincidiendo su cese con el renovado propósito de la revista de ser, *in fine*, una publicación estrictamente científica.

Cabe mencionar, por último, que a partir de 1980, año en el que aparecen publicados los nombres de los coordinadores y asesores por áreas, los casos de investigadores con más de un artículo publicado se limitan a dos: el zoólogo Alberto Veloso (en 1973, 1974 y 1980) y el botánico Otto Zöllner, gran contribuidor de la revista (en 1970, 1971, 1972, 1973, 1975, 1976, 1978 y 1980). Esta tendencia ha continuado hasta hoy.

ALGO MÁS QUE CONTRIBUCIONES CIENTÍFICAS

El apoyo de la Dibam, aun cuando indispensable para la publicación de la revista, no fue la solución a todas las dificultades que experimentaron sus fundadores durante los primeros años del proyecto. La década de los setenta fue particularmente dificultosa en términos presupuestarios, al punto de involucrar directamente el patrimonio de todos quienes veían en la revista un bien superior.

En una carta fechada en 1972, el director Roberto Gajardo-Tobar se dirige al entonces exdirector de la Dibam, Roque Scarpa: «*Anales* se está imprimiendo. Al principio pareció que no habría dinero para el ítem.

Estuve decidido a publicarla por mi cuenta. Costase lo que costase. Algo que queremos tanto, creado con su apoyo, no podíamos dejarlo morir» (Gajardo-Tobar, 1972a).

No solo apoyaron materialmente la revista quienes dirigían la publicación: también se pidió el apoyo de los propios investigadores. Por ejemplo, Otto Zöllner, destacado botanista de la región y asiduo colaborador de la revista, en comunicación con la Sociedad Científica de Valparaíso, señalaba: «He recibido en carta [...] en la cual Uds. me indican que debo cancelar la suma de E° 6000,00 para lograr el financiamiento del nuevo tomo de la revista. Agregó a esta carta un cheque del Banco comercial de Curicó de Quilpué» (Zöllner, 11 de septiembre de 1973).

La escasez de presupuesto para la publicación de la revista se prolongó durante todos los años que analizamos. Por ejemplo, en una carta dirigida en 1979 por el Dr. Roberto Murúa, del Instituto de Ecología y Evolución de la Universidad Austral, a la Comisión de Publicaciones de la revista, el investigador argumenta: «A pesar de que los autores consideramos que sin figuras pierde bastante el trabajo, se han eliminado del texto pues entendemos que el problema de costo es mayor» (Murúa, 30 de octubre de 1979). Un año más tarde, otro documento acredita que los investigadores todavía aportaban materialmente a la publicación. En una carta fechada el 6 de mayo de 1980, la secretaria de la revista, Ana Ávalos, escribe a Germán Pequeño, del Instituto de Zoología de la Universidad Austral de Chile: «Me es muy grato adjuntar recibo por la suma \$800 como aporte por la publicación de su trabajo “Primer hallazgo de una hembra de *Gurgesiella...*” que aparecerá en el volumen 12 de *Anales*» (Ávalos, 1980).

Es así que, con el esfuerzo y compromiso de todos aquellos que han participado de una u otra forma, *Anales* ha podido seguir publicándose por casi cinco décadas, de forma anual, y con criterios científicos que atienden a la seriedad y reputación de la misma.

HACIA UNA SISTEMATIZACIÓN DE LA REVISTA

En los archivos del Museo de Historia Natural de Valparaíso se encuentran las actas que atestiguan las sesiones de la Comisión de Publicaciones de la revista, cuyo primer registro data de 1976. La conformación de esta instancia, junto con el testimonio de reuniones regulares y de la toma de decisiones permanentes, es también evidencia de un manejo sistemático de la revista.

En dichos documentos se analizan las publicaciones habidas, se anuncian las nuevas incorporaciones al equipo de la revista, se mencionan las reuniones relativas al financiamiento y se analiza el presupuesto utilizado para fines de imprenta, tema reiterativo y de evidente dificultad para quienes lideraron la edición de la revista durante estos años. Por ejemplo, Haroldo Toro, miembro de la Sociedad Científica y de la mencionada Comisión, propuso:

El director del Museo, haga sentir en Santiago las inquietudes de los investigadores que, al no darse los fondos correspondientes para esta revista, se verían en la necesidad de pedir a sus respectivas universidades los fondos para una publicación propia, lo que traería como consecuencia la muerte de los *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*. (Comisión de Publicaciones, 1976, Acta n° 2, p. 3)

Hubo dos temas, también recurrentes en las actas, que nos parecen dignos de detallar en virtud de la problemática que nos ocupa.

El primero se refiere a los canjes realizados. Ya a partir de la primera acta, se menciona que «el envío [de la revista] a instituciones extranjeras se realizó el año pasado a través del Ministerio de Relaciones Exteriores» (Comisión de Publicaciones, 8 de julio de 1976, p. 1). Sin embargo, el mismo documento atestigua que dicho trámite aún no funcionaba completamente, pues «hay casos en que no se ha recibido acuso de recibo, ni de las embajadas ni de las instituciones de los respectivos países». El conservador del museo, Eduardo Brousse, informa ese mismo año, en una acta posterior, del envío de ejemplares a Alemania, Bélgica, Colombia, Ecuador, España, México, Polonia, Uruguay y Venezuela (Comisión de Publicaciones, 1976, Acta n° 2, p. 4). Además, en el acta siguiente, también de 1976, se establece una comisión

para el canje de la revista, la cual debía responder a funciones muy precisas: «esta comisión es ajena a los integrantes de la reunión, y es responsabilidad del museo [...] el canje está a cargo de una bibliotecaria titulada, quien lo está llevando bien» (Comisión de Publicaciones, 19 de agosto de 1976, p. 3).

Una segunda evidencia presente en las actas de la Comisión de Publicaciones que atestiguan cómo *Anales* transitó hacia la configuración de una revista científica estandarizada fueron los mecanismos de aceptación y rechazo de los artículos publicados.

Ya mencionamos más arriba que los primeros números incluyeron fundamentalmente artículos de integrantes de la Sociedad Científica de Valparaíso y de otros autores que fueron requeridos por los editores, sin cursar un conducto regular de selección. Las actas dan cuenta, sin embargo, de que el proceso fue adquiriendo mayores filtros, en virtud del objetivo explícito de legitimar la revista dentro de los círculos científicos que publicaban sus investigaciones en la región y en el país. Ya en la segunda acta se especifica el ítem «recepción de trabajos», donde se señala que «cada coordinador avisará a los investigadores de las respectivas universidades» (Comisión de Publicaciones, 1976, Acta n° 2, p. 5) para que envíen sus trabajos. En el acta siguiente, se detalla cómo dichos artículos serían analizados por la Comisión, que «los entregarán adjuntando las correcciones que estimen necesarias, ya sea de forma y/o de fondo. Cada trabajo será revisado al menos por tres personas, a menos que se estime que deben ser revisados por todos» (Comisión de Publicaciones, 19 de agosto de 1976, p. 3).

Un año más tarde, podemos inferir que el mecanismo descrito había sido perfeccionado, por cuanto la Comisión, antes de publicar un número, organizaba los trabajos recibidos en «trabajos que se aprueban para impresión», «trabajos que se devuelven al autor con informe», «trabajos no publicables» y «trabajos pendientes» (Comisión de Publicaciones, 25 de agosto de 1977, p. 1). Así, por ejemplo en el caso del texto «Notas ornitológicas» de Javier González, la Comisión «estima que no aporta nada nuevo, y por lo tanto se considera no publicable» (Comisión de Publicaciones, 19 de octubre de 1976, p. 2).

Por último, el tránsito que estamos analizando se expresa también en otra característica de las actas: mientras las primeras abordaban una amplia

diversidad de temas, reflejando así las múltiples preocupaciones de quienes tenían la responsabilidad —científica y material— del proyecto editorial, a partir de 1977 las actas de la Comisión de Publicaciones se centraron exclusivamente en los aspectos científicos de los artículos recibidos.

UN PROYECTO EXITOSO

El carácter eminentemente científico que persiguió la revista *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* durante sus primeros años de existencia se expresó en las sutiles pero determinantes transformaciones que experimentó: si bien los primeros números presentaban artículos más bien dispersos en términos disciplinarios, firmados por autores que a menudo se repetían —en su mayoría, miembros de la Sociedad Científica de Valparaíso— y con contenidos de naturaleza ajena a lo propiamente científico (como notas necrológicas), en los últimos números —particularmente hacia 1980— la publicación fue acotando su ámbito de acción a disciplinas bien definidas, repitiendo cada vez menos los nombres de sus colaboradores y evitando todo material que no fuese estrictamente científico. Otro tanto se refiere a la constitución de la Comisión de Publicaciones. En un principio estuvo integrada por un grupo reducido de miembros, también afiliados a la Sociedad fundadora, pero ya en los últimos números analizados no solo hubo coordinadores por disciplinas, sino también asesores que colaboraron en la lectura y selección de las investigaciones. Finalmente, los archivos también dan cuenta de cómo la publicación se fue estabilizando a lo largo del tiempo, particularmente en lo relativo a la situación económica y a los canjes.

Un número importante de los científicos que publicaron en *Anales* participaban en estructuras colectivas vinculadas a la ciencia, articulando, de este modo, sus producciones de conocimiento con la sociedad. En este sentido, la revista fue un espacio de intercambio científico que trascendió rápidamente lo regional. Si bien la voluntad de la Sociedad Científica de Valparaíso de dar tribuna a sus científicos mediante esta publicación funcionó como catapulta para los primeros años, *Anales* pronto adquirió vida propia, no solo por el prestigio de quienes publicaron en ella, sino también por la determinación de asimilar la revista a un estándar de publicación científica internacional (fig. 5).

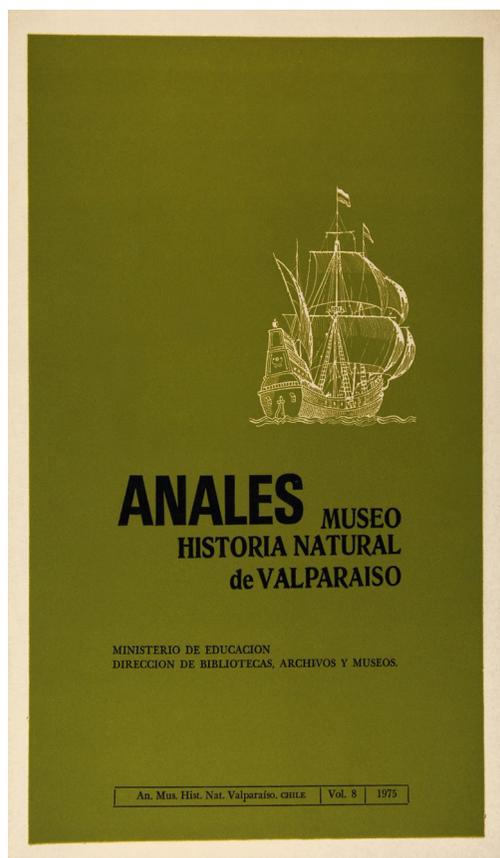


Figura 5. La portada del número de 1975 expresa los primeros cambios de *Anales* hacia una estandarización conforme a criterios internacionales. Museo de Historia Natural de Valparaíso.

Consideramos que fue esta voluntad lo que hizo de *Anales* una empresa exitosa, hasta el punto de ser en la actualidad una revista indizada, lo cual le ha permitido desarrollarse como un espacio de legitimidad en el concierto científico nacional e internacional. Ello es una evidencia de que la tarea iniciada hace más de un siglo por Carlos Porter ha encontrado la continuidad institucional necesaria para albergar los proyectos e investigaciones de quienes desarrollan la actividad científica en la Región de Valparaíso.

REFERENCIAS

- Academia de Ciencias. (14 de abril de 1965). [Actas].
- Albornoz, M. (2001). Política científica y tecnológica. Una visión desde América Latina. *Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación*, (1). Recuperado de: <http://www.oei.es/historico/revistactsi/numero1/albornoz.htm>
- Alessandri, J. (10 de abril de 1964). Mensaje de S. E. el Presidente de la República sobre la creación del Instituto de Chile. En Biblioteca del Congreso Nacional, *Historia de la Ley N° 15.718* (pp. 5-6).
- Alexander C. P. (16 de julio de 1972). [Carta a Roberto Gajardo-Tobar, Viña del Mar]. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*. (1968-1980).
- Ávalos, A. (1980). [Carta a Germán Pequeño, Viña del Mar]. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Benguria, R. (2015). Ciencia en Chile en cinco momentos. *Revista Anales de la Universidad de Chile*, (8), 13-22.
- Boletín Informativo Sociedad Científica de Valparaíso. (1965). 4, (37).
- Bortagaray, I. (2016). *Políticas de ciencia, tecnología e innovación sustentable e inclusiva en América Latina*. Oficina Regional de Ciencias de la Unesco para América Latina y el Caribe. Recuperado de: <http://www.unesco.org/new/fileadmin/MULTIMEDIA/FIELD/Montevideo/pdf/PolicyPapersCILAC-InnovacionEmpresarial.pdf>
- Comisión de Publicaciones. (8 de julio de 1976). *Sesión de la Comisión de Publicaciones de la revista Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, Acta n° 1*. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Comisión de Publicaciones. (1976). *Sesión de la Comisión de Publicaciones de la revista Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, Acta n° 2*. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Comisión de Publicaciones (19 de agosto de 1976). *Sesión de la Comisión de Publicaciones de la revista Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, Acta n° 3*. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Comisión de Publicaciones (19 de octubre de 1976). *Sesión de la Comisión de Publicaciones de la revista Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, Acta n° 6*. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.

- Comisión de Publicaciones. (25 de agosto de 1977). *Sesión de la Comisión de Publicaciones de la revista Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso, Acta n° 11*. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Cori, O. (1985). *Discurso del presidente de Conicyt Dr. Osvaldo Cori Mouilly*. Conicyt.
- Cortés R. (7 de junio de 1971). [Carta a Álvaro Valenzuela, Arica]. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Dagnino, R. y Thomas, H. (1999). La política científica y tecnológica en América Latina: nuevos escenarios y el papel de la comunidad de investigación. *Redes*, 6(3), 49-74.
- Dellacasa, E. (1975). Breve historia de la comisión científica y tecnológica, CONICYT. Recuperado de: <http://repositorio.conicyt.cl/handle/10533/206620>
- Directorio de la Sociedad Científica de Valparaíso. (23 de julio de 1965). [Carta al presidente de la Sociedad Chilena de Historia Natural]. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Gajardo-Tobar, R. (30 de octubre de 1968) [Carta a Haroldo Toro], Viña del Mar, 1968. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Gajardo-Tobar, R. (1971). Don Álvaro Valenzuela González. 17.X.1905 - 22.X.1971. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 4, 11-13.
- Gajardo-Tobar, R. (1972a) [Carta a Roque Esteban Scarpa]. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Gajardo-Tobar R. (1972b). [Carta a Charles P. Alexander]. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Gajardo-Tobar, R. (1977). *Una publicación científica*. Archivo Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Gutiérrez, C. (2008). La concepción de la ciencia en Chile 1960-1990. Los tiempos de Rolando Chuaqui. Ponencia presentada en las X Jornadas de Rolando Chuaqui. Recuperado de: <https://users.dcc.uchile.cl/~cgutierr/otros/chuaqui2008.pdf>
- Hirst, P. y Zeitlin, J. (1991). Flexible specialization versus post-fordism: Theory, evidence and social implications. *Economy and Society*, 20(1), 1-56.
- Kreimer, P. (2007). Estudios sociales de la ciencia y la tecnología en América Latina: ¿Para qué?, ¿para quién? *Redes*, 13(26), 55-64.
- Murúa R. (30 de octubre de 1979). [Carta a la Comisión de Publicaciones de *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*]. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.

- Ovalle, N. (1968). Homenaje a John Jüger Silver. 1884-1967. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 1, 17-25.
- Las publicaciones del MHN*. (2008). Recuperado de: http://www.mhnv.cl/636/articles-23328_archivo_02.pdf
- Scarpa, R (1968). Prefacio. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 1, 7-10.
- Sunkel, O. y Paz, P. (1970). *El subdesarrollo latinoamericano y la teoría del desarrollo*. Santiago: Siglo Veintiuno Editores.
- Valenzuela, A. (1968). Historia de la Sociedad Científica de Valparaíso. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, 1, 27-48.
- Zöllner, O. (11 de septiembre de 1973). [Carta a la Sociedad Científica de Valparaíso]. Archivo del Museo de Historia Natural de Valparaíso.

UNA CONTRIBUCIÓN CIENTÍFICA DESDE LA TAXIDERMIA. JOSÉ CARPENETO (1892-1971) Y SU COLECCIÓN EN EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAÍSO

Carolina Valenzuela

El taxidermista debe tener una preparación de escultor y de naturalista al mismo tiempo. Sus obras biológicas deben llevar el sello de la verdad y de la vida que necesitan los seres ya inmovilizados con la muerte, con el objeto de que las personas que visitan los museos reciban la enseñanza remota, pero verídica, acerca de cómo son y cómo viven las especies animales de los más apartados rincones del mundo.

Alberto Méndez, 1956.

El oficio de la taxidermia (del griego *táxis* ‘colocación, arreglo’ y *dermia*, ‘piel’) consiste en la disección de animales para conservar su apariencia de seres vivos. Al preservar una especie para su exhibición y estudio durante siglos, esta práctica logra capturar el tiempo de una forma sorprendente. De ahí que, en el pasado —sobre todo antes de la era digital—, constituyera un medio privilegiado para acceder al conocimiento de animales geográficamente lejanos o en peligro de extinción, más allá de las imágenes contenidas en los libros de zoología.

Desde sus laboratorios, los taxidermistas han interpretado la fauna mediante su modelado y preservación, proporcionando a los investigadores una primera aproximación al estudio de diversas especies. Aunque hasta ahora ha recibido poca atención, la contribución de esta disciplina en Chile no puede ser ignorada, pues ha sido esencial para el desarrollo tanto de las colecciones de los museos nacionales de historia natural como del conocimiento científico en el país.

Específicamente en el Museo de Historia Natural de Valparaíso, sobresale la labor encomiable del taxidermista José Carpeneto Corsiglia (1892-1971).

Entre 1928 y 1971, Carpeneto contribuyó al conocimiento de las aves chilenas y al incremento de la colección de animales en dicha institución, legando su aporte no solo a esta, sino a las ciencias naturales en la región.

TAXIDERMIA: SUS ORÍGENES E IMPORTANCIA PARA EL CONOCIMIENTO DE LA FAUNA

Para comprender a cabalidad el aporte de José Carpeneto resulta necesario hacer referencia, en primer lugar, a la importancia de la taxidermia en el conocimiento de la fauna y en el desarrollo de los museos de historia natural en el mundo.

El embalsamamiento de animales constituye una práctica milenaria, realizada tanto por las antiguas culturas precolombinas como por las del Antiguo Egipto. Ejemplo de esto último es la sepultura KV50 del Valle de los Reyes, conocida como «tumba de los animales», donde se encontraron restos de un perro que parece haber sido disecado, además de momias de monos y aves embalsamadas, las últimas de las cuales habrían sido utilizadas como ofrenda (Parra, 2015, pp. 244-245).

Los antecedentes de la taxidermia moderna datan de fines del siglo XVI, en el contexto de la expansión ultramarina de Europa¹. En los círculos cortesanos y en la administración estatal, se generó entonces gran interés por la conservación de las pieles procedentes de lugares exóticos. En el caso del Imperio español, por ejemplo, el deseo de conocer fauna originaria de los territorios lejanos incentivó el traslado de especímenes vivos desde las Indias Orientales y Occidentales (Marcaida, 2014). Muchos de estos animales estuvieron destinados a la recreación del monarca y su corte, siendo albergados en diversas dependencias reales según su tamaño y ferocidad (Gómez Centurión, 2009). Las duras condiciones del viaje en barco, sin embargo, dificultaban su sobrevivencia, y de los pocos que llegaban, muchos morían

¹No obstante, la preocupación por conocer el movimiento de las especies está documentada desde la Edad Media. En Italia hay libros que la grafican a través de ilustraciones de animales, algunas tomadas del natural y otras copiadas de cuadros, como el *Taccuino di disegni* (c. 1400), de Giovannino de Grassi (1350-1398).

por las diferencias del medio y el desconocimiento acerca de su alimentación (Gómez Centurión, 2009); en esas circunstancias, a menudo un dibujo o una piel reemplazaban al original. Así, la taxidermia comenzó a abrirse camino como una forma de vencer las dificultades para capturar el esplendor y complejidad de una naturaleza novedosa (Marcaida, 2014).

En el siglo XVII comenzaron a surgir en Europa los gabinetes de los grandes aristócratas. Se trataba de pequeños espacios destinados a exhibir los objetos curiosos que llegaban de distintos y remotos lugares del planeta, entre los cuales los plumajes de ave, por su colorido, concitaban especial interés (Marcaida, 2014). Más allá de la simple curiosidad, no obstante, los mencionados gabinetes permitieron el estudio científico de especies poco conocidas en el Viejo Continente, contribuyendo el contexto ilustrado de la siguiente centuria a la especialización de la taxidermia. El oficio dejó así de destinarse solo a la conservación de pieles y comenzó a involucrar un proceso de montaje e interpretación para el estudio del mundo natural.

Uno de los precursores de esto último fue el científico francés René Antoine Ferchault de Réaumur (1683-1757)², autor de abundante literatura sobre insectos, aves y moluscos. En 1744, Réaumur comenzó su primera colección de aves montadas, creando su propia técnica de conservación. A él se atribuye la palabra francesa «*empailler*», equivalente al castellano «disecar», que designaba la práctica de rellenar con paja los animales más grandes, y con heno, lana o lino, los más pequeños. Durante el traslado de los ejemplares, aconsejaba sumergirlos en alcohol y separarlos en barriles distintos según su tamaño, cuidando que las plumas permanecieran en su posición natural. Para embalsamarlos aplicaba conservantes en polvo como alumbre, cal pulverizada, mirra, incienso o pimienta, y estableció un método para alambrear el cuerpo y fijar las patas que mantenía la actitud natural del ave en el montaje (Pérez, 2013, párr. 5).

² Matemático y naturalista mundialmente conocido por la invención del termómetro en alcohol y por la unidad de temperatura epónima (°Ré), basada en una escala dividida en ochenta partes (0 °Ré corresponde al punto de congelación del agua y 80 °Ré, al punto de ebullición). Con la adopción del grado Celsius, la escala de Réaumur cayó en desuso.

A pesar de los avances de la técnica, la acción destructiva de los insectos seguía siendo una dificultad para la conservación de las pieles. La solución a este problema fue ideada por Jean-Baptiste Bécœur (1718-1777), creador del jabón arsenical. En la actualidad, el uso de arsénico ha sido sustituido por el alumbre y la sal, menos dañinos para el ser humano (J. C. Belmar y C. Figueroa, com. pers., 5 abril y 29 mayo, 2018).

Aunque los animales vivos provenientes de América seguían captando la atención de las cortes españolas del siglo XVIII, el interés de los científicos se concentraba, más bien, en los ejemplares muertos, especialmente tras la creación del Gabinete de Historia Natural de Madrid en 1776 (antecedente del actual Museo de Ciencias Naturales). La institución era responsable de embalsamar y montar los especímenes procedentes de los jardines del rey, por lo que contó con taxidermistas desde su fundación. Un caso interesante es el de Juan Bautista Bru (1740-1799), quien, más que por su experticia, se destacó por la espectacularidad de sus colecciones, que incluyeron piezas tan notables como el elefante indio muerto en Aranjuez en 1777 —considerado la primera naturalización de un mamífero de gran tamaño— y el montaje del megaterio, el primer mamífero fósil reconstruido (Aragón, 2014)³.

A fines del siglo XIX y principios del XX, uno de los taxidermistas más afamados del mundo fue el norteamericano Carl Akeley (1864-1926), quien trabajó en el Field Museum of Natural History de Chicago y en el American Museum of Natural History de Nueva York. Este último alberga buena parte de su obra más conocida, dentro de la cual figura un grupo de elefantes en estampida que llena el *hall* dedicado a los mamíferos africanos (Aragón, 2014). Akeley ejerció como cazador y recolector, y en 1923 escribió el libro de memorias *In Brightest Africa*, donde describe sus aventuras en dicho continente mientras trabajaba para los mencionados museos (Rothfels, 2013).

³ Durante el siglo XIX se manifestó en España una preocupación por alcanzar mayores niveles de especialización en la taxidermia. En 1850, Mariano de la Paz Graells, director del Museo de Ciencias Naturales de Madrid, creó una cátedra en la materia, que al año siguiente ya figuraba dentro del plan de estudios. En el siglo XX, los hermanos José María y Luis Benedito emprendieron un proceso de documentación exhaustiva que transformó el oficio. Asimismo, la observación de campo contribuyó a la creación de piezas extremadamente realistas (Aragón, 2014).

La taxidermia encierra grandes complejidades desde el punto de vista epistemológico. Así como un buen trabajo permitía a los científicos de siglos pasados conocer animales que nunca habían visto, una labor mal hecha o incompleta podía generar engorrosas discusiones. El caso del ave del paraíso es un buen ejemplo de este tipo de controversias: contradiciendo los preceptos aristotélicos según los cuales todas las aves tenían patas, las primeras pieles de ejemplares de esta especie llegaron a Europa despojadas de extremidades debido a que el objetivo de los cazadores de las Molucas al disecar el animal era «conservar lo más preciado de estas criaturas: su espectacular plumaje» (Marcaida, 2014, p. 94). A partir de esa usanza se extendió la creencia de que el ave del paraíso no tenía patas, se mantenía suspendida en el aire y, como maravilla del mundo natural, era testimonio del poder de Dios⁴.

Otro ejemplo de los problemas que puede causar una taxidermia mal ejecutada es la dificultad que en Chile tuvo el destacado naturalista Rudolph Philippi –director del Museo Nacional de Santiago⁵ entre 1853 y 1897– para reconocer la especie de uno de los peces de su colección. Se trataba del *Orthogoriscus mola*, incorrectamente disecado por el preparador, quien aplanó uno de sus costados pues creía que el pez nadaba sobre un lado⁶ –una anécdota que demuestra la importancia de dicha labor para el conocimiento científico que se gestaba al interior de los museos–.

RELEVANCIA DE LA TAXIDERMIA EN LOS MUSEOS DE HISTORIA NATURAL CHILENOS

Con la consolidación del Museo Nacional de Santiago, y gracias al interés del director por incrementar las colecciones zoológicas, la figura del taxidermista

⁴ El ave del paraíso alcanzó tal grado de mitificación que llegó incluso a ser confundida con el ave fénix. «En 1605, el naturalista flamenco Carolus Clusius, en su tratado *Exoticorum libri decem*, recopiló los testimonios de los comerciantes holandeses, quienes le aseguraron que estas aves tenían patas» (Marcaida, 2014, p. 98). La colección de aves del Museo de Historia Natural de Valparaíso posee un bellissimo ejemplar de esta ave (con sus patas), ingresado en 1915 (caja 35, n° inv. 266).

⁵ Actual Museo Nacional de Historia Natural. Véase: <http://www.mnhn.cl/sitio/>.

⁶ «Habiendo creído el preparador que [el pez] nadaba recostado sobre un lado como un Meironectes, ha hecho uno de los costados perfectamente plana [sic]» (Philippi en Vilo y Sanhueza, 2017, p. 610).

cobró mayor protagonismo. Entre los colaboradores que impulsaron el desarrollo del oficio destacó el naturalista alemán Federico Albert, quien –junto al disector Zacarías Vergara– trabajó por espacio de una década, desde 1889, como preparador de esqueletos del Museo, mostrando especial interés por los estudios paleontológicos, ornitológicos y zoológicos. Dentro del equipo técnico, Filiberto Germain aportó significativamente al proceso de recolección de especies junto con Luis Landbeck, Carlos Reed, Pablo Ortega y el mismo Philippi, entre otros (Sanhueza, 2018, p. 182). El Museo Nacional de Historia Natural contó con los servicios del director Bernardo Cortés desde el año 1834 (Carta de R. A. Philippi al Ministerio de Instrucción Pública, Santiago 7 de julio de 1859, Archivo Ministerio de Educación, vol. 84).

Paralelamente, en 1878, el destacado literato, político y diplomático Eduardo de la Barra fundó el Museo de Historia Natural de Valparaíso, que comenzó a funcionar en las dependencias del Liceo de Hombres (actual Liceo Eduardo de la Barra). Uno de sus directores más destacados fue el naturalista Carlos Porter, quien ocupó el cargo hasta 1911, y cuya gestión incrementó considerablemente el patrimonio institucional.

Junto con dar cuenta de los trabajos científicos desarrollados por investigadores nacionales e internacionales, el boletín institucional consigna entre 1898 y 1910 el aumento de sus colecciones biológicas. De acuerdo con la publicación, los objetos ingresados al comienzo correspondieron, en su mayoría, a donaciones. Uno de los principales contribuyentes de ese acervo fundacional fue el zoólogo británico John Wolffsohn⁷, quien recolectó especies en Chile y escribió diversos artículos sobre sus investigaciones (Beolens *et. al.*, 2009, p. 449).

Entre las existencias figuraban una colección de pieles para fines científicos y varias piezas de taxidermia de mamíferos, aves, insectos y peces. Dichos ejemplares indican cierto interés por las especies extranjeras, pues incluían animales exóticos de distintos continentes: de América, el mono araña de Brasil, el lemur y un coatí procedente de Panamá (1882); de África, un león

⁷ Información obtenida del «Índice de Obsequios» del archivo interno del Área de Biología del Museo de Historia Natural de Valparaíso.

(1881) y un chimpancé (posterior a 1885); de Europa, una ardilla (1875), un zorro, un tejón y un lobo (estos dos últimos ingresados en 1880); y de Asia, un tigre de Bengala (Porter, 1899, pp. 11-21).

En 1906, un grave incendio afectó al edificio institucional, lo que, junto al terremoto del mismo año, ocasionó una pérdida casi total de las colecciones. Porter trasladó las pocas piezas rescatadas al Liceo Miguel Luis Amunátegui de Santiago, mientras hacía un llamado a la comunidad de Valparaíso para la reconstrucción del Museo en el puerto.

Pese a los intentos por reabrir para las fiestas del Centenario de la Independencia, en 1910, las actividades solo se reanudaron cuatro años más tarde bajo la dirección de John Juger Silver, de 26 años de edad, quien se había desempeñado anteriormente como jefe de la sección Botánica (Jaksic *et al.*, 2012). En sus esfuerzos por acrecentar las colecciones, resultó esencial el trabajo de un taxidermista que, tras ofrecer sus servicios al Museo, empezó a desarrollar su tarea en 1928.

UNA FIGURA DECISIVA

De joven autodidacta, José Carpeneto Corsiglia pasó a convertirse en uno de los más importantes taxidermistas del país. Su trabajo contribuyó significativamente al conocimiento científico de las aves de la región, como también a la enseñanza del oficio. A él le cupo el mérito de haber multiplicado significativamente el patrimonio del Museo, tanto en lo referido a las piezas exhibidas al público general, como en la preparación de pieles de aves destinadas al estudio de los especialistas. Es importante destacar que sus labores incluían también la caza y la recolección de especies —función habitual entre los taxidermistas de los siglos XIX y XX (Rothfels, 2013), y que él desarrolló notablemente gracias a su conocimiento del mundo natural—.

Carpeneto nació el 16 de mayo de 1892 en Moconesi, Italia. Fue hijo de Giacomo Carpeneto y María Corsiglia —su caso demuestra la relevancia de la comunidad de dicha nación en Chile—. Se presume que en su tierra natal tuvo sus primeros acercamientos a la taxidermia, gracias a las enseñanzas del cura de su pueblo (Familia Llanos Carpeneto, com. pers., 9 y 16 de mayo de 2018). La familia aún conserva un libro —regalo del sacerdote— que, probablemente,

fue uno de sus primeros manuales para aprender el oficio. Se trata de *Il naturalista preparatore. Embalsamatore-tassidermista* (edición de 1907), del Dr. Raffaello Gestro, director del Museo Cívico de Roma, editado por Ulrico Hoepli en Milán (fig. 1). La obra fue uno de los tratados de taxidermia más consultados en su época y contó con varias reediciones hasta 1989. Aborda los tópicos más importantes del oficio: desde la descripción de las herramientas hasta la preparación de todo tipo de mamíferos, las instrucciones para recoger y montar la piel, la preparación de pájaros, reptiles, peces, artrópodos, moluscos, arácnidos y crustáceos, y los tipos de conservación para las colecciones en seco, en alcohol, en formalina y entomológica, así como el detalle del embalaje y transporte de las existencias.

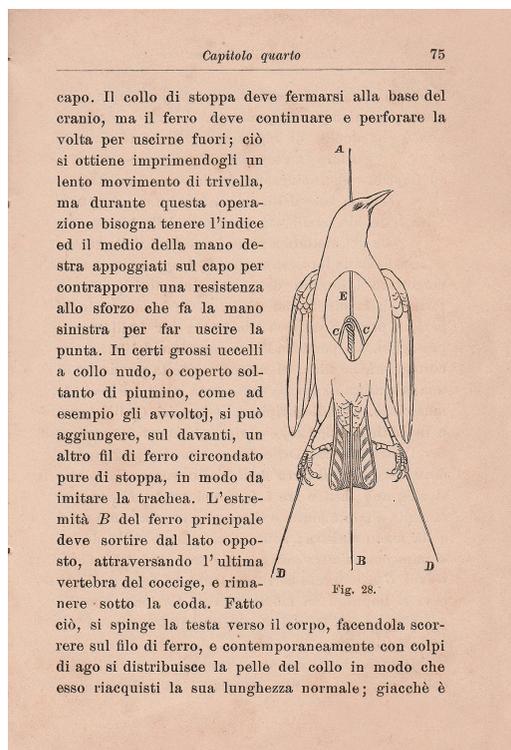


Figura 1. Página interior de *Il naturalista preparatore* (edición de 1907), de Raffaello Gestro. Colección Familia Llanos Carpeneto



Figura 2. José Carpeneto y su novia, Victoria Arancibia, década de 1920. Fotografía de estudio de la Colección Familia Llanos Carpeneto.

Hacia 1914, Carpeneto abandonó Italia para cruzar el océano, originalmente con destino a Buenos Aires, aunque luego se desvió hacia Valparaíso. Su hermano Severino lo recibió a su llegada en Viña del Mar, y durante los primeros años se dedicó al comercio, forjando una nueva vida de esfuerzo y

trabajo que le permitió ayudar también a sus hermanas en Italia. Por entonces conoció a Victoria Arancibia Miranda, profesora de Música, con quien se casó el 1 de septiembre de 1921 (fig. 2). Junto a ella se radicaría en Recreo, Viña del Mar, formando una familia en la que nacerían cuatro hijos⁸.

A finales de la década del 20, Carpeneto decidió cambiar su rumbo laboral, dejando atrás las actividades de comercio para emprender su nuevo oficio. En 1928 ofreció sus servicios al Museo de Historia Natural de Valparaíso, quien lo contrató como cazador y taxidermista auxiliar. Al mismo tiempo ingresó como secretaria Nina Ovalle Escobar, quien llegaría a ocupar la dirección de la institución en 1968; ambos establecerían una sólida amistad durante más de cuarenta años de trabajo en conjunto (fig. 3).

La primera tarea encomendada a Carpeneto fue la formación de una colección de aves, en la cual trabajaría durante las cuatro décadas siguientes. Según la investigadora Ana Ávalos, esta sería su mayor contribución al estudio científico, conservación y protección de la fauna ornitológica de la Quinta Región (Ávalos, 1976, p. 9). Tanto es así, que las piezas creadas por el taxidermista han sido objeto de estudios comparativos que evidencian las drásticas modificaciones introducidas por el ser humano en la región a través de los años (Ávalos, 1976) y, en el futuro, podrían proporcionar información que explique, por ejemplo, ciertas mutaciones o la coloración de las plumas, mediante la extracción de ADN de las pieles conservadas^{9 10}.

⁸ Margarita Ángela (1923), María Victoria (1923), Santiago Enrique (1929) y Leonardo Horacio (1933). Dos de estos hermanos siguieron la vocación religiosa: Margarita Ángela como monja carmelita y Leonardo como sacerdote pasionista y profesor de Filosofía, desempeñando su ministerio por más de cincuenta años hasta su muerte en 2011. En cuanto a Santiago Enrique, se casó sin tener descendencia. Por su parte, María Victoria contrajo matrimonio y tuvo cinco hijos: Mario, José Manuel, Victoria, Ángela y María Cecilia Llanos Carpeneto. Los nietos de José Carpeneto aún mantienen viva la memoria de su abuelo, y gracias a ellos pudimos obtener importante información biográfica del personaje.

⁹ Un ejemplo de las investigaciones que se pueden realizar sobre el ADN de las aves se encuentra en el artículo de Lopes, Johnson, Thoorney *et al.*, 2016.

¹⁰ Si bien Carpeneto fue contemporáneo de Rosamund Franklin, James D. Watson y Francis Crick (1953), no es posible saber si pudo dimensionar que su labor abriría la posibilidad de estudiar las especies chilenas a partir de su material genético (S. Quiroz, com. pers., 5 de abril de 2018).



Figura 3. De izq. a der., José Carpeneto, Nina Ovalle y John Juger en la entrada del Museo de Historia Natural en Playa Ancha, 1954. Colección Familia Llanos Carpeneto.

Las aves conservadas en pieles del Museo de Historia Natural de Valparaíso suman 770 ejemplares distribuidos en 17 órdenes, 41 familias, 91 géneros y 117 especies (Ávalos, 1976, pp. 15-16). Casi en su totalidad corresponden a la producción de José Carpeneto, y la mayor parte de ellas proviene de la Región de Valparaíso, aunque también es posible encontrar especímenes representativos del sur de Chile. Para lograr esta diversidad regional, el taxidermista cazaba en distintas localidades, tales como Valparaíso, Viña del Mar, Concón, Peñuelas, Mantagua y Las Tórtolas, llegando incluso hasta las poblaciones de Río Blanco y Putaendo en la precordillera andina (Familia Llanos Carpeneto, com. pers., 9 y 16 de mayo de 2018)¹¹.

Según los doctores Enrique Montenegro y Luisa Ruz, Carpeneto elaboraba sus piezas de acuerdo con el método científico. El primer paso era la observación exhaustiva del animal, seguido del planteamiento del problema –lograr una representación del espécimen– y la medición detallada de sus partes anatómicas. En la disección de pájaros utilizaba técnicas originales¹², una de las cuales consistía en disectar el ave –ya preparada– por el frente en lugar de hacerlo por la espalda. Entre los materiales que empleaba había elementos reciclados, así como estopa, virutilla de madera e hilo vegetal, con los que rellenaba las piezas desde el interior. También usó hojas de palmera para dar firmeza al yeso y a las pieles. Para cada una de ellas fabricaba una base ornamentada que, además de servir como punto de apoyo, proporcionaba cierto toque de realismo. Esta apariencia natural fue el sello de sus piezas, las que, aun embalsamadas, conservan la ilusión de movimiento (fig. 4).

¹¹ Aunque la mayoría de sus trabajos de taxidermia corresponden a aves de la región, Carpeneto también realizó montajes de lobos marinos, serpientes, mascotas y otras piezas por encargo (Familia Llanos Carpeneto, com. pers., 9 y 16 de mayo de 2018).

¹² Al tratarse de un oficio autodidacta, a menudo las formas de disección varían de acuerdo al taxidermista. En el caso de Carpeneto, utilizaba materiales reciclables y vegetales, y también confeccionaba sus propias herramientas de trabajo (E. Montenegro y L. Ruz, comunicación personal 29 mayo 2018).



Figura 4. José Carpeneto posa junto a un pelicano embalsamado, 1931.
Colección Familia Llanos Carpeneto.

Sus logros en el perfeccionamiento del oficio le valieron la admiración de sus contemporáneos, sobre todo porque eran el resultado de un arduo y desinteresado trabajo al servicio del Museo¹³. Con todo, la depresión económica de los años treinta se interpuso en su tarea: los recortes presupuestarios impuestos a los museos estatales significaron la supresión temporal de su puesto de trabajo en 1932.

Aunque ello le impidió continuar incrementando la dotación de especies embalsamadas, Carpeneto siguió trabajando en la conservación de las piezas ya existentes (fig. 5), movido solo por el «cariño que tenía por su cometido que lo indujo a ocuparse a intervalos gratuitamente de tales trabajos y ya una vez reincorporado redoblar esfuerzos para incrementar las existencias de la sección Ornitológica» (Juger, 30 de diciembre de 1932). Tras su reintegración a fines de ese mismo año, ocupó el puesto

¹³«Su trabajo aquí es considerable, es asimismo el cazador recolector de material biológico y desempeña otras actividades auxiliares en atención a lo reducido del personal existente; todo ello satisfactoriamente» (Juger, 15 de enero de 1936).

de taxidermista auxiliar hasta 1954, cuando accedió al cargo titular, en igualdad de condiciones que Luis Antonio Moreira Méndez, su colega en Santiago¹⁴.



Figura 5. José Carpeneto durante sus labores de caza junto a su perro perdiguero Alí, a fines de la década de 1940. Colección Familia Llanos Carpeneto.

LABORES EN CHILE Y EL EXTRANJERO

Carpeneto proyectó su labor más allá de las salas del Museo, lo que favoreció la circulación de sus piezas en distintos ámbitos. En lo académico, desde 1956 hasta el año de su fallecimiento ejerció como profesor auxiliar en las prácticas de Taxidermia del Instituto de Biología de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, donde trabajó codo a codo con el profesor Haroldo Toro Gutiérrez (1934-2002), jefe de la sección de Zoología. Los talleres, que se realizaban en función de sus colecciones, tenían como objetivo enseñar los principios de esta

¹⁴ En los documentos relativos a José Carpeneto no se han encontrado cartas ni testimonios sobre posibles relaciones de intercambio con taxidermistas de Santiago, aunque la solicitud de Carpeneto verifica que sí conocía a su par en la capital.

disciplina a los estudiantes de Biología y, de paso, contribuir a que valorasen la fauna chilena. De entre ellos, Mario Pastén llegaría a ser uno de sus discípulos más directos (E. Montenegro y L. Ruz, com. pers., 29 de mayo de 2018).

Actualmente, la colección que Carpeneto formó para la Universidad se encuentra en el Instituto de Biología en Curauma, Valparaíso. Quienes fueron sus estudiantes recuerdan especialmente el realismo de las piezas que creaba, a tal punto que un peuco embalsamado de su autoría servía para espantar a las palomas de la facultad (E. Montenegro y L. Ruz, com. pers., 29 de mayo de 2018).

También prestó sus servicios al hotel de las Termas del Flaco, donde residía todos los años durante un mes, utilizando para sus labores una sala especialmente habilitada. Asimismo, se desempeñó como taxidermista en el Seminario San Rafael, el Museo Fonck y la Scuola Italiana de Valparaíso¹⁵, y en más de una ocasión envió animales disecados a Washington para ser estudiados.

Era también requerido por particulares, como el magnate norteamericano a quien acompañaba en sus viajes por el sur de Chile, preparando especies a bordo de su barco¹⁶. Si bien rehuía la taxidermia de perros y gatos, los dueños de las mascotas para quienes realizó este tipo de trabajos experimentaron gran emoción al ver el esmero con que los ejecutó (Familia Llanos Carpeneto, com. pers., 9 y 16 de mayo de 2018).

Si bien su especialidad eran las aves de la región, recibió otros complejos encargos, como el embalsamamiento de tiburones, de una boa —proveniente de un barco bananero— y de un cóndor vivo al que, sin embargo, no se atrevió a matar, tal vez debido a las tristes condiciones de cautiverio en que se encontraba. Incluso Pablo Neruda recurrió a él para el mantenimiento del caballo que tenía en «La Sebastiana», su residencia de Valparaíso. Con la llegada de la televisión, Carpeneto fue invitado a hablar sobre las aves en un programa

¹⁵ Rastrear las piezas elaboradas por Carpeneto en cada uno de los museos regionales y establecimientos de educación requeriría de un estudio más amplio que permita seguir la circulación de las piezas, considerando aspectos relevantes como el intercambio, las donaciones, el etiquetado de las especies y también el deterioro natural al que se pueden ver expuestas.

¹⁶ En una carta a John Juger fechada en 1933 desde Talcahuano, Carpeneto relata sus apreciaciones tras embarcarse en uno de estos viajes: «Un espectáculo soberbio era la vista de Valparaíso y Viña del Mar a salir a las 10 ½ de la noche. No me retiré de la cubierta hasta que se perdió de vista el bellissimo espectáculo que ofrece Valparaíso de noche» (Carpeneto, 1933).

de la Corporación de Televisión de la Universidad Católica de Valparaíso, la primera estación televisiva del país (Familia Llanos Carpeneto, com. pers., 9 y 16 de mayo de 2018).

Desafortunadamente, no escribió artículos ni tratados, los que habrían sido de mucho valor para difundir sus técnicas y sus reflexiones en torno al oficio. No obstante, el siguiente párrafo refleja sus conocimientos de las aves y el mundo natural, así como sus sólidos vínculos con la ciencia en la región:

Porque el conocimiento de la ciencia no debe ser un estudio abstracto. ¿Qué pensarían ustedes si yo les hablara de un «*Gallinago paraguayae magellanica*»? Seguramente no entenderían una palabra... Pero es esta becasina. ¡Mírenla qué hermosa es, con su plumaje leonado oscuro! Tómenla en sus manos, examínenla con detenimiento. Ahora sí que deja de ser un puñado de nombres en latín para convertirse en algo real. (Tassara, 1974)

De acuerdo con esta visión, los taxidermistas cumplen la función de agentes en la circulación del conocimiento científico acerca de las aves — un saber que, en lo personal, Carpeneto buscó materializar sin caer en la abstracción— y forman parte de las redes de investigación científica. Por lo mismo, no es raro que mantuviera relaciones profesionales y de amistad con personalidades como Reinaldo Knop Niederhoff, fundador de los laboratorios Knop y pionero en el desarrollo de la medicina homeopática y fitoterápica en Chile. También realizó viajes científicos con Rodolfo Amando Philippi Bañados, con quien colaboró en sus estudios sobre colecciones de pieles y mediciones (Jaksic *et al.*, 2012, p. 143) para el libro *Las aves de Chile: su conocimiento y sus costumbres* (1957), del cual Philippi fue autor junto a J. D. Goodall y Alfredo William Johnson.

PROFESIONALISMO A TODA PRUEBA

Carpeneto procuró siempre tener el máximo de cuidado y dedicación al practicar la caza selectiva (fig. 6). Para capturar especímenes pequeños —como el pájaro sietecolores (*Tachuris rubrigastra*), cuyas subespecies

rubrigrasta y *loaensis* son reconocidas en Chile (<http://www.avesdechile.cl/079.htm>)—, debía prepararse muy bien, pues si el disparo no era lo suficientemente certero, podía destruir el ejemplar. Él mismo elaboraba los cartuchos, con una munición específica que dependía del tamaño de la especie (E. Montenegro y L. Ruz, com. pers., 29 de mayo de 2018).

Durante una de sus jornadas de captura en 1944, sufrió un desafortunado accidente:

Estando en la operación de cargar pólvora negra, un cartucho para preparar sus ‘tiros hechos’ como lo hace frecuentemente para economizar al Museo un gasto mayor, muy excesivo, como es el precio comercial de los buenos cartuchos de caza actualmente, para salir en días más a cazar pájaros para ir completando la Sección de Ornitología de este Museo, explotó el cartucho con tan mala suerte que casi le destruyó una mano (la izquierda). (Museo de Historia Natural de Valparaíso, *Accidente de José Carpeneto*, 21 de noviembre de 1944).

El incidente le significó la pérdida total de dos dedos. La institución le otorgó licencia para recuperarse, manteniendo su sueldo mientras durara el tratamiento. Afortunadamente, el lamentable suceso no impidió que siguiera desempeñando su oficio hasta el fin de sus días: según sus nietos, aprendió a convivir con los dedos amputados sin mayores problemas (Familia Llanos Carpeneto, com. pers., 9 y 16 de mayo de 2018) e, incluso, utilizó la discapacidad a su favor para rellenar con mayor facilidad las especies de cuellos largos y delicados como el pelícano (E. Montenegro y L. Ruz, com. pers., 29 de mayo de 2018).

Dos años después pasaría por otra dura prueba: el fallecimiento de su esposa, Victoria, que lo dejó viudo con 54 años y dos hijos menores de edad—Santiago y Leonardo— a su cargo. A pesar de esta difícil situación doméstica, mantuvo siempre las más altas evaluaciones como funcionario. En palabras del director del Museo, John Juger, Carpeneto se caracterizaba por desarrollar sus labores con «un celo y un dinamismo insuperables, además de ser abnegado y experto cazador y recolector de las especies zoológicas para los requerimientos específicos de la obra expositiva en su labor de taxidermia, para preparaciones osteológicas, etc.» (Juger, 5 de marzo de 1952).

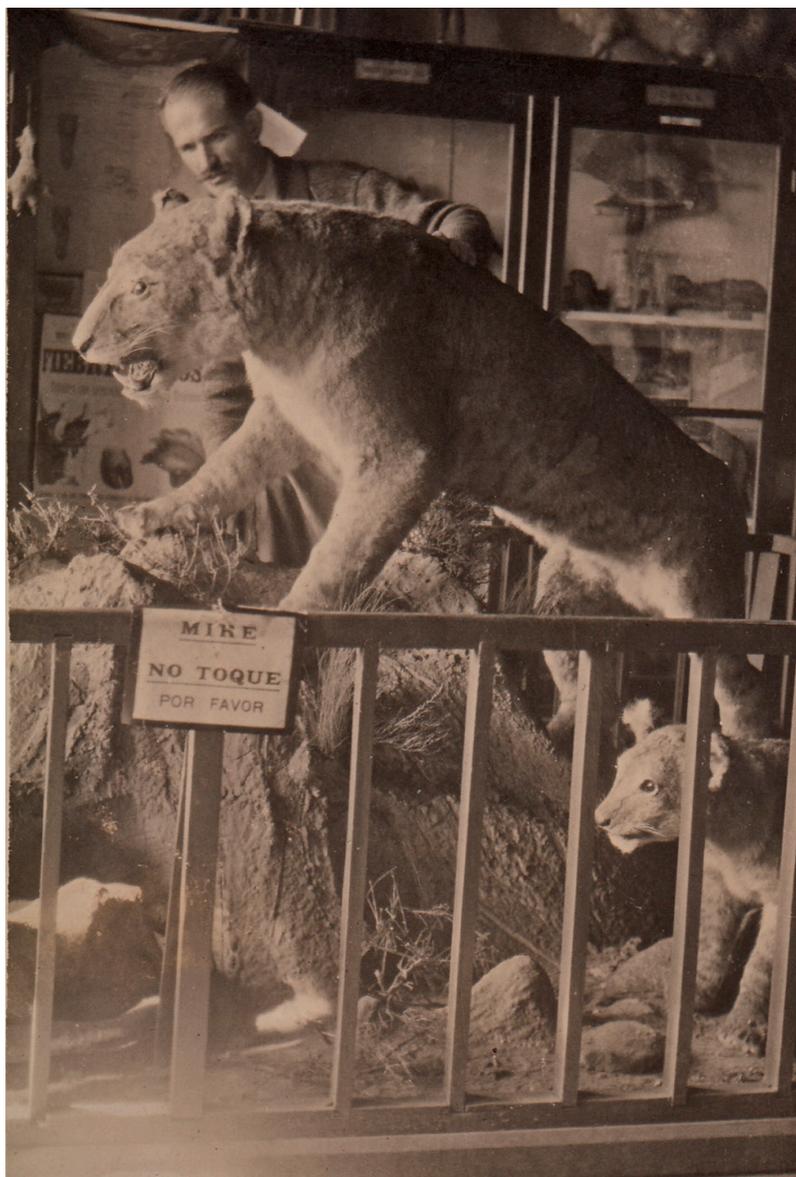


Figura 6. José Carpeneto estudia detenidamente una leona embalsamada junto a su cría exhibidas en una de las salas del Museo de Historia Natural de Valparaíso. Ambas piezas se sitúan en una ambientación que recrea su medio natural. Colección Familia Llanos Carpeneto.

Su profesionalismo a toda prueba atrajo para él nuevas posibilidades laborales: el Museo de Historia Natural de Concepción le ofreció una vacante en 1952, y pudo convertirse, por otra parte, en director del Museo Araucano de Temuco. No obstante, se sentía comprometido con su labor en Valparaíso, por lo cual rechazó ambos puestos. Al respecto, él mismo expresó que aceptar el cargo en Temuco lo habría alejado «de este Museo al cual tengo consagrado por tantos años mis servicios» (Carpeneto, 24 de junio de 1952).

Desde el punto de vista personal, poseía un destacado lado humano (fig. 7), que vivenciaron especialmente sus cinco nietos. En la actualidad, son ellos de los pocos que conocieron la vida íntima del taxidermista¹⁷ y que fueron testigos de su labor en el taller de su casa, al borde de un pequeño patio. El cronista Leopoldo Tassara lo describe como «un lugar que por sí mismo parecía un pequeño museo con aves y mamíferos en distintas etapas de preparación» (Tassara, 1974, s/p).

Sus nietos lo asistieron en diversas tareas: Ángela, por ejemplo, acostumbraba a viajar a la calle Rosas de Santiago para comprar ojos de muñeca de distintos tamaños que su abuelo utilizaba en sus especies. Por su parte, José Manuel lo acompañaba a cazar al fundo Las Tórtolas, pudiendo apreciar en forma directa el conocimiento de su abuelo sobre los hábitos de los animales, así como su intuición para la caza.

José Carpeneto falleció el 23 de septiembre de 1974 debido a las complicaciones de una hemiplejía, y sus restos descansan en el cementerio parroquial Caleta Abarca, en Viña del Mar. Como mudos testigos, sus especímenes evidencian su importante contribución al conocimiento de las aves de la Región de Valparaíso y, por tanto, al desarrollo de las ciencias naturales en el país.

¹⁷ La religión tuvo un papel muy importante en la vida personal de José Carpeneto, que vivió bajo los preceptos del catolicismo e inculcó estos valores también a sus hijos –lo que explica que Leonardo y Margarita Ángela escogieran la vida religiosa–. Carpeneto no solo era católico de misa diaria, sino que creó una capilla móvil con un altar que llevaba a los fundos de Casablanca para acercar la celebración eucarística a los peones. Sus actos de bondad eran bien conocidos por su comunidad más cercana y, en un almacén que poseía, solía no cobrar a sus vecinos más necesitados. Su generosidad para con los inquilinos le significó incluso perder un conjunto de casas que poseía para arriendo (Familia Llanos Carpeneto, com. pers., 9 y 16 de mayo de 2018).



Figura 7. Retrato de José Carpeneto, 1966. Colección Familia Llanos Carpeneto.

CONCLUSIONES

El antiguo oficio de la taxidermia se vinculó en la época moderna a la interpretación de la fauna, recreada por el taxidermista para convertirse, a menudo, en la primera aproximación de los especialistas a una especie concreta. Por tanto, esta disciplina desempeñó un papel esencial en los debates epistemológicos sobre los animales desde la época de la Conquista americana hasta la pasada centuria.

Desde el siglo XVIII, la labor de los taxidermistas se asoció con la formación de gabinetes particulares. El oficio contribuyó asimismo al aumento de las colecciones zoológicas en los primeros museos de historia natural, entregando de esta forma un aporte científico significativo y pocas veces valorado.

En el contexto chileno, resulta difícil rastrear a los personajes tras las pieles de animales y aves conservadas. Se sabe que, al formar colecciones, los taxidermistas posibilitaron la circulación de objetos, intercambiándolos entre museos. Por otra parte, sus prácticas se hacían más complejas al incluir la caza y la recolección—lo que, además, hizo de ellos grandes conocedores del medio natural—. Aun así, existen escasos testimonios escritos de sus experiencias, que parecen desvanecerse dejando las magníficas pieles como única evidencia de su fructífera labor en el silencio del taller.

En dicho contexto, el trabajo de José Carpeneto destaca como ejemplo de la gravitante contribución de la taxidermia a las ciencias naturales. Esta se refleja en el acervo del Museo de Historia Natural de Valparaíso, que constituye una de las mejores colecciones de aves en el país, y que fue su principal creación. La investigación sobre sus piezas, así como de su trayectoria en el oficio, permiten apreciar la relevancia de su figura como promotor de la disciplina y como parte integral de las redes científicas nacionales en el siglo XX. Su quehacer inmortalizó a numerosas aves inanimadas en un vuelo eterno, para admiración de las nuevas generaciones que hoy visitan la institución porteña.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los nietos de José Carpeneto –Mario, José Manuel, Victoria, Ángela y María Cecilia Llanos Carpeneto–, por la valiosa información proporcionada. También a los profesores Dr. Enrique Montenegro y Dra. Luisa Ruz, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso. Se agradece muy especialmente el apoyo y colaboración de la Sra. Loredana Rosso, directora del Museo de Historia Natural de Valparaíso, así como las conversaciones sobre taxidermia sostenidas con el Sr. Sergio Quiroz, la Sra. Camila Figueroa y el Sr. Juan Carlos Belmar, funcionarios de la citada institución. La recolección de datos tuvo el apoyo técnico desinteresado de las historiadoras Daniela Silva y Gabriela Polanco, y se contó con la valiosa intervención de la Dra. Ximena Urbina. Gracias a todos por su contribución a este estudio.

REFERENCIAS

- Aragón, S. (2014). *En la piel de un animal: el Museo de Ciencias Naturales y sus colecciones de taxidermia*. Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Ávalos, A. (1976). Presentación de las aves de la Colección del Museo. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, (8), 9-16.
- Beolens, B., Watkins, M. y Grayson, M. (2009). *The Eponym Dictionary of Mammals*. Baltimore: The Johns Hopkins University Press.
- Carpeneto, J. (1933). [*Carta a John Juger*]. Archivo Interno del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Carpeneto, J. (24 de junio de 1952). [*Carta a Galliano*]. Archivo Interno del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Gómez-Centurión, C. (2009). Curiosidades vivas. Los animales de América y Filipinas en la *Ménagerie* real durante el siglo XVIII. *Anuario de Estudios Americanos*, 66(2), 181-211.
- Índice de obsequios. Archivo Interno Área de Biología. Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Jaksic, F., Camus, P. y Castro, S. (2012). *Ecología y ciencias naturales. Historia del conocimiento del patrimonio biológico de Chile*. Santiago: Centro de Investigaciones Barros Arrana.

- Jüger, J. (30 de diciembre de 1932). [*Carta al director general de Bibliotecas, Archivos y Museos*]. Archivo Interno del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Jüger, J. (15 de enero de 1936). *Evaluación de empleados*. Archivo Interno del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Jüger, J. (5 de marzo de 1952). [*Carta al jefe de Personal*]. Archivo Interno del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Lopes, R., Johnson, J. D., Thoorney M. B. et al. (2016). Genetic basis for red coloration in birds. *Current Biology*, 26(11), 1424-1434.
- Marcaida, J. R. (2014). El ave del paraíso: historia natural y alegoría. En M. Tausiet (ed.). *Alegorías. Imagen y discurso en la España moderna* (pp. 93-108). Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
- Méndez, A. (1956). La taxidermia. *Noticiero Mensual Museo Nacional de Historia Natural*, (2), s/p.
- Museo de Historia Natural de Valparaíso. (21 de noviembre de 1944). *Accidente de José Carpeneto. N° 288*. Archivo Interno del Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Ovalle, N. (1968). Homenaje a John Jüger Silver 1884-1967. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso*, (1), 17-25.
- Parra, J. M. (2015). *Momias. La derrota de la muerte en el Antiguo Egipto*. Barcelona: Crítica.
- Pérez, S. (2013). Réaumur, precursor de la taxidermia. Recuperado de: <https://www.taxidermidades.com/2013/01/reaumur-precursor-de-la-taxidermia.html>
- Porter, C. (1899). Guía del Museo de Historia Natural de Valparaíso, 1898. *Revista Chilena de Historia Natural*, 1, 1-34.
- Raffaello, G. (1907). *Il naturalista preparatore embalsamatore tassidermista*. Milán: Ulrico Hoepli.
- Rothfels, N. (2013). Preserving history: collecting and displaying in Carl Akeley's in *Brightest Africa*. En L. Thorsen, K. A. Rader y A. Dodd (eds.). *Animals on display. The creaturely in museums, zoos, and natural history* (pp. 58-73). Pennsylvania: The Pennsylvania State University Press.
- Sanhueza, C. (2018). Coleccionismo en el Museo Nacional de Chile (1853-1897). En C. Sanhueza (ed.). *La movilidad del saber científico en América Latina. Objetos, prácticas e instituciones (siglos XVIII al XX)* (pp. 169-196). Santiago: Universitaria.

- Soto, C., Vivar, A. y Pérez, R. (2016). *Museo de Valparaíso... sus inicios*. Valparaíso: Dibam, Museo de Historia Natural de Valparaíso.
- Tassara, L. (Tizio). (1974). Reflexiones sobre un museo encajonado. *El Mercurio de Valparaíso*, s/p.
- Vilo, F. y Sanhueza, C. (2017). Comunidades en movimiento. La circulación de las obras zoológicas de Rudolph Philippi en Chile (1853-1904). *Historia*, (396), 597-625.

COLECCIÓN DE PLANTAS VASCULARES DEL DOCTOR CARL SKOTTSBERG EN EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAÍSO: DOCUMENTACIÓN HISTÓRICA Y ACTUALIZACIÓN TAXONÓMICA

Patricio Novoa

INTRODUCCIÓN

El Museo de Historia Natural de Valparaíso (MHNV) cuenta entre sus colecciones con 33 carpetas de herbario colectadas por el botánico y explorador sueco Carl Skottsberg en las islas Robinson Crusoe (ex Más a Tierra) y Alejandro Selkirk (ex Más Afuera), ambas del archipiélago Juan Fernández, y en Isla de Pascua, en el marco de la Expedición Sueca del Pacífico que el botánico dirigió entre los años 1916 y 1917 (Tabla 1). No existe información precisa sobre la llegada de estas carpetas al Museo, pero una posibilidad cierta es que el propio Skottsberg las haya traído cuando hizo su último viaje a Chile, junto con su esposa, entre 1954 y 1955 (Salisbury, 1964).

Este explorador incansable es considerado uno de los mejores conocedores de la flora y la fauna de las islas oceánicas de Chile, las cuales documentó en un solo gran escrito, otorgando una mirada integral a la diversidad biológica de dichos territorios. Podría afirmarse que su trabajo fue el último y más importante estudio de la vida silvestre insular al estilo de los grandes naturalistas de los siglos XVIII y XIX. Estudios con semejante enfoque no han vuelto a desarrollarse desde entonces, pues el paradigma naturalista fue desplazado por el de la especialización —algo que no ha cambiado hasta nuestros días—.

TABLA 1. DETALLE DE LAS 33 CARPETAS DE HERBARIO COLECTADAS POR CARL SKOTTSBERG Y CONSERVADAS EN EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE VALPARAÍSO.

Nº de carpeta	Fecha de colecta	Nombre científico	Procedencia
MHNV 1051	12 febrero 1917	<i>Urtica fernandeziana</i> (Rich.) Ross.	Más Afuera
MHNV 1052	6 enero 1917	<i>Juncus imbricatus</i> var. <i>chamissonis</i> (Kunth) Buchenau	Más a Tierra
MHNV 1053	22 enero 1916	<i>Juncus planifolius</i> R. Br.	Más a Tierra
MHNV 1054	14 febrero 1917	<i>Agrostis masafuerana</i> Plg.	Más Afuera
MHNV 1055	3 diciembre 1916	<i>Megalachne bartoniana</i> Steud.	Más a Tierra
MHNV 1056	19 enero 1917	<i>Collaia spartioides</i> Bertero	Más a Tierra
MHNV 1057	5 enero 1917	<i>Juncus dombyanus</i> J. Gay	Más a Tierra
MHNV 1058	3 diciembre 1916	<i>Berberis corymbosa</i> Hook. & Arn.	Más a Tierra
MHNV 1059	9 enero 1917	<i>Spegularia confertiflora</i> Steud. fo. <i>elata probractea</i> Skottsb.	Más a Tierra
MHNV 1060	10 enero 1917	<i>Gunnera bracteata</i> Steud. ex Benn.	Más a Tierra
MHNV 1061	11 diciembre 1916	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Más a Tierra
MHNV 1062	28 marzo 1917	<i>Coprosma triflorum</i> (Hook. et Arn.) Benth. et Hook.	Más a Tierra
MHNV 1063	5 enero 1917	<i>Scirpus nodosus</i> Rottb.	Más a Tierra
MHNV 1064	5 diciembre 1916	<i>Oryzopsis bicolor</i> (Vahl) Speg.	Más a Tierra
MHNV 1065	20 diciembre 1916	<i>Peperomia fernandeziana</i> Miq.	Más a Tierra

MHNV 1066	6 enero 1917	<i>Oryzopsis bicolor</i> (Vahl) Speg.	Más a Tierra
MHNV 1067	17 abril 1917	<i>Pernettya rigida</i> (Bertero ex Colla) DC.	Más a Tierra
MHNV 1068	8 diciembre 1916	<i>Gunnera intermedia</i> <i>h. hybrid</i> (<i>G. bracteata</i> × <i>peltata</i>) <i>f. intermedia</i>	Más a Tierra
MHNV 1069	11 febrero 1917	<i>Peperomia fernandeziana</i> Miq.	Más Afuera
MHNV 1070	25 junio 1917	<i>Dichelachne sciurea</i> (R. Br.) Hook. f.	Isla de Pascua
MHNV 1071	15 diciembre 1916	<i>Peperomia fernandeziana</i> Miq.	Más a Tierra
MHNV 1072	16 junio 1917	<i>Stipa horridula</i> Pilg.	Isla de Pascua
MHNV 1073	1 marzo 1917	<i>Drimys winteri</i> Forst. var. <i>confertifolia</i> Johow	Más Afuera
MHNV 1074	11 febrero 1917	<i>Megalachne berteroniana</i> Steud.	Más a Tierra
MHNV 1075	6 enero 1917	<i>Stipa fernandeziana</i> (Trin. & Rupr.) Steud.	Más a Tierra
MHNV 1076	25 febrero 1917	<i>Uncinia phlooides</i> Pers. var. <i>nux nigra</i> C. B. Clarke	Más Afuera
MHNV 1077	19 enero 1917	<i>Danthonia collina</i> Phil.	Más a Tierra
MHNV 1078	2 enero 1917	<i>Convolvulus arenensis</i> L.	Más a Tierra
MHNV 1079	18 diciembre 1916	<i>Cladium scirpoides</i> (Steud.) Hemsl.	Más a Tierra
MHNV 1080	5 marzo 1917	<i>Uncinia brevicaulis</i> Thouars.	Más Afuera
MHNV 1081	14 febrero 1917	<i>Uncinia brevicaulis</i> Thouars.	Más Afuera
MHNV 1082	16 junio 1917	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Isla de Pascua
MHNV 1083	11 febrero 1917	<i>Peperomia skottsbergii</i> C. DC.	Más Afuera

OBJETIVOS

Esta investigación se propuso establecer el valor histórico y científico de las 33 carpetas de herbario detalladas en la tabla anterior, mediante la búsqueda de documentación o referencias a ellas en los escritos de Skottsberg y de otros científicos que estudiaron la flora de las islas que conforman el archipiélago Juan Fernández y de Isla de Pascua. Además, se buscó analizar la identidad taxonómica de las especies colectadas y su historia nomenclatural hasta nuestros días, y agregar algunos antecedentes biológicos y biogeográficos, especialmente para las especies endémicas. Se presenta el análisis detallado de diecinueve de estas carpetas, pues por motivos de espacio fue imposible mostrar aquí el mismo estudio para la totalidad del material. La elección de las diecinueve carpetas obedeció al propósito de abordar especies de todo tipo de hábito y, en segundo lugar, presentar los tipos encontrados para estudios más detallados que pudiere desarrollar posteriormente alguna institución o autoridad en nomenclatura botánica y tipificación.

BREVE SÍNTESIS BIOGRÁFICA DE CARL SKOTTSBERG Y SU TRABAJO EN LAS ISLAS OCEÁNICAS DE CHILE

Carl Skottsberg (1880-1963) fue un notable botánico y explorador sueco (fig. 1). Estudió en la Universidad de Upsala entre 1898 y 1907, año en que se doctoró y continuó ejerciendo en la misma universidad como profesor asistente de Botánica. Posteriormente, sumaría el cargo de conservador del Museo de Botánica de la institución. En 1915 fue comisionado para participar en la formación y fundación del Jardín Botánico de Gotemburgo, del cual llegó a ser director en 1919, cargo que mantuvo hasta su jubilación en 1948. También se desempeñó como profesor visitante de la Universidad de Yale, Connecticut, Estados Unidos, en los años 1934 y 1935, y a lo largo de su vida formó parte activa de numerosas organizaciones y centros científicos suecos y extranjeros (Navas, 1964).



Figura 1. Carl Skottsberg, c. 1935. Fotografía perteneciente a la Bergius Foundation, Estocolmo, Suecia.

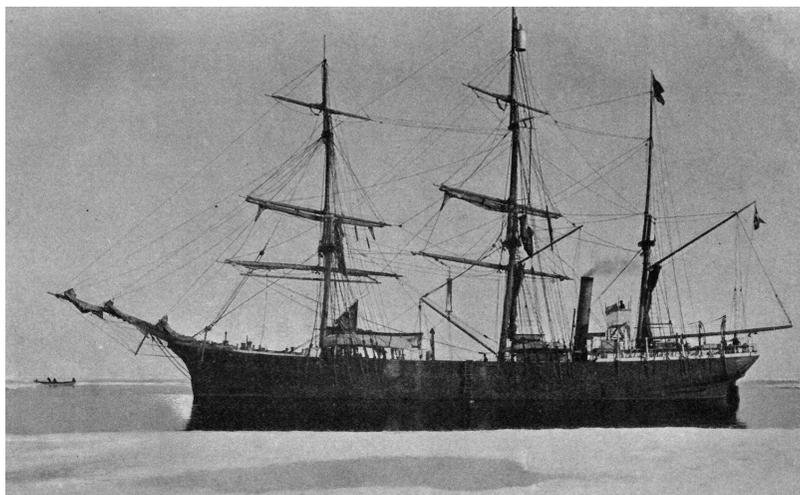


Figura 2. El velero ANTARCTIC, a bordo del cual se efectuó la Expedición Antártica Sueca (1901-1904), en la que participó Skottsberg. Fuente: Wikimedia Commons.

Su currículum como explorador es impresionante. Realizó exploraciones en gran parte de los países de Europa y en Rusia entre los años 1899 y 1934, así como numerosas expediciones botánicas en Canadá (1913 y 1933); Estados Unidos (1913, 1935, 1939, 1948); la isla de Hawái (1922, 1926, 1938 y 1948); Túnez (1924); Japón (1926); Java (1929); Marruecos (1936); Nueva Zelandia (1938 y 1949); Argentina (1948); Australia (1949); Nueva Caledonia (1949). Entre 1901 y 1903 formó parte asimismo de la Expedición Antártica Sueca comandada por el geólogo sueco Otto Nordenskjöld, que llegó el 14 de febrero de 1902 hasta la isla Cerro Nevado¹ (64° 27' S, 57° 12' O) (fig. 2). Junto con la Comisión Científica Sueca recorrió entre 1907 y 1909 Patagonia, Tierra del Fuego, islas Malvinas e islas Georgias del Sur. En

¹ Una vez alcanzada la isla Cerro Nevado, Skottsberg volvió a las islas Malvinas con parte de la expedición en el ANTARCTIC, al mando del capitán Larsen. Más tarde, en noviembre de 1902, Larsen navegó nuevamente a Cerro Nevado en busca de Nordenskjöld, quien había permanecido allí todo el invierno, sin embargo naufragó en el esfuerzo cerca de la isla Daudet en febrero de 1903.

1908 visitó por primera vez la isla Robinson Crusoe, donde hizo numerosas colectas y tomó muestras y fotografías del último sándalo que crecía en Puerto Inglés (Skottsberg, 1910).

En los años 1916 y 1917 dirigió la Expedición Sueca del Pacífico, cuyo recorrido incluyó Tierra del Fuego hasta la isla Hoste, Chiloé, la actual Región Metropolitana y la zona que hoy corresponde al parque nacional Fray Jorge, en la Región de Coquimbo. Esa fue la oportunidad para inspeccionar también por segunda vez el archipiélago Juan Fernández, donde estudió la flora vascular y no vascular en las islas Alejandro Selkirk, Robinson Crusoe y Santa Clara (fig. 3). En el contexto de esta misma travesía, en junio de 1917 efectuó además su primer y único viaje a Isla de Pascua. Las carpetas de herbario analizadas en este trabajo fueron colectadas precisamente durante aquella expedición.



Figura 3. Uno de los pocos registros que muestran a Skottsberg durante su expedición por el archipiélago de Juan Fernández, específicamente en el istmo del extremo occidental de la isla Robinson Crusoe, enero de 1917. Fuente: Skottsberg, C. (Ed.). (1920-1956). *The natural history of Juan Fernández and Easter Island* (vol. 1). Upsala: Almqvist & Wiksells Boktryckeri.

Skottsberg desarrolló el más exhaustivo estudio de la flora vascular y no vascular (musgos, hepáticas y antoceros), de algas de agua dulce y salada, y de hongos y líquenes del archipiélago Juan Fernández y de Isla de Pascua. También estudió la fauna de estos territorios, lo que lo convierte, quizás, en el último auténtico naturalista que exploró a fondo las islas oceánicas de Chile, produciendo abundante material escrito sobre estas. Sus estudios faunísticos incluyeron aves, peces, insectos, gusanos, briozoos, corales, moluscos, decápodos, arácnidos y otros grupos menores.

El total de plantas vasculares de las islas de Juan Fernández cuyo material original fue colectado por Skottsberg, correspondientes a tipos nomenclaturales, se puede resumir en: 31 tipos, 14 sintipos, 9 isotipos, 9 tipos, 6 holotipos, 4 isolectotipos, 1 lectotipo y 1 paralectotipo.

Las plantas vasculares de Isla de Pascua cuyo material original fue colectado por Skottsberg son las siguientes: isotipo de *Axonopus paschalis* Pilger, tipo de *Danthonia paschalis* Pilger, holotipo de *Stipa horridula* Pilger, tipo de *Doodia paschalis* C. Chr., tipo de *Elaphoglossum skottsbergii* Krajina, tipo de *Solanum insulae-paschalis* Bitter e isotipo de *Sophora toromiro* Skottsberg.

ANÁLISIS HISTÓRICO Y TAXONÓMICO-NOMENCLATURAL DE LAS ESPECIES HERBORIZADAS EN LA COLECCIÓN SKOTTSBERG

Carpeta MHN 1051. «Svenska Pacific Expedition en 1916-1917. N° 478. Urtica fernandeziana (Rich.) Ross. JUAN FERNÁNDEZ: Masafuera, Quebrada de Mono, en el bosque. 445 M. S. M., 12/2 1917. Det: Carl Skottsberg.»

Especie endémica de las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk (fig. 4). Refiriéndose a las localidades de esta especie en ambas islas, Skottsberg (1920) señala: «Masatierra, escasa. Bertero! Germain! Valle Colonial, pequeña quebrada en el lado oeste (Skottsberg, 1908). Lado sur de Portezuelo de Villagra, 550 m, dos especímenes observados cerca del camino (fl.-fr. 10/1/17, n° 229). Masafuera: primer hallazgo del autor en 1908. Quebrada Las Chozas, bosques de *Dicksonia*; Quebrada del Mono, en el bosque, 475 m (fl.-fr. 12/2/17, n° 478); cerca del camino a Las Chozas, c. 450 m; Q. del

Blindado, en bosques, 370 m, 440 m (fl.-fr. 19/2/17, n° 1203); Las Torres, camas de helechos entre las rocas, 1370 m; cordón del Barril, bajo rocas, 985 m; pendiente este de Los Inocentes, lugar quemado en la espesura de helechos, c. 800 m» (p. 115).

La información de localidad, fecha y número de herbario, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis; consecuentemente, es un duplicado de la indicada por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Urtica fernandeziana* en la quebrada El Mono, isla Más Afuera.

El tipo fue colectado por Bertero # 1524, 1830. Gay (1849) describe esta especie como *Boehmeria fernandeziana* Gay por su condición de especie dioica, aquenios estigmados, filamentos subulados de las flores masculinas, perigonio tubuloso y aquenios apiculados. Al año siguiente, Steudel describe *Urtica glomeruliflora* Steud. a partir de la colecta de Bertero (*Flora*, 1850, p. 257) y, por último, Skottsberg la nombra *Urtica fernandeziana* (Rich. ap. Gay) Ross mscr (non publ.), pero este nombre no se encuentra en el International Plant Names Index (IPNI)². En la actualidad la especie se conoce con el nombre propuesto por Steudel: *Urtica glomeruliflora* Steud. (Rodríguez *et al.*, 2018).

Según Stuessy (2017), la existencia de numerosas especies de *Urtica* en Sudamérica parecería indicar que la presencia de dos especies de *Urtica* en el archipiélago (*U. glomeruliflora*, *U. masafuerana*) representa otro caso de dispersión y establecimiento exitoso en la isla más nueva, Alejandro Selkirk. Esto fue seguido de una cladogénesis que dio origen a *U. glomeruliflora* y *U. masafuerana*, y luego una dispersión de *U. glomeruliflora* de vuelta a la isla más antigua, Robinson Crusoe, quizás en tiempos recientes. Ya en 2003, sin embargo, Taylor sostenía que *U. glomeruliflora* no había sido colectada hace ya algún tiempo en Robinson Crusoe y que podría, de hecho, ya no existir ahí.

Categoría de conservación: «En peligro crítico» (CR, DS 33/2011 MMA).

² El Índice Internacional de Nombres de Plantas (IPNI, por sus siglas en inglés) es una base de datos de nombres y detalles bibliográficos básicos asociados a plantas de semilla, helechos y licofitos. Su objetivo es eliminar la necesidad de repetir las referencias a las fuentes primarias para obtener información bibliográfica básica sobre los nombres de las plantas. IPNI es el producto de una colaboración entre el Royal Botanical Garden, Kew, el Herbario de la Universidad de Harvard y el Herbario Nacional de Australia (www.ipni.org).



Figura 4. Ejemplar de herbario de *Urtica fernandeziana* (Rich.) Ross., colectado por C. Skottsberg en quebrada del Mono, isla Robinson Crusoe, en febrero de 1917. Museo de Historia Natural de Valparaíso, Carpeta MHN 1051.

Carpeta MHN 1052. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 245. Juncus imbricatus var. chamissonis (Kunth) Buchenau. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, Villagra., 200 M. S. M., 6/1 1917. Det: Carl Skottsberg.»

Especie nativa originaria del Cono Sur de Sudamérica, crece naturalmente en las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk. Dice Skottsberg (1920), refiriéndose a las localidades de esta especie: «Masatierra: V. Colonial (Johow), pendientes pastosas cerca del mar (fr. 11/12 16, n° 108; 17/12 16, n° 108 b); B. Villagra; B. Chupones, suelo pedregoso (fr. 6/1 17, n° 245)» (p. 112).

La información de fecha y número, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis, pero no así la localidad informada por Skottsberg: «B. Chupones, suelo pedregoso». Por lo tanto, la carpeta MHN 1052 no puede considerarse un duplicado de la señalada por Skottsberg (1920, p. 112). Es probable que el explorador sueco anotara erróneamente la localidad «B. Chupones, suelo pedregoso» al citar en su libro lo que indicaba la etiqueta de la carpeta n° 245, pues las carpetas cuyas etiquetas de herbario tienen el mismo colector, el mismo número de colecta y la misma fecha son necesariamente duplicados y no pueden tener localidades distintas. Dada esta incongruencia, la carpeta MHN 1052 debe considerarse, por ahora, coetánea de las citadas por Skottsberg como *voucher* de la presencia de *Juncus imbricatus* en Más a Tierra.

Más adelante, Skottsberg (1920) anota: «los especímenes corresponden a la variedad *chamissonis* (Kth.) Buch., la cual es difícilmente separable como variedad debido a una descripción mal definida. Las flores muestran el tamaño de la especie tipo como la describe Buchenau, el hábito es variable, una muestra poseía culmos de 15 a 25 cm de altura e inflorescencia densa, y otra tenía culmos de hasta 55 cm con inflorescencia laxa» (p. 112).

Johow (1896) la menciona como *Juncus chamissonis* Kunth e indica que esta crecía naturalmente en Robinson Crusoe. No aparece en los catálogos modernos de las islas (Stuessy, 2017; Danton *et al.*, 2006). En el catálogo de la flora de Chile (Rodríguez *et al.*, 2018) se considera esta variedad como sinónimo de *Juncus imbricatus*.

Carpeta MHNV 1053. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 185. *Juncus planifolius* R. Br. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, B. Cumberland, arroyo cerca de la capilla, ... M. S. M., 22/12 1916. Det.: Carl Skottsberg.»

Especie nativa que habita Australia, Nueva Zelanda, Hawái y Sudamérica (fig. 5). En el archipiélago Juan Fernández crece solamente en la isla de Robinson Crusoe, mientras que en Chile continental se le encuentra entre las regiones de Maule y de Aysén.

Al citar las localidades de esta especie, Skottsberg (1920) indica: «Masatierra: V. Colonial, pequeño arroyo al pie de la colina de la capilla (past fl. 22/12 16, n° 185)» (p. 113).

La información de localidad, fecha y número, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis; en consecuencia, es un duplicado de la referida por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Juncus planifolius* en bahía Cumberland o valle Colonial, nombres con los que se conocía la zona del único poblado de la isla Robinson Crusoe y del archipiélago³.

Más adelante, Skottsberg (1920) dice: «Probablemente una introducción reciente, quizás por aves marinas que ocasionalmente visitan Juan Fernández; una forma de hoja ancha de esta especie con vaina de 12 mm y hoja de 9 mm de ancho pertenece a la var. *genuinus* Buchenau» (p. 113).

El tipo fue colectado por Philippi en Valdivia en 1852 «in aliginosis circa arben Valdivia» (MO 2139024). El nombre *Juncus planifolius* se mantiene hasta el día de hoy.

³ En la actualidad el poblado de la bahía Cumberland se conoce como «San Juan Bautista» y continúa siendo el único del archipiélago. El poblado de la isla Alejandro Selkirk es habitado solo seis meses del año, durante la temporada de extracción de langosta, y el resto del tiempo permanece deshabitado.



Figura 5. Ejemplar de herbario de *Juncus planifolius* R. Br., colectado por C. Skottsberg en bahía Cumberland, isla Robinson Crusoe, en diciembre de 1916. Museo de Historia Natural de Valparaíso, Carpeta MHN 1053.

Carpeta MHN 1057. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 242. Juncus dombeyanus J. Gay. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, cerca de la B. Tierras Amarillas;.....M. S. M., 5/1 1917. Det.: Carl Skottsberg.»

Especie nativa, oriunda de Sudamérica. Skottsberg (1920) informa que crece solo en Más a Tierra e indica la siguiente localidad: «Masatierra; Germain! Philippi! B. Tierras Amarillas, escasa (fl.-fr. 5/1 17, n° 242)» (p. 112).

La información de localidad, fecha y número, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis, por lo tanto, es un duplicado de la referida por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Juncus dombeyanus* en bahía Tierras Amarillas.

La colecta original es de Dombey y fue hecha en las cercanías de Lima, Perú, s. f. De acuerdo con Balslev (1996), *Juncus dombeyanus* es sinónimo de *Juncus pallescens* Lam., especie descrita por Lamarck (1789, p. 268) y que se conoce con este último nombre en la actualidad (Rodríguez *et al.*, 2018).

Carpeta MHN 1058. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 36. Berberis corymbosa Hook. & Arn. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, Portezuelo de Villagra, pend. Sur; 575 M. S. M., 3/12/ 1916. Det.: Carl Skottsberg.»

Endémica de Robinson Crusoe (fig. 6). Skottsberg (1920) indica que «es común en los cordones, pero nunca forma matorrales puros, y además es posible encontrarla en lugares abiertos» (p. 125). Registra que crece en las siguientes localidades: «cerro Centinela; bahía El Pangal, cerca de la entrada y en las caídas de agua de la quebrada, c. 200 m; quebrada Damajuana, en bosques abiertos en pendientes pronunciadas, 345 m; en hondonadas entre Damajuana y cerro El Yunque, 550-600 m (unr. fr. 8/12 16, n° 158); cumbres altas entre El Pangal y V. Colonial, 365 m; V. Colonial, cordón central, 570 m; Portezuelo de Villagra, cerca del mirador de Selkirk, c. 600 m (fl. 3/12 16, n° 36); Q. del Monte Maderugo; Q. Seca, en bosques abiertos, c. 500 m; C. Salsipuedes, 400-600 m en matorrales y bosque; Puerto Inglés, cordón central, 470 m; Q. Vaquería, en bosques abiertos, c. 250 m; monte al oeste de El Yunque» (p. 125).

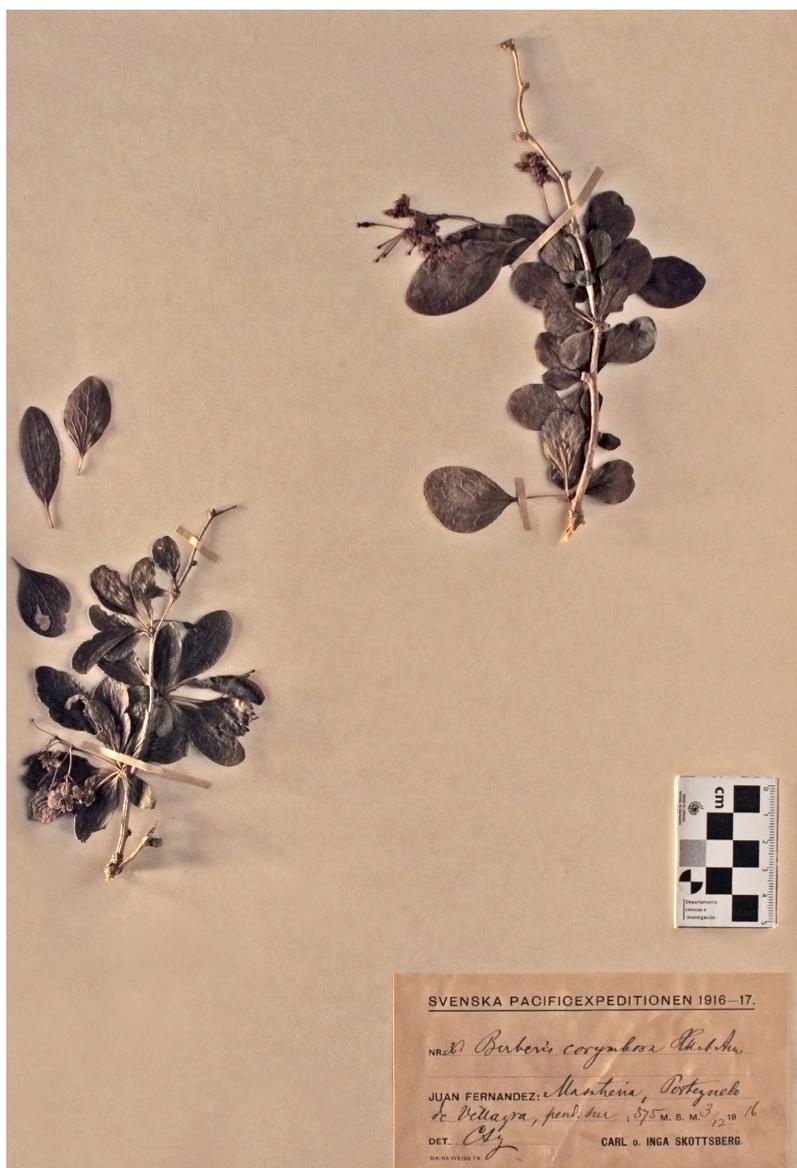


Figura 6. Ejemplar de herbario de *Berberis corymbosa* Hook. & Arn., colectado por C. Skottsberg en Portezuelo, isla Robinson Crusoe, en diciembre de 1916. Museo de Historia Natural de Valparaíso, Carpeta MHN 1058.

La información de localidad, fecha y número, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis, por lo cual se trata de un duplicado de la referida por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Berberis corymbosa* en Portezuelo de Villagra.

La especie fue colectada originalmente por Cumming #1338 en 1831 y descrita dos años después por Hooker y Arnott en *Botanical Miscellany* (Hooker, 1833, p. 135).

En la actualidad se distribuye desde el cordón del Michay (sector de Puerto Francés) hasta la quebrada Villagra y desde el cordón Salsipuedes a la quebrada de Vaquería (Ricci, 1989); se estima una población de menos de 500 individuos maduros en pequeños grupos muy esparcidos (Ricci, 2006; Danton, 2004), con casi nula regeneración natural e individuos de gran tamaño y con muestras de estar enfermos.

Stuessy (2017) indica que no ha sido aún completamente resuelto el asunto de los exactos progenitores de este endemismo de la isla Robinson Crusoe. Basándose en la forma de la hoja, Landrum (1999) sugiere que es similar a *B. microphylla* y *B. rotundifolia* de Chile continental, sin embargo, si la comparación se hace con base en el estilo (del ovario), aparece como más similar a *B. jujuyensis* y a *B. jobii* de Argentina. Los primeros estudios moleculares no resolvieron la identidad genética de esta especie y su separación de *B. microphylla* y *B. masafuerana*. Estudios modernos hechos a partir de nucleótidos (Kim *et al.*, 2004) no incluyeron la especie. Tomando toda la evidencia disponible, la hipótesis más robusta según Stuessy (2017) es que la colonización llegó desde el continente con *B. microphylla* o su ancestro inmediato. Este último habría llegado primero a Robinson Crusoe, donde divergió anagenéticamente, y cuando la isla más joven (A. Selkirk) emergió, ocurrió una dispersión hacia ella, y otra especiación anagenética eventualmente resultó en *B. masafuerana*.

Categoría de conservación: «En peligro crítico» (CR, DS 33/2011 MMA).

Carpeta MHN 1060. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. 1?. Gunnera bracteata Steud. ex Benn., JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, Portezuelo de Villagra, pendiente sur, 550 M. S. M., 10/1 1917. Det.: Carl Skottsberg.»

Especie de panguo o nalca endémica de la isla Robinson Crusoe. Originalmente colectada por Bertero #1463 en 1830 y denominada por Ernest Steudel *Gunnera bracteata*, sin descripción conocida, y por último descrita válidamente por John Bennett (1838) en *Plantae Javanicae Rariores* manteniendo el nombre dado por Steudel.

Skottsberg (1920) menciona las localidades donde crece: «Masatierra en las partes centrales de la isla, mucho más rara que la anterior (*G. peltata*), pertenece a la región de árboles enanos y arbustos que crecen a lo largo de los cordones de cerros. Rara vez se encuentra por debajo de 500 m. También crece en El Rabanal (Johow), Pico Central (Johow), Portezuelo de Villagra, común en las cercanías del paso (actual mirador de Selkirk, n. del e.), c. 550-600 m (unr.-fr. 3/12 16, n° 1); también observada por Johow: cordón Salsipuedes, dispersas en los matorrales del cordón, c. 600 m; parte más alta de quebrada Villagra, c. 500 m, con un tallo inusualmente grande pero típico. Existe una forma de hojas generalmente peltadas *forma foliis plerumque peltatis* en cerro Centinela, 700-800 m. Esta notable forma de hojas peltadas se encuentra en cantidades considerables en la cresta alta al este del cerro Yunque. Las hojas peltadas, como se mostrará a continuación, no son infrecuentes; esto ocurre en formas intermedias, explicadas como probables híbridos» (p. 148).

Los datos de fecha y número de colecta de las carpetas citadas por Skottsberg no coinciden con la información marcada en letra negrita de la etiqueta de la carpeta MHN 1060, salvo en la localidad Portezuelo de Villagra. Consecuentemente, esta debe considerarse como colectada en la misma localidad que la citada por Skottsberg (1920).

Más adelante, el botánico sueco explica que sinonimizó *Gunnera insularis* de Philippi bajo *G. bracteata*, pues las plantas jóvenes de *G. bracteata* son idénticas al tipo *G. insularis* de Philippi, descritas a partir de la colecta de Germain en 1854. También pasó *Gunnera pyramidalis* Schindl. a la sinonimia de *G. bracteata*, respecto de lo cual dice: «He intentado en vano ver el tipo, pero estoy convencido de que no es una especie separada. El tipo consiste

en un pedazo de una vieja espiga de Bertero #1463, sin hojas o lígulas. Se diferencia en las brácteas muy pequeñas, considerablemente más pequeñas que en las otras especies. No sé si las brácteas en el tipo están intactas. He visto espigas viejas donde han desaparecido las brácteas, dejando solo el vástago. En el herbario de Kew vi una carpeta de Bertero 1463 (este número abarca todas las formas de *Gunnera* de Masatierra) y claramente pertenece a *G. bracteata*» (Skottsberg, 1920, p. 148). Ambas sinonimias se mantienen hasta la actualidad.



Figura 7. Híbrido de *G. bracteata* y *G. peltata* registrado por Skottsberg en la isla Robinson Crusoe. Fuente: Skottsberg, C. (1921). *The phanerogams of the Juan Fernandez Islands*. Upsala: Almqvist & Wiksells Boktryckeri.

En el capítulo dedicado a las algas, Skottsberg indica que la especie *Nostoc punctiforme* crece simbióticamente en los tallos de *G. bracteata*.

De acuerdo con Stuessy (2017), los estudios cladísticos morfológicos y con uso de flavonoides realizados por Pacheco *et al.* (1993) muestran clara-

mente que el progenitor de las especies de la isla es *Gunnera tinctoria* de Chile continental. La hipótesis obvia es que el inmigrante original llegó primero a la isla más antigua –Robinson Crusoe– y allí divergió cladogénicamente en *G. bracteata* y *G. peltata*, seguido de una dispersión de *G. peltata* a la isla más joven –Alejandro Selkirk–, donde una especiación anagenética produjo *G. masafuerae*. Las especies *G. bracteata* y *G. peltata* están estrechamente emparentadas, como se evidencia en la extensiva hibridación a lo largo del camino principal del valle Villagra en Robinson Crusoe (fig. 7). Sin embargo, estudios moleculares llevados a cabo por Wann-torp *et al.* (2002), que incluyeron las tres especies del archipiélago y la especie continental *G. tinctoria*, muestran que el grupo es monofilético, pero soportado solo entre un 51 % y un 54 %, dependiendo del método usado. En este estudio, *G. bracteata* y *G. peltata* aparecen nuevamente como especies hermanas, y *G. masafuerae* como estrechamente ligada con *G. tinctoria* (98 % a 99 % de soporte). Teniendo en cuenta todos estos datos y la información de edad, Stuessy propone una segunda hipótesis: que hubo una primera introducción de propágulos de *G. tinctoria* en la isla más antigua y se produjo una especiación cladogénica que resultó en *G. bracteata* y *G. peltata*, y una segunda introducción también de *G. tinctoria* en la isla más nueva, donde por derivación anagenética se produjo *G. masafuerae*.

Categoría de conservación: «Vulnerable» (VU, DS33/2011 MMA).

Carpeta MHN 1061. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 108. Juncus imbricatus Laharpe. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, valle colonial,.....M. S. M., 11/2 1916. Det.: Carl Skottsberg.»

Especie nativa que crece desde Ecuador a Chile y también en Argentina y Uruguay. Se da naturalmente en ambas islas del archipiélago y en Chile continental desde la actual Región de Coquimbo a la Región de Los Lagos. El tipo es de Lesson s/n, colectado en Concepción en 1825.

Skottsberg (1920) cita las siguientes localidades de esta especie: «Masatierra: V. Colonial (Johow), pendientes pastosas cerca del mar (fr. 11/12 16,

n° 108; 17/12 16, n° 108 b); B. Villagra; B. Chupones, suelo pedregoso (fr. 6/1 17, n° 245)» (p. 112).

La información de localidad, fecha y número, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis. Por ende, es un duplicado de la referida por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Juncus imbricatus* en el valle Colonial.

Carpeta MHN 1063. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 238. Scirpus nodosus Rottb. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, Bahía de Villagra, cerca de la choza; 200 M. S. M., 5/1 1917. Det.: Carl Skottsberg.»

Especie nativa que crece naturalmente en Sudáfrica, en las islas Santa Elena y Saint Paul, en Australia (zona temperada), en Nueva Zelanda y Sudamérica (también en zonas temperadas). En el archipiélago crece en las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk.

Skottsberg (1920) informa lo siguiente respecto de las localidades de esta especie: «Masatierra en algunos lugares cerca del mar, pero más a menudo en terrenos abiertos devastados o en las altas cumbres, siempre local y solo colectada antes por Philippi, Moseley y el autor [Skottsberg en su primer viaje a las islas en 1908]; El Pangal en la parte oeste en pendientes estériles; valle Colonial, cerca del camino al Portezuelo, 325 m; cordón Salsipuedes, límite de los bosques 600 m (fl. 20/12 16, n° 174); Puerto Inglés, en la playa y en los cordones centrales; quebrada Juanango; quebrada Villagra no escasa (past fl. 5/1 17, n° 238), y parte oeste de la bahía Chupones. En Más Afuera es abundante a lo largo de la costa este, desde Toltén hasta Playa Ancha» (p. 105).

La información de localidad, fecha y número, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis y, consecuentemente, es un duplicado de la indicada por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Scirpus nodosus* en Villagra.

Fue colectada originalmente por Humboldt y Bonpland #3729 en Trujillo, Perú, y publicada por Kunth (1815[1816]) como *Scirpus conglomeratus* en la cuarta edición de *Nova Genera et Species Plantarum*.

De acuerdo con Rodríguez *et al.* (2018), *Scirpus nodosus* es sinónimo de *Ficinia nodosa* (Rottb.) Goetgh., Muasya & D. A. Simpson, nombre con el que se conoce actualmente.

Carpeta MHN 1064. «*Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 18. Oryzopsis bicolor* (Vahl) Speg. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, Valle Colonial...M. S. M.; 5/12 1916. Det.: Carl Skottsberg.»

Especie nativa del sur de Brasil y del Cono Sur de América. En el archipiélago solo crece en Robinson Crusoe. El tipo fue colectado por Thuin, s/n, en Montevideo, Uruguay, y la especie nombrada por Martin Vahl (1791) como *Stipa bicolor* en su libro *Symbolae Botanicae* (p. 24).

Skottsberg (1920), citando localidades de esta especie, indica: «Masatierra: campos abiertos en el centro de la isla, no escasa. V. Colonial, cerca de la Colonia (fl.-fr. 5/12 16, n° 18) y también en partes altas (fr. 24/12 16, n° 1201); Puerto Inglés (fr. 19/1 17, n° 315); laderas pastosas de Villagra, bastante abundante (fr. 6/1 17, n° 243)» (p. 98).

Los datos de localidad, fecha y número, marcados en letra negrita, coinciden con la etiqueta de esta carpeta en análisis. Por lo tanto, es un duplicado de la que Skottsberg señaló como *voucher* de la colecta de *Oryzopsis bicolor* en valle Colonial.

Skottsberg (1920) trata la especie con el nombre de *Piptochaetium bicolor* (Vahl) Presl. y considera como sus sinónimas las especies *Oryzopsis bicolor* Speg. (aun cuando la carpeta MHN 1064 de Skottsberg contiene este nombre), *Stipa bicolor* Vahl. y *S. fernandeziana* Steud.

Stuessy (2017) la nombra *Piptochaetium bicolor* (Vahl.). E. Desvaux, al igual que Rodríguez *et al.* (2018), afirma que es nativa y que solo habita en la isla Robinson Crusoe. Más adelante, indica que la especie es el elemento dominante de las praderas de *Nasella* en la isla Robinson Crusoe junto a *Nasella laevissima*, y que esta comunidad de pastos-champa es también dominante en la praderas esteparias que se extienden desde las áreas secas bajas hasta medianas elevaciones. Estas praderas esteparias, que cubrieron las partes secas de la isla durante cientos de miles o quizás millones de años, hoy son

amenazadas por ocupaciones de malezas introducidas. Adicionalmente, las pasturas nativas de *Piptochaetium bicolor* y *Nasella laevissima* son impactadas por las grandes poblaciones de conejos y otros animales también introducidos en el territorio, animales que a su vez ayudan a dispersar semillas de malezas de hoja ancha que ocupan nuevas áreas de pasturas nativas. Aun cuando se considera que *P. bicolor* crece solo en Robinson Crusoe, es posible encontrarlo en Alejandro Selkirk, pero como especie es en extremo escasa. Stuessy (2017) también piensa que las praderas descritas por los primeros visitantes de la isla, como Cowley (en Callander, 1768) y Dampier (1697), habrían estado formadas por *Danthonia malacantha* y *Piptochaetium bicolor*.

Carpeta MHN 1065. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 169. *Peperomia fernandeziana* Miq. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, quebrada Salsipuedes, 600 M. S. M., 20/12 1916. Det.: Carl Skottsberg.»

Especie nativa del archipiélago Juan Fernández (aunque endémica de Chile), crece naturalmente en las dos islas principales, Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk (fig. 8). En el continente ha sido encontrada en el Parque Nacional Fray Jorge, actual Región de Coquimbo, y en el cerro Santa Inés, Región de Valparaíso, con una disyunción de poco más de 1000 km de las otras escasas poblaciones conocidas que crecen en la provincia de Valdivia, Región de Los Ríos, y en las provincias de Osorno y Chiloé, Región de Los Lagos.

El tipo fue colectado por Bertero #1491 en la isla y la especie descrita por F. Miquel (1843).

Al citar las localidades de la especie, Skottsberg (1920) anota: «Masatierra: crece en la región de los bosques, no escasa ni observada a altitudes menores a 400 m. Crece en los cordones entre la Q. Laura y la Q. de la Piedra Agujereada c. 500 m; pequeño valle sobre el Pangal, 660 m; pendientes del cerro Damajuana, c. 500 m (fl. 30/12 16, n° 211); pendientes del Yunque; V. Colonial, C. Central, c. 400 m, epifítica; Q. Monte Maderugo; cara noreste del cerro Pirámide, en el suelo y sobre los árboles (fl. 15/12 16, n° 140); Portezuelo Villagra, en ambos lados; Q. Salsipuedes (también Reed), c. 650 m. (fl. 20/12 16, n° 169), y en los cordones de Puerto Inglés» (p. 115).



Figura 8. *Peperomia fernandeziana*. Expedición botánica a la isla Alejandro Selkirk, febrero de 2011. Fotografía de Patricio Novoa.

La información de fecha y número, marcada en letra negra, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis. En consecuencia, es un duplicado de la señalada por Skottsberg como *voucher* de la colecta en quebrada Salsipuedes.

«En Masafuera, crece en los bosques cerca de Las Chozas; Q. El Mono, en bosques, 475 m; Q. de Las Casas, bajo protección de grandes rocas; Q. Las Vacas: Q. El Blindado, en rocas del bosque a 440 m; cordón del Barril c. 750 m bajo rocas; pendiente este del cerro Inocentes, 840 m, en bosques de helechos» (Skottsberg, 1920, p. 115).

Según registra Stuessy (2017), en el archipiélago crecen cuatro especies de *Peperomia*, pero desafortunadamente ninguna de ellas ha sido incluida en alguna investigación de filogenia molecular del género. No obstante lo anterior, y de acuerdo con estudios de Frenzke *et al.* (2015), es probable que las especies de *Peperomia* de las islas hayan resultado de dos eventos de dispersión, uno de *P. fernandeziana* y otro del ancestro de las otras tres especies.

Categoría de conservación: «Casi amenazada» (NT, DS 33/2011 MMA).

Carpeta MHNV 1068. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 80. *Gunnera intermedia* h. hybrid (*G. bracteata* X *peltata*) f. *intermedia*. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, cordón de Salsipuedes. 615 M. S. M., 8/12 1916. Det.: Carl Skottsberg.»

Nothoespecie endémica de la isla Robinson Crusoe. Su nombre no está en Tropicos.org⁴ ni en el IPNI. Sin embargo, en el herbario del Real Jardín Botánico de Kew hay depositadas dos carpetas de sendas plantas colectadas por Skottsberg con el #1217 en Portezuelo Villagra el 2/04/1917 (K) y #1218 (K) «bajo el Portezuelo en el lado de Villagra», el 10/1/1917. Ambas carpetas están indicadas como tipo de la nothoespecie.

Skottsberg (1920) informa que cerca de Portezuelo (Villagra) se encuentra una *Gunnera* con hojas rugosas cubierta de escamas, con características de ser un híbrido entre dos especies. Dice más adelante: «he encontrado muchas formas intermedias en numerosos lugares y apenas si son parecidas unas con otras, creo que son híbridos fértiles de generaciones F-1, F-2 y siguientes. Como las dos especies difieren en muchas características y hay muchas posibilidades de combinaciones, el resultado teórico será una larga serie de formas uniendo ambos extremos» (p. 148). En Más a Tierra, Skottsberg (1920) observó estas formas intermedias creciendo en «Portezuelo de Villagra, cerca del camino c. 300 m; en el cordón Salsipuedes, 600-650 m, común creciendo junto a los supuestos padres (fr. 8/12 16, n° 80, 13/1 17, n° 80 a, b; Puerto Inglés, cordones centrales, c. 575 m y quebrada Villagra)» (p. 149).

Los datos de localidad, altura, fecha y número, marcados en letra negra, coinciden con la etiqueta de esta carpeta en análisis, por lo tanto, es un duplicado de la que Skottsberg indicó como *voucher* de la colecta de *Gunnera intermedia* h. hybrid (*G. bracteata* X *peltata*) f. *intermedia* en el cordón Salsipuedes, isla Más a Tierra. De igual forma, considerando que esta planta no está reconocida en IPNI y que solo existen dos carpetas en

⁴Tropicos es un buscador que permite acceder a la base de datos del nomenclátor del Jardín Botánico de Misuri. Contiene imágenes y datos taxonómicos y bibliográficos de más de 4 millones de ejemplares de herbario que representan más de 1,2 millones de especies diferentes. Además, contiene los datos de más de 48.000 publicaciones científicas.

(K), eventualmente la carpeta MHN 1068 podría servir como tipo de reemplazo de esta nothoespecie en caso de pérdida o extravío de las que actualmente son consideradas tipo.

En la actualidad el híbrido crece entre las poblaciones padres de quebrada Villagra, preferentemente en áreas disturbadas por la construcción de un camino y zonas intervenidas para la crianza de cabras y otro ganado. La construcción de un sendero en la parte alta de la quebrada y de un camino en la parte baja ha incidido en la erosión del suelo y en la creación de ambientes abiertos para la colonización del híbrido, probablemente a causa de una relajación de la competencia interespecífica y la selección estabilizadora (Pacheco, 1991; Grant, 1981). El género *Gunnera* es una hierba perenne con rizomas, lo cual contribuye a la mantención del híbrido por reproducción asexual.

Carpeta MHN 1070. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 688. Dichelachne sciurea (R. Br.) Hook. f. ISLA DE PASCUA: En el cráter Rano Aroi. c. 400 M. S. M., 25/6 1917. Colector.: Carl Skottsberg. Determinante: R. Pilger.»

Especie nativa de Australia, Nueva Zelanda, Isla de Pascua. El tipo fue colectado por R. Brown #6211, en Port Jackson, New South Wales, Australia, en 1802, y la especie descrita como *Agrostis sciurea* R. Br. Más tarde fue transferida al género *Dichelachne* por J. D. Hooker (1853) como *D. sciurea* (R. Br.) Hook. f., publicada en *Flora Novae-Zelandiae*.

Skottsberg colectó esta planta en Isla de Pascua en el cráter Rano Aroi, ubicado cerca de la cima del cerro Terevaca, el más alto de la isla. En relación con la especie, indica: «común a través de la isla en manchones dispersos de 6 a 7,5 dm de ancho; parte superior del Rano Kao; Monte Katiki en pendientes y filo del cráter; Hanga u Horno, escaso; Rano Aroi en suelos pedregosos en el cráter, c. 400 m. (n° 688)» (Skottsberg, 1920, p. 67).

La información de localidad, altura y número, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis. En consecuencia, se trata de un duplicado aun cuando la cita de Skottsberg no incluya fecha, porque coinciden todos los otros parámetros para que se le considere *voucher* de la colecta de *Dichelachne sciurea* en el volcán Rano Aroi.

Pilger (en Skottsberg, 1920) indica que es muy cercana a *D. crinita* y que se diferencian en la inserción de la arista y en las puntas de la gluma y lemma. Asegura que es posible ver claramente esta diferencia en la carpeta 688 —es decir, en esta carpeta en estudio—.

Zizka (1991) considera esta especie como sinónimo de *Dichelachne micrantha* (Cavanilles) y sostiene que probablemente sea nativa de Nueva Zelanda, islas de Kermadec, isla Norfolk y Australia, e introducida en Hawái. También indica que la primera colecta de esta especie en Isla de Pascua fue hecha por Agassiz en 1904 (Agassiz, 1906) y que es más común que *Dichelachne crinita*. Asimismo, informa que las dos especies de *Dichelachne* probablemente pertenezcan al grupo de las idiocores (nativas propiamente tales de la isla, incluye endémicas). Entre el material estudiado por Georg Zizka se encuentra Carl e Inga Skottsberg #688 (GB), de forma tal que esta carpeta en estudio (MHNV 1070) corresponde a un duplicado de la depositada en el herbario del Jardín Botánico de Gotemburgo, Suecia.

Carpeta MHNV 1074. «*Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 456. Megalachne berteroniana* Steud. JUAN FERNÁNDEZ: Masafuera, Quebrada de Las C., colg. de las rocas; ... M. S. M., 11/2 1917. Det.: Carl Skottsberg.»

Corresponde a la misma especie de la carpeta MHNV 1055. Sin embargo, al hacer un análisis de las localidades, Skottsberg (1920) indica: «Masafuera: en la misma clase de lugares que en Masatierra, pero menos frecuente: Q. de Las Casas (Johow), no escaso en la pared de las gargantas (past. fl. 11/2 1917, n° 456); Q. de las Vacas (Johow); Q. Angosta, en la caída de agua; Q. del Varadero; Q. de la Lobería, a lo largo del arroyo en el bosque, 170 m; Las Torres, en los tapices de musgo húmedo en las rocas, 1370 m (forma! past fl. 14/2 17, n° 425); C. del Barril, 985 m; pendientes bajas de Los Inocentes, espacios abiertos en bosques de helechos, c. 950 m» (p. 102).

La información de localidad, fecha y número marcada en letra negrita coincide con la etiqueta de esta carpeta en estudio. Por lo tanto, es un duplicado de la carpeta referida por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Megalachne berteroniana* en quebrada de Las Casas.

Carpeta MHNV 1075. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 244. Stipa fernandeziana Phil. 1873 (S. longiflora Steud. 1855. Det. R. Pilger). JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra, Colinas secas cerca de Villagra; C. 200 M. S. M., 6/1 1917, Det: Carl Skottsberg.»

Según Skottsberg (1920, pp. 96-98), esta especie crece en praderas secas sin árboles y en muchos lugares a lo largo de las altas crestas de las rocas; también es un importante pasto en la mitad occidental de Más a Tierra y en la región basal de Más Afuera. Detalla las localidades de Más a Tierra: «Germain! Philippi! Altas cumbres entre La Colonia y Pangal, 365 m; V. Colonial, no escasa (fl. 5/12 16, n° 19); Portezuelo de Villagra, 590 m (fl. 3/12 16, n° 28); C. Salsipuedes (fl.-fr. 8/12 16, n° 90, 20/12 16, n° 170); Q. Juanango; entre Villagra y Pta. Larga, en muchos lugares, pero no abundante (fr. 6/1 17, n° 244)» (Skottsberg, 1920, p. 97).

Los antecedentes como localidad, fecha y número, marcados en letra negra, coinciden con la etiqueta de esta carpeta en análisis; consecuentemente, es un duplicado de la referida por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Stipa fernandeziana* en Villagra.

Skottsberg (1920) discute la determinación de esta especie como *S. manicata* que hacen botánicos estudiosos de la flora de las islas, como Philippi basándose en colectas de Germain y como Claude Gay. A pesar de que el propio Philippi la colectó en su viaje de 1864 y la nombró *S. fernandeziana* Phil., el explorador sueco piensa que, en propiedad, esta especie es *S. neesiana* var. *fernandeziana* Trin. & Rupr., cuyo tipo fue colectado por J. D. Prescott s. n. en «Juan Fernández Island» en 1829. Carl Skottsberg está en lo cierto, pues el nombre *Stipa fernandeziana* Phil., publicado en *Anales de la Universidad de Chile* (Philippi, 1873), es ilegítimo por ser un homónimo posterior a *Stipa fernandeziana* (Trin. & Rupr.) Steud., publicado en *Synopsis Plantarum Glumacearum* (Steudel, 1855[1854], p. 124).

Stuessy (2017) indica que *Nasella neesiana*, nombre con que se conoce la especie actualmente, es una especie nativa que habita el Cono Sur de América, Sudáfrica y Nueva Zelanda, y las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk. También afirma que en ambas islas se da de manera ocasional; en general

no es una especie abundante, pues es altamente disturbada por malezas introducidas como *Acaena argentea*, y sufre una fuerte herbivoría de conejos y cabras.

Carpeta MHN 1076. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 370. *Uncinia phleoides* Pers. var. *nux nigra* C. B. Clarke. JUAN FERNÁNDEZ: Masafuera, región alpina al Campo Correspondencia; 1130 M. S. M., 25/2 1917, Det: Carl Skottsberg.»

Especie nativa que crece en Los Andes desde Colombia a la Patagonia, también en Chile continental y en la isla Alejandro Selkirk (fig. 9). Skottsberg (1920) señala las localidades para esta especie: «Masafuera: en camas de helecho en Campo Correspondencia, 1130 m, rara (fr. 25/2, 5/3 17, n° 370)» (p. 107).



Figura 9. *Uncinia phleoides*. Expedición botánica a la isla Alejandro Selkirk, febrero de 2011.
Fotografía de Patricio Novoa.

La información de localidad, altura, fecha y número de colecta, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en estudio. En consecuencia, es un duplicado de la referida por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Uncinia phleoides* en Campo Correspondencia, isla Más Afuera.

Más adelante, Skottsberg (1920) indica: «El Dr. Kükenthal identificó mis especímenes como var. *nux nigra* C. B. Clarke; por cierto, esta no es una variedad muy distinta, y parte de mi material podría ser clasificado de la forma típica» (p. 107).

El tipo de *Uncinia phleoides* fue colectado por Nee, en Talcahuano, Concepción, sin número ni fecha conocida, y luego descrita por Cavanilles como *Carex Phleoides* Cav. (Cavanilles, 1799). Ocho años después, C. Persoon (1807) la transfiere al género *Uncinia* como *Uncinia phleoides* Pers.

De acuerdo con Stuessy (2017), *U. phleoides* es claramente una dispersión reciente desde el continente sudamericano, sin especiación.

Carpeta MHN 1077. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 328. Danthonia collina Phil. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra (indescifrable, en sueco) Puerto Inglés;M.S.M., 19/1 1917, Det: Carl Skottsberg.»

Respecto de las localidades de esta especie en Más a Tierra, Skottsberg (1920) anota: «Masatierra: Philippi! Crestas de rocas secas y pendientes áridas asoleadas; la cima entre Pangal y V. Colonial, 365 m (past fl. 17/22 16, n° 148); Q. Damajuana (fl. 6/12 16, n° 52); C. Salsipuedes, seco, rocas expuestas al viento, no poco común; Pto Inglés (fr. dispersed, 19/1 17, n° 328); Villagra, frecuente en las laderas secas (Skottsberg, 1908; fl.-fr. 6/1 17. n° 247)» (p. 101).

La información de localidad, fecha y número de colecta, marcada en letra negrita, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis; consecuentemente, es un duplicado de la señalada por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Danthonia collina* en Puerto Inglés, isla Más a Tierra.

Posteriormente, Skottsberg (1920) indica: «Primer hallazgo hecho por Philippi⁵ y redescubierta (individuo estéril) por este autor en 1908. Como hay muchas especies americanas de este género, pienso que es mejor sumar algunas figuras para comparación» (p. 101).

El tipo fue colectado por Philippi en San Juan, Valdivia, en 1852. Especie nativa en Robinson Crusoe, aunque endémica de Chile.

Carpeta MHNV 1078. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 228. *Convolvulus arvensis* L. JUAN FERNÁNDEZ: Masatierra Valle Colonial,M. S. M., 2/1 1917, Det: Carl Skottsberg.»

En su libro *The phanerogams of the Juan Fernandez Islands*, Skottsberg (1920, p. 214) hace un catálogo de las especies introducidas no intencionalmente en el archipiélago por el ser humano (malezas). Esta especie aparece citada en el número 88 del catálogo, junto con las localidades de las islas donde la encontró: «Masatierra: V. Colonial (Johow, Skottsb. n° 228). Masafuera: en la villa abandonada de Las Chozas. También en Chile» (Skottsberg, 1920, p. 222).

La información de localidad y número de colecta, destacada en letra negra, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis, y aunque la cita de Skottsberg no informa el año, este debe ser necesariamente el indicado en la etiqueta del MHNV –1917–, por cuanto esta maleza fue colectada solo dos veces por Skottsberg: una en valle Colonial, isla Más a Tierra, y otra en Villa de las Chozas Abandonadas, isla Más Afuera. Por ende, esta carpeta es un duplicado de la referida por Skottsberg como *voucher* de la colecta de *Convolvulus arvensis* en valle Colonial, isla Más a Tierra.

Stuessy (2017) y Danton *et al.* (2006) también citan esta especie como «introducida» tanto en la isla Robinson Crusoe como en Alejandro Selkirk.

⁵ En su viaje de 1864.

Carpeta MHN 1080. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 369 b. Uncinia brevicaulis Thouars. JUAN FERNÁNDEZ: Masafuera, en Correspondencia - lager 1130 M. S. M., 5/3 1917, Det: Carl Skottsberg, vid. G. Kükenthal.»

Especie nativa que habita naturalmente Hawái, América del Sur, Nueva Zelanda, Tristán de Acuña y Alejandro Selkirk en el archipiélago Juan Fernández. Skottsberg (1920) informa lo siguiente en relación con las localidades de esta especie en la isla Más Afuera: «Masafuera: Campos de cultivo alpino en la mitad norte de las tierras altas; Campos de Correspondencia, 1130 m (5/3 17, n° 269 b), y unos pocos cientos de m al norte de este lugar (25/2 17, n° 369c); Las Torres, en rocas, 1370 m (14/2 17, n° 369). En todas partes con achenios inmaduros. Otra adición de un elemento magallánico» (p. 106).

Aun cuando los datos de localidad, altura y fecha marcados en letra negra coinciden con la información en la etiqueta de herbario de la presente carpeta, el número de colecta –369b– no coincide con el informado por Skottsberg, quien escribió «269b». Es probable que se trate de un error en la transcripción del número de carpeta al escrito; sin embargo, mientras esto no se dilucide no puede considerarse como un duplicado de la carpeta citada por Skottsberg, sino una nueva carpeta colectada en el mismo lugar y en la misma fecha, pero con otro número de herbario.

Aunque no se conoce el tipo, se supone que la colecta original fue hecha por Louis-Marie Thouars en la isla Tristán de Acuña en 1808, quien la denominó *Carex brevicaulis* Thouars. Posteriormente, en 1837, el propio Thouars transfirió su especie al género *Uncinia* nombrándola *Uncinia brevicaulis* Thouars.

Stuessy (2017, p. 64) no incluye *Uncinia brevicaulis* en la lista de especies nativas y endémicas de Juan Fernández, y se refiere a ella de modo muy escueto al indicar que Roalson *et al.* (2001) examinaron una colecta de *Uncinia brevicaulis* para estudios moleculares efectuada por Solbrig # 3647 en el marco de la expedición estadounidense-chilena al archipiélago, en el año 1965. Wheeler (2007), sin embargo, quien revisó posteriormente el material colectado por la expedición, determinó que, en realidad, la colecta correspondía a *Uncinia douglasii*, endémica de Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk. Waterway y Starr (2007), en un estudio de relaciones filogenéticas

en Cyperaceae, presentaron tres accesiones de *U. brevicaulis*, pero dos de ellas procedían de la isla Tristán de Acuña, y la tercera era la colecta de Solbrig que en propiedad era *U. douglasii*. A consecuencia de ello, los resultados arrojaron secuencias distintas, y además las muestras totales del género abarcaron solo tres especies: *U. phleoides*, *U. uncinata* y *U. brevicaulis*, impidiendo establecer relaciones de parentesco más amplias. Danton *et al.* (2006) citan *U. brevicaulis* como especie nativa que habita la isla Alejandro Selkirk. Penneckamp (2018) la considera como sinónima de *U. macloviformis*, endémica de Alejandro Selkirk. Rodríguez *et al.* (2018) no citan la especie en el catálogo actualizado de la flora de Chile y nombran la var. *macloviana* y la fo. *montana* de *U. brevicaulis* como sinónimos de *U. macloviana* que habitaría las islas de Juan Fernández. No obstante, Stuessy *et al.* (2017) no incluyen *U. macloviana* en el listado de especies nativas y endémicas del archipiélago Juan Fernández, y tampoco lo hacen Danton *et al.* (2006) en su nuevo catálogo de la flora vascular de este archipiélago.

Sería importante someter esta carpeta al escrutinio de un especialista en ciperáceas para estudiar su correcta identidad.

Carpeta MHN 1082. «Svenska Pacificexpeditionen 1916-1917. N° 640. Cenchrus echinatus L. ISLA DE PASCUA: Hanga Ho Orno;.....M. S. M., 16/6 1917, Det: Carl Skottsberg.»

Skottsberg (1920, p. 81) elabora una lista de las especies introducidas involuntariamente, por medio del tráfico humano, en Isla de Pascua después de su descubrimiento por los europeos en 1722. Entre ellas incluye *Cenchrus echinatus* L., informando la siguiente localidad: «*Cenchrus echinatus* L. FUENTES 1. c. On hill side, about 15-60 m alt. (*Albatross* n° 3!°); Hanga Ho Orno (n° 640)» (Skottsberg, 1920, p. 80).

⁶ Expedición botánica de Agassiz.



Figura 10. *Cenchrus echinatus*. Expedición botánica a Isla de Pascua, 4 de febrero de 2018.
Patricio Novoa.

La información de localidad y número de colecta, marcada en letra negra, coincide con la etiqueta de esta carpeta en análisis. Aun cuando Skottsberg (1920) no indica fecha, se sabe que el botánico y explorador estuvo solo una vez en Isla de Pascua (en la segunda quincena de junio de 1917), de manera que la carpeta ha de ser un duplicado de la indicada por el científico como *voucher* de la colecta de *Cenchrus echinatus* en la localidad Hanga Ho Orno de Isla de Pascua (fig. 10).

CONCLUSIÓN

La documentación de las 33 carpetas de herbario colectadas por Carl Skottsberg en 1916 y 1917 corroboró que los datos de sus etiquetas se encuentran citados íntegra o parcialmente en el libro de Skottsberg *The natural history of Juan Fernández and Easter Island* (vol. II, partes 1-3). La etiqueta de *Machaerina scirpoidea*, carpeta MHN 1079, aparece citada por Strong (1997) y la etiqueta de *Stipa horridula*, carpeta MHN 1072, por Zizka (1991).

A modo de resumen, el trabajo dio a las carpetas nuevos atributos que se pueden sintetizar en: 1 isotipo, 1 isolectotipo y 1 carpeta *nondum editorum* (carpeta con forma no publicada, que podría ser el futuro tipo de la forma), 25 duplicados, 4 carpetas coetáneas y 1 carpeta con etiqueta no citada pero colectada en un mismo lugar indicado por Skottsberg (1920).

TABLA 2. DETALLE DE LAS 33 CARPETAS DE HERBARIO COLECTADAS POR SKOTTSBERG EN LAS ISLAS DEL ARCHIPIÉLAGO JUAN FERNÁNDEZ Y EN ISLA DE PASCUA, DEPOSITADAS EN EL MHNV CON LOS ATRIBUTOS DE ORIGEN Y TIPO DE CARPETA OBTENIDOS DE SU ANÁLISIS.

Carpeta	Nombre científico	Origen	Tipo de carpeta
MHNV 1051	<i>Urtica fernandeziana</i> (Rich.) Ross.	Endémica, RC y AS	Duplicado
MHNV 1052	<i>Juncus imbricatus</i> var. <i>chamissonis</i> (Kunth) Buchenau	Nativa	Coetánea
MHNV 1053	<i>Juncus planifolius</i> R. Br.	Nativa	Duplicado
MHNV 1054	<i>Agrostis masafuerana</i> Pilg.	Endémica, AS	Isotipo
MHNV 1055	<i>Megalachne berteroniana</i> Steud.	Endémica, RC	Duplicado
MHNV 1056	<i>Colletia spartioides</i> Bertero	Endémica, RC	Duplicado
MHNV 1057	<i>Juncus dombyanus</i> J. Gay	Nativa	Duplicado
MHNV 1058	<i>Berberis corymbosa</i> Hook. & Arn.	Endémica, RC	Duplicado
MHNV 1059	<i>Spegularia confertiflora</i> Steud. fo. <i>elata</i> probractea Skottsbg.	Endémica, RC, AS y SC	<i>Nondum editorum</i>
MHNV 1060	<i>Gunnera bracteata</i> Steud. ex Benn.	Endémica, RC	Misma localidad
MHNV 1061	<i>Juncus imbricatus</i> Laharpe	Nativa	Duplicado
MHNV 1062	<i>Coprosma triflorum</i> (Hook. et Arn.) Benth. et Hook.	Endémica, RC	Coetánea
MHNV 1063	<i>Scirpus nodosus</i> Rottb.	Nativa	Duplicado
MHNV 1064	<i>Oryzopsis bicolor</i> (Vahl) Speg.	Nativa	Duplicado
MHNV 1065	<i>Peperomia fernandeziana</i> Miq.	Nativa	Duplicado
MHNV 1066	<i>Oryzopsis bicolor</i> (Vahl) Speg.	Nativa	Duplicado
MHNV 1067	<i>Pernettya rigida</i> (Bertero ex Colla) DC.	Endémica, RC y AS	Duplicado

MHNV 1068	Gumera intermedia h. hybrid (G. bracteata × peltata) f. intermedia (sic)	Endémica, RC	Duplicado
MHNV 1069	<i>Peperomia fernandeziana</i> Miq.	Nativa	Duplicado
MHNV 1070	<i>Dichelachne sciurea</i> (R. Br.) Hook. f.	Nativa, Isla de Pascua	Duplicado
MHNV 1071	<i>Peperomia fernandeziana</i> Miq.	Nativa	Coetánea
MHNV 1072	<i>Stipa horridula</i> Pilg.	Nativa, Isla de Pascua	Isolectotipo
MHNV 1073	<i>Drimys winteri</i> Forst. var. <i>confertifolia</i> Johow	Endémica, RC y AS	Duplicado
MHNV 1074	<i>Megalachne berteroniana</i> Steud.	Endémica, RC	Duplicado
MHNV 1075	<i>Stipa fernandeziana</i> (Trin. & Rupr.) Steud.	Nativa	Duplicado
MHNV 1076	<i>Uncinia phlooides</i> Pers. var. <i>nux nigra</i> C. B. Clarke	Nativa	Duplicado
MHNV 1077	<i>Danthonia collina</i> Phil.	Nativa	Duplicado
MHNV 1078	<i>Convolvulus arvensis</i> L.	Introducida	Duplicado
MHNV 1079	<i>Cladium scirpoides</i> (Steud.) Hemsl.	Endémica, RC	Duplicado
MHNV 1080	<i>Uncinia brevicaulis</i> Thouars.	Nativa	Coetánea
MHNV 1081	<i>Uncinia brevicaulis</i> Thouars.	Nativa	Duplicado
MHNV 1082	<i>Cenchrus echinatus</i> L.	Introducida, Isla de Pascua	Duplicado
MHNV 1083	<i>Peperomia skottsbergii</i> C. DC.	Endémica, AS	Duplicado

Simbología:

RC = isla Robinson Crusoe, AS = isla Alejandro Selkirk, SC = isla Santa Clara

REFERENCIAS

- Agassiz, A. (1906). Reports on the scientific results of the expedition to the eastern tropical Pacific. *Memoirs of the Museum of Comparative Zoology at Harvard College*, 33, 53-62.
- Balslev, H. (1996). Juncaceae. *Flora Neotropica*, 68, 1-167. Nueva York: The New York Botanical Garden Press.
- Bennett, J. (1838). *Plantae Javanicae Rariores* (p. 75). Londres: Allen.
- Cavanilles, A. (1799). *Icones et Descriptiones Plantarum*, vol. 5. Madrid: Ex Regia Typographia.
- Danton, P. (2004). *Plantas silvestres de la isla Robinson Crusoe. Guía de reconocimiento*. Santiago: Orgraf Impresores.
- Danton, P., Perrier, C. y de Reyes, G. M. (2006). Nouveau catalogue de la flore vasculaire de l'archipel Juan Fernández (Chili). Nuevo catálogo de la flora vascular del archipiélago Juan Fernández (Chile). *Acta Botanica Gallica*, 153(4), 399-587.
- Frenzke, L., Scheiris, E., Pino, G., Symmank, L., Goetghebeur, P., Neinhuis, C., ... y Samain, M. S. (2015). A revised infrageneric classification of the genus *Peperomia* (Piperaceae). *Taxon*, 64(3), 424-444.
- Gay, C. (1849). *Historia física y política de Chile. Botánica, tomo quinto*. París: Imprenta Maulde y Renou.
- Grant, V. (1981). *Plant speciation*. 2ª ed. Nueva York: Columbia University Press.
- Hooker, W. (1833). *Botanical Miscellany*, 3. Londres: John Murray.
- Hooker, J. (1853). *Flora Novae-Zelandiae, vol. 1*. Londres: Reeve.
- Johow, F. (1896). *Estudios sobre la flora de las islas de Juan Fernández*. Santiago: Imprenta Cervantes.
- Kim, Y. D., Kim, S. H. y Landrum, L. R. (2004). Taxonomic and phylogeographic implications from ITS phylogeny in *Berberis* (Berberidaceae). *Journal of Plant Research*, 117(3), 175-182.
- Kunth, C. (1815[1816]). *Nova Genera et Species Plantarum, vol. 1*, 4ª ed. París: Librairie Grecque-Latine Allemande.
- Lamarck, J. (1789). *Encyclopédie Méthodique: Botanique* 3. París: Chez Panckoucke.
- Landrum, L. R. (1999). Revision of *Berberis* (Berberidaceae) in Chile and adjacent southern Argentina. *Annals of the Missouri Botanical Garden*, 793-834.
- Miquel, F. (1843). *Systema Piperacearum*. Róterdam: Kramers.

- Navas, E. (1964). Carl Skottsberg. *Noticario Mensual del Museo Nacional de Historia Natural*, 95, 1-3.
- Pacheco, P., Stuessy, T. F. y Crawford, D. J. (1991). Natural interspecific hybridization in *Gunnera* (Gunneraceae) of the Juan Fernández islands, Chile. *Pacific Science*, 45(4), 389-399.
- Pacheco, P., Crawford, D. J., Stuessy, T. F. y Silva, M. (1993). Flavonoid chemistry and evolution of *Gunnera* (Gunneraceae) in the Juan Fernández Islands, Chile. *Gayana Botanica*, (50), 17-28.
- Penneckamp Furniel, D. (2018). Flora vascular silvestre del archipiélago Juan Fernández. 1ª edición (versión electrónica). Valparaíso: Planeta de Papel.
- Persoon, C. (1807). *Synopsis Plantarum*, vol. 2. París: Apud Carol. Frid.
- Philippi, R. (1873). Descripción de las plantas nuevas incorporadas últimamente en el herbario chileno. *Anales de la Universidad de Chile*, (43), 560. Santiago: Imprenta Nacional.
- Ricci, M. (1989). *Programa de conservación y recuperación de plantas amenazadas de Juan Fernández. Informe final, 1ª etapa*. Chile: Proyecto CONAF-WWF-3313.
- Ricci, M. (2006). Conservation status and *ex-situ* cultivation efforts of endemic flora of the Juan Fernández Archipelago. *Biodiversity and Conservation*, 15, 3111-3130.
- Roalson, E. H., Columbus, J. T. y Friar, E. A. (2001). Phylogenetic relationships in Cariceae (Cyperaceae) based on ITS (nrDNA) and trnT-LF (cpDNA) region sequences: assessment of subgeneric and sectional relationships in *Carex* with emphasis on section *Acrocystis*. *Systematic Botany*, 318-341.
- Rodríguez, R., Marticorena, C., Alarcón, D., Baeza, C., Cavieres, L., Finot, V. L., ... y Ruiz, E. (2018). Catálogo de las plantas vasculares de Chile. *Gayana Botanica*, 75(1), 1-430.
- Salisbury, E. (1964). Carl Johan Fredrik Skottsberg. 1880-1963. *Biographical Memoirs of Fellows of the Royal Society* 10, 245-256. Recuperado desde <http://www.jstor.org/stable/769322>
- Skottsberg, C. (1910). Juan Fernandez-öarna sandeltrad. *Svensk Botanisk Tidskrift* 4, 167-173.
- Skottsberg, C. (1920). *The natural history of Juan Fernández and Easter Island*, vol. II, partes 1-3 (Nº 574.0983). Upsala: Almqvist y Wiksells Boktryckeri.
- Steudel, E. (1855[1854]). *Synopsis Plantarum Glumacearum* 1 (p. 124). Stuttgart: J. B. Metzler.

- Strong, M. T. (1997). Machaerina (Cyperaceae) in South America. *Novon*, 308-319.
- Stuessy, T. F., Crawford, D. J., López-Sepúlveda, P. y Ruiz, E. A. (eds.). (2017). *Plants of Oceanic Islands: Evolution, biogeography, and conservation of the flora of the Juan Fernández (Robinson Crusoe) Archipelago*. Cambridge - Nueva York: Cambridge University Press.
- Taylor, C. (2003). Urticaceae. *Flora de Chile*, 2(2), 44-61.
- Trinius, K. y Ruprecht, F. (1842). *Species Graminum Stipaceorum*. San Petersburgo: Typis Academiae Imperialis Scientiarum.
- Vahl, M. (1791). *Symbolae Botanicae, vol. 2*. Copenhagen: impreso por el autor.
- VV. AA. (1850). *Flora, oder Allgemeine botanische Zeitung* 33, 257.
- Wanntorp, L., Wanntorp, H. E. y Källersjö, M. (2002). Phylogenetic relationships of *Gunnera* based on nuclear ribosomal DNA ITS region, rbcL and rps16 intron sequences. *Systematic Botany*, 27(3), 512-522.
- Waterway, M. J. y Starr, J. R. (2007). Phylogenetic relationships in tribe Cariceae (Cyperaceae) based on nested analyses of four molecular data sets. *Aliso: A Journal of Systematic and Evolutionary Botany*, 23(1), 165-192.
- Wheeler, G. A. (2007). *Carex* and *Uncinia* (Cyperaceae, Cariceae) from the Juan Fernández Archipelago, Chile. *Darwiniana*, 120-141.
- Zizka, G. (1991). Flowering plants of Easter Island. *Palmarum hortus francofurtensis*, 3, 1-108.

ACTUALIZACIÓN DEL ESTADO DE LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BIOBÍO, CHILE

Heraldo Norambuena

Las últimas estimaciones de la diversidad de aves (clase Aves, filo Chordata) en el mundo informan la existencia de 10.585 (Clements *et al.*, 2019) a 11.126 especies (Del Hoyo y Collar, 2014, 2016; BirdLife International, 2019). Una de las regiones biogeográficas que mayor diversidad concentran es el Neotrópico, con 3.342 especies (Remsen *et al.*, 2018). La evidencia sugiere que la mayoría de los grupos de aves presentes actualmente en dicha área se originó y diversificó durante el Neógeno, probablemente a causa de eventos tales como el cierre del istmo de Panamá, el levantamiento andino o cambios en la cubierta vegetal. Las especies más recientes en la región se habrían originado durante el Cuaternario, bajo la inestabilidad climática dominante (Rull, 2011; Brumfield, 2012; Fjeldså, 2012).

Para el caso de Chile, a la fecha se reportan alrededor de 507 especies (Barros *et al.*, 2015; The Cornell Lab of Ornithology, 2019), cifra que representa apenas el 15,2% de la diversidad del Neotrópico. De ellas, solo 316 especies se reproducen en el país (Medrano *et al.*, 2018), mientras que las restantes corresponden a aves migratorias neárticas o accidentales (Barros *et al.*, 2015, The Cornell Lab of Ornithology, 2019). En este contexto, poseer un inventario de especies y material de referencia de la diversidad de aves presentes en el territorio nacional resulta fundamental para la conservación del patrimonio natural.

DIVERSIDAD DE LAS COLECCIONES ORNITOLÓGICAS EN EL CONTEXTO NACIONAL

Las colecciones ornitológicas (clase Aves) surgieron durante el apogeo de la exploración global, a fines del siglo XIX y principios del XX (Winker, 2005). Su principal objetivo ha sido documentar la diversidad de aves y su

distribución, y así servir como un recurso para la investigación y la educación (Schlitter, 1984; McNeely *et al.*, 1990; Winker, 2005). En tal sentido, la importancia de estas colecciones perdura hasta el día de hoy, por cuanto permiten resolver preguntas de investigación en áreas como taxonomía, sistemática, evolución, anatomía comparada e, incluso, conservación (Winker, 2005).

En Chile se conocen escasas doce colecciones con material ornitológico, conformadas en su mayoría por pieles científicas o pieles montadas y, en menor medida, por huevos y cráneos (CEA, 2011). De ellas, solo siete son de acceso público, y se encuentran depositadas en museos de historia natural administrados por el Servicio Nacional del Patrimonio Cultural o en universidades (CEA, 2011)¹.

LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN

Con cerca de 177 especímenes, la colección que conserva el Museo de Historia Natural de Concepción (MHNC) representa uno de los más importantes muestrarios ornitológicos del sur de Chile. El conjunto se inició en 1903, con la adquisición de 61 pieles de especies exóticas provenientes de la región Neártica, las cuales habrían sido proporcionadas por el Smithsonian National Museum of Natural History y gestionadas por Edwyn C. Reed, director del MHNC desde la inauguración de este en 1902 hasta su muerte en 1910 (Reed, 1911). Posteriormente, la colección continuó creciendo a partir de las colectas de diversos naturalistas de principios del siglo XX. Entre ellos se destacó Rafael Barros Valenzuela, agrónomo y ornitólogo, quien, desde los Andes, en el valle de Aconcagua, colectó aves paseriformes, columbiformes y accipitriformes para el Museo entre 1920 y 1923, en canje

¹ Corresponden a las siguientes instituciones: Museo de Historia Natural de Valparaíso, Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología de la Municipalidad de San Antonio, Museo Nacional de Historia Natural, Laboratorio de Zoología de Vertebrados de la Universidad de Chile, Museo de Historia Natural de Concepción, Museo de Zoología de la Universidad de Concepción e Instituto de la Patagonia de la Universidad de Magallanes.

por material bibliográfico de aves y peces de Chile para su biblioteca –un tipo de intercambio muy frecuente en la época–. Igualmente sobresale la participación de Carlos Oliver Schneider, director del MHNC entre 1929 y 1949: hacia el final de su administración, en 1947, participó en la primera expedición chilena a la Antártica (Schneider, 2018), ocasión que aprovechó para realizar importantes colectas de aves de esas latitudes, como petreles y albatros, además de algunos mamíferos marinos que se exhiben hasta el día de hoy.

Para 1905, la Colección Ornitológica del MHNC contaba con 1.274 ejemplares, entre nativos y exóticos, constituyéndose como el conjunto más numeroso del acervo institucional a principios del siglo XX (Reed, 1911). Por desgracia, los múltiples traslados de las colecciones a falta de una sede permanente (el Museo ha ocupado 21 locales diferentes a lo largo de su historia), más los efectos de dos grandes terremotos en 1939 y 1960, significaron la invaluable pérdida de gran parte del material.

El objetivo principal de este trabajo es reconocer los especímenes (pieles y huevos) que integran actualmente la Colección Ornitológica del MHNC, poniendo énfasis en las aves de humedales y costeras de la Región del Biobío, como un ejercicio de puesta en valor de la diversidad regional.

ORDENAMIENTO Y ACTUALIZACIÓN DE LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MHNC

Se realizaron cinco visitas al MHNC, con el objetivo de verificar la identificación específica de cada espécimen de la colección y actualizar su clasificación taxonómica. Para lo primero, se corroboró la información registrada en la base de datos digital de la colección; los especímenes no consignados en esta se determinaron conforme a información proveniente de literatura y bases de datos digitales publicadas, por ejemplo, en Jaramillo (2005), Ridgely y Tudor (1989, 1994), Del Hoyo y Collar (2014, 2016) y The Cornell Lab of Ornithology (2019). Los nombres comunes y científicos se aplicaron en conformidad con la última lista de aves de Chile publicada por Barros *et al.* (2015) y actualizada en Remsen

et al. (2019). Para el caso de las especies exóticas, se siguió la propuesta de la lista de las aves del mundo de Clements *et al.* (2019).

El catálogo ornitológico resultante se presenta en dos apartados, uno con las especies nativas de Chile (Anexo 1) y otro con las especies exóticas (Anexo 2). En ambos casos se presenta información sobre orden, familia, nombre científico, nombre común y número de inventario o catalogación.

AVES NATIVAS EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA

La Colección Ornitológica del MHNC consta de especímenes montados correspondientes tanto a aves nativas como exóticas. Las aves chilenas totalizan 129 especímenes, distribuidos en 21 órdenes, 35 familias, 70 géneros y 80 especies. Los órdenes Anseriformes (patos y cisnes), Charadriiformes (chorlos), Procellariiformes (aves marinas) y Passeriformes (aves cantoras) son los mejor representados en la muestra, con 6, 11, 9 y 12 especies, respectivamente (gráfico 1, Anexo 1).

Los órdenes Procellariiformes, Charadriiformes y Passeriformes concentran asimismo las mayores cantidades de especímenes, con 20, 12 y 16, respectivamente (gráfico 2), y en conjunto equivalen al 37,2 % de los ejemplares de aves nativas de la colección.

A nivel de familias, la mejor representada es Procellariidae (petreles y fardelas), con 16 especies. Se destacan especímenes de *Macronectes giganteus* (petrel gigante antártico), *Stercorarius maccormicki* (salteador polar) y *Daption capense* (petrel moteado), todos de distribución antártica y subantártica. Dentro del orden Procellariiformes, en tanto, sobresalen cuatro ejemplares de *Diomedea exulans* (albatros errante), el ave voladora de mayor envergadura en el mundo, que alcanza hasta los 3,5 m (fig. 1a).

GRÁFICO 1. NÚMERO DE ESPECIES NATIVAS PRESENTES EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MHNC, POR ORDEN.

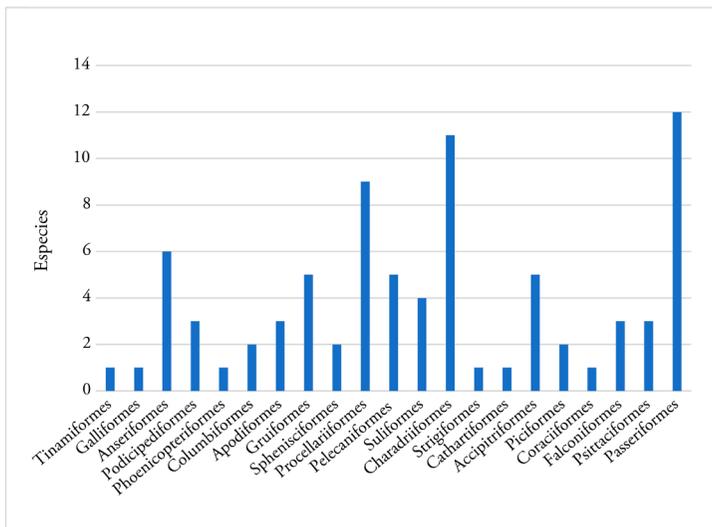


GRÁFICO 2. NÚMERO DE ESPECÍMENES DE AVES NATIVAS PRESENTES EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, POR ORDEN.

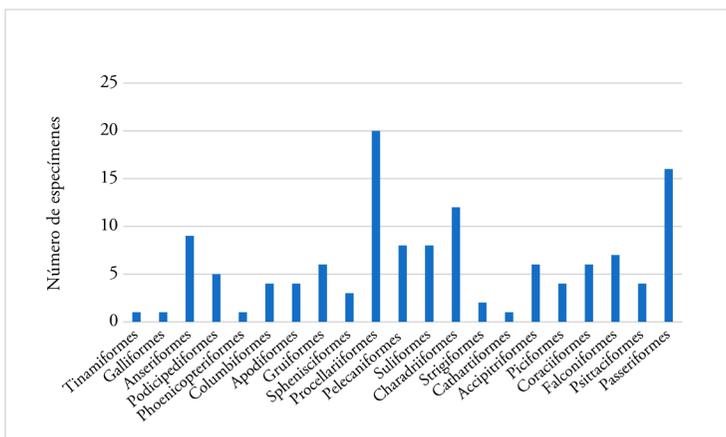
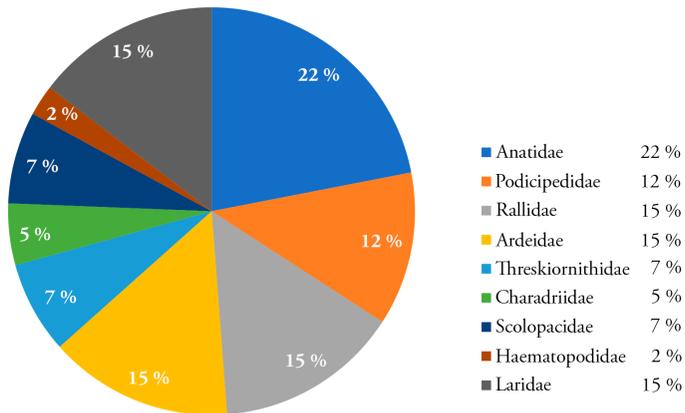




Figura 1. Aves nativas de la Colección Ornitológica: (a) *Diomedea exulans*, (b) *Larus dominicanus*, (c) *Podiceps major* y (d) *Enicognathus leptorynchus*. Museo de Historia Natural de Concepción, n.º inv. 14.0004, 14.0056, 14.0173 y 14.0171. Fotografías de Juan Pablo Turén.

La colección incluye 41 especímenes de aves acuáticas de la Región del Biobío, correspondientes a 9 familias y 31 especies. Las familias mejor representadas son Anatidae (9 especímenes de 6 especies), Rallidae (6 especímenes de 5 especies), Laridae (6 especímenes de 5 especies) y Ardeidae (6 especímenes de 4 especies) (gráfico 3). Dentro de la muestra se destacan especímenes de *Cygnus melancoryphus* (cisne de cuello negro) y *Ardea cocoi* (garza cuca), ambas especies residentes de los humedales del Biobío, y algunas aves migratorias neárticas como *Leucophaeus pipixcan* (gaviota de Franklin), *Numenius phaeopus* (zarapito común), *Calidris alba* (playero blanco) y *Tringa melanoleuca* (pitotoy grande). La mayoría de estas especies suele tener distribución en humedales costeros de la Región del Biobío: en los humedales Lengua, Rocuant, Andalién, Arauco y Tubul-Raqui, por ejemplo, se registra la presencia de poblaciones reproductivas de patos, taguas y garzas. Otras especies como *C. melancoryphus* y *Theristicus melanopis* (bandurria común), en tanto, tienen distribución fragmentada en la Región.

GRÁFICO 3. PROPORCIÓN DE ESPECÍMENES DE AVES ACUÁTICAS EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, POR FAMILIA.



De las aves acuáticas depositadas, dos especies están catalogadas actualmente como «En Peligro» (EN) según la Ley de Caza (DS N.º 05/1998): *C. melancoryphus* y *Plegadis chihi* (cuervo de pantano). Otras tres se encuentran bajo riesgo, de acuerdo con el Reglamento de Clasificación de Especies del Ministerio del Medio Ambiente (DS N.º 38/2015, DS N.º 16/2016 y DS N.º 06/2017): *Merganetta armata* (pato cortacorrientes) en categoría de «Casi Amenazada» (NT) y *Ardea cocoi* (garza cuca) y *Theristicus melanopsis* en la de «Preocupación Menor» (LC).

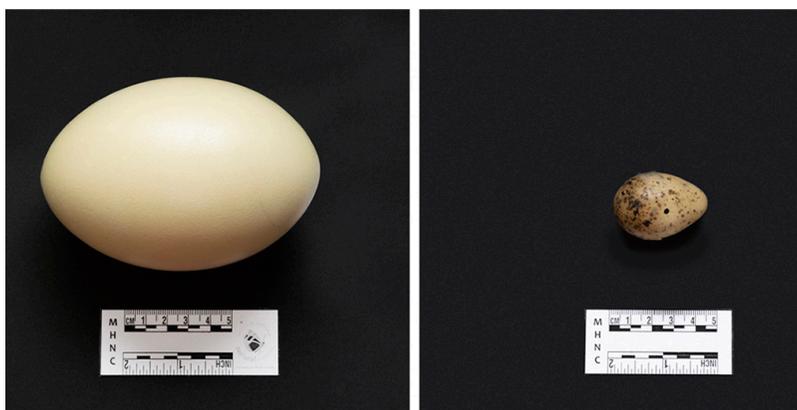
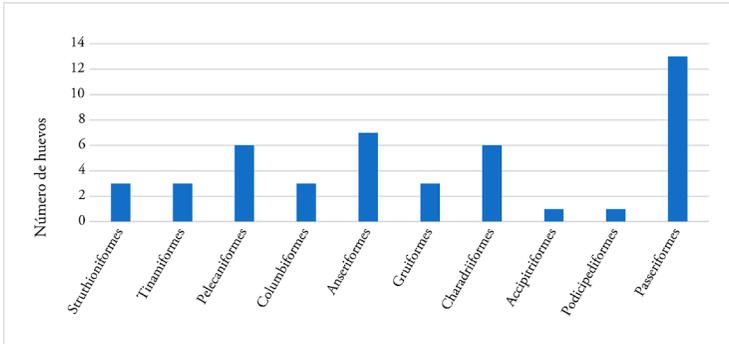


Figura 2. Huevos en la Colección Ornitológica: izquierda, huevo de *Rhea pennata* (ñandú del sur) y derecha, huevo de *Vanellus chilensis* (queltchue común). Museo de Historia Natural de Concepción, n.º inv. 29.0135 y s.n.º. Fotografías de Juan Pablo Turén.

Además, la colección contempla una ovoteca con 58 huevos de aves chilenas, la mayoría de ellos (ca. 50 %) en buen estado de conservación (fig. 2). De los 10 órdenes representados, el con mayor cantidad de huevos es Passeriformes con 13, seguido por Anseriformes con 7, Columbiformes con 6 y Charadriiformes con 6; los órdenes restantes presentan de 1 a 3 unidades (gráfico 4). Cerca del 50 % de los huevos en la colección no presenta información sobre colector ni localidad de colecta.

GRÁFICO 4. DISTRIBUCIÓN DE HUEVOS PRESENTES EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, POR ORDEN.



AVES EXÓTICAS EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA

La colección posee 48 especímenes de aves exóticas, distribuidas en 8 órdenes, 18 familias y 24 géneros. Los órdenes mejor representados son Passeriformes, Anseriformes y Piciformes, con 14, 4 y 4 especies, respectivamente (gráfico 5, Anexo 2). En total, se registran 30 especies. Del total de especímenes, 12 no se lograron identificar por su mal estado de conservación.

En relación a la cantidad de especímenes por orden, Passeriformes, Anseriformes y Piciformes son los más numerosos, con 14, 4 y 4 unidades, respectivamente (gráfico 6), lo que corresponde al 54,2 % de los especímenes de aves exóticas de la colección. A nivel de familias, las mejor representadas son Tyrannidae (cazamoscas) e Icteridae (loicas y tordos), con 5 especies cada una. Entre ellas sobresalen ejemplares de *Ramphastos tucanus* (Tucán pechiblanco), *Ara macao* (Guacamayo rojo), *Strigops habroptilus* (kakapo) (fig. 3) y dos de aves del paraíso: *Cicinnurus magnificus* (ave del paraíso magnífica) y *Lophorina superba* (ave del paraíso), ambas endémicas de Nueva Guinea.

GRÁFICO 5. DISTRIBUCIÓN DE ESPECIES EXÓTICAS PRESENTES EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, POR ORDEN.

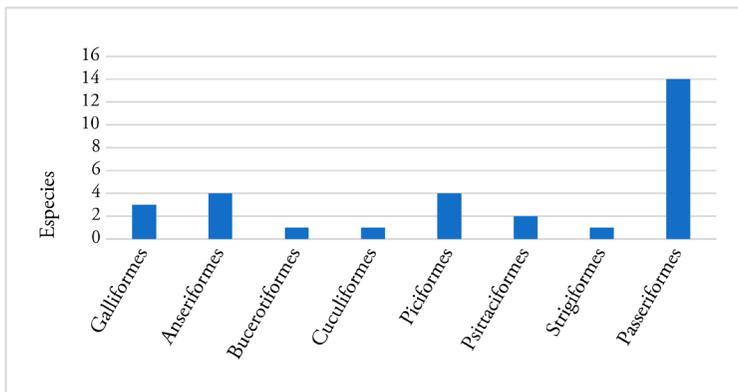


GRÁFICO 6. DISTRIBUCIÓN DE ESPECÍMENES DE AVES EXÓTICAS PRESENTES EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, POR ORDEN.

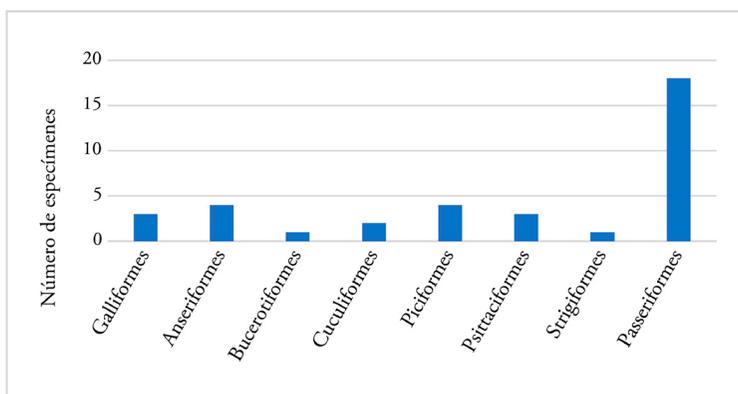




Figura 3. Aves exóticas de la Colección Ornitológica: (a) *Dendrocygna autumnalis*, (b) *Ramphastos tucanus*, (c) *Aramaeoa* y (d) *Strigops habroptilus*. Museo de Historia Natural de Concepción, n.º inv. 14.0098, 14.0100, 14.0154 y 14.0084. Fotografías de Juan Pablo Turén.

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE LAS AVES NATIVAS PRESENTES EN LA REGIÓN DEL BIOBÍO

La estimación más precisa de la diversidad de aves de la Región del Biobío, documentada en la plataforma eBird-Chile (The Cornell Lab of Ornithology, 2019), da cuenta de 244 especies registradas de mar a cordillera, incluyendo especies pelágicas (e. g., Procellariiformes) y especies presentes en islas como la Mocha y Santa María. Solo considerando los ecosistemas terrestres del Biobío (borde costero a cordillera de los Andes), la diversidad alcanzaría las 209 especies, de las cuales el 30,4 % está representado en la Colección Ornitológica del MHNC.

Del total de especies que incluye la muestra, dos se encuentran catalogadas actualmente bajo la categoría «En Peligro de Extinción» (EN) –las ya señaladas *C. melancoryphus* y *P. chihii*–, dos en categoría «Vulnerable» (VU) –*C. serranus* y *Cyanoliseus patagonus* (trichahue)–, tres en categoría «Casi Amenazada» (NT) –*M. armata*, *P. bougainvillii* y *P. gaimardi*– y tres bajo «Preocupación Menor» (LC) –*A. cocoi*, *T. melanopis* y *Enicognathus leptorhynchus* (choroy)–. Además, otras dos especies serían endémicas de Chile: *Nothoprocta perdicaria* (perdiz chilena), distribuida desde el valle de Huasco (Región de Atacama) hasta la provincia de Llanquihue (Región de los Lagos; Hellmayr, 1932; Medrano *et al.*, 2019), y *E. leptorhynchus*, restringida actualmente a la Región del Maule y a Chiloé (Medrano *et al.*, 2018). Ambas especies están presentes en la Región del Biobío, utilizando praderas para alimentarse, y en el caso del choroy, los bosques nativos de *Araucaria araucana* y *Nothofagus* spp. como sitio de nidificación (aunque véase Medrano *et al.*, 2018).

Si bien se carece de un análisis detallado de la distribución y estado de conservación de las aves en el ámbito regional, actualmente disponemos de herramientas digitales que han permitido avanzar en el conocimiento de la diversidad local (e. g., eBird, GBIF). También existen programas de monitoreo estables –como los censos de aves acuáticas y de aves playeras– que nos proporcionan información de algunos humedales clave, como la desembocadura del río Itata, el complejo Rocuant-Andalién, Arauco, Lengua y Tubul-Raqui (Schmitt *et al.*, 2010; González *et al.*, 2011; García-Walther *et al.*, 2017), sitios que merecen nuestra atención y los esfuerzos que sean

necesarios para su conservación. Ciertas áreas requieren más iniciativas de muestreo y observación, como la cordillera de los Andes, especialmente en los sectores de Antuco y Alto Biobío, en particular para precisar la distribución y reproducción de aves de altura como *Phrygilus unicolor* (pájaro plomo), *P. fruticeti* (yal común), *Melanodera xanthogramma* (yal cordillerano), *Oreotrochilus leucopleurus* (picaflor cordillerano), *Asthenes anthoides* (canastero del sur) y *Upucerthia saturator* (bandurrilla de los bosques; véase Medrano *et al.*, 2018). Por último, se requiere asimismo estimar las poblaciones de aves marinas reproductoras en la costa e islas del Biobío, como *Phalacrocorax bougainvillii* (guanay), *P. gaimardi* (lile), *Sula variegata* (piquero común) o la potencial reproducción del *Pelecanoides garnotii* (yunco de Humboldt) en isla Santa María.

COMENTARIOS FINALES

Por la gran cantidad de especies que reúne (110 en total, considerando nativas y exóticas), la Colección Ornitológica del Museo de Historia Natural de Concepción puede ser considerada como una de las más llamativas dentro del área de Zoología de la institución. La mayoría de las pieles que la conforman se encuentra en buen estado de conservación, a excepción de las exóticas, que —por su antigüedad y la ausencia de un depósito apropiado a principios del siglo pasado— presentan diversos daños, al igual que los huevos. Aparte de esto último, la principal falencia del conjunto es la ausencia de etiquetas originales, que impide precisar la localidad, fecha y colector de muchas de las pieles (ca. 35-40 % del total). Resulta necesario, en consecuencia, emprender una búsqueda exhaustiva de los catálogos originales a fin de recuperar dicha información; ello significaría un impulso para que el Museo, ahora con las condiciones apropiadas, pudiera incrementar su acervo ornitológico y convertirse nuevamente en un lugar de estudio relevante para los investigadores que trabajan con aves en los planos nacional e internacional.

Como pasos siguientes, la institución podría, por una parte, compartir el catálogo de especímenes de la colección a través de plataformas como GBIF. Asimismo, sería plausible que recibiera material nuevo, idealmente pieles

científicas y, de ser posible, también tejido (e. g., hígado, músculo), material que hasta el momento muy pocos museos en Chile han incorporado a sus colecciones y que aportaría considerablemente a los estudios con ADN (e. g., sistemática, genética poblacional, filogeografía). No cabe duda de que el Museo cuenta con las potencialidades para que su colección ornitológica crezca, y esta revisión busca servir como un estímulo para ello.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco a los profesionales del Museo de Historia Natural de Concepción por su apoyo en el desarrollo de esta investigación, en particular a Katherine Cisterna Concha, curadora de colecciones de Ciencias Naturales, quien impulsó este trabajo y colaboró en la recopilación de información. Además, agradezco a Daniela Mahana Goldberg, Macarena Dolz y el comité editorial por sus comentarios y sugerencias que permitieron mejorar este manuscrito.

REFERENCIAS

- Barros, R., Jaramillo, A. y Schmitt, F. (2015). Lista de las aves de Chile 2014. *La Chiricoca*, (20), 79-97.
- Brumfield, R. T. (2012). Inferring the origins of lowland Neotropical birds. *The Auk*, (129), 367-376.
- CEA. (2011). *Diagnóstico de la situación nacional con respecto a colecciones biológicas de especímenes - Licitación pública N.º 608897-49-LE11. Informe Final.*
- The Cornell Lab of Ornithology. (2019). *eBird: An online database of bird distribution and abundance* [Aplicación web]. <http://www.ebird.org>
- Del Hoyo, J. y Collar, N. J. (2014). *HBW and BirdLife International illustrated checklist of the birds of the world. Volume 1: Non-passerines*. Barcelona y Cambridge: Lynx Edicions y BirdLife International.
- Del Hoyo, J. y Collar, N. J. (2016). *HBW and BirdLife international illustrated checklist of the birds of the world. Volume 2: Passerines*. Barcelona y Cambridge: Lynx Edicions y BirdLife International.

- Fjeldså, J. (2012). Diversification of the Neotropical avifauna: disentangling geographical patterns of persisting ancient taxa and phylogenetic expansions. *Ornitología Neotropical*, (23), 13-27.
- García-Walther, J., Senner, N. R., Norambuena H. V. y Schmitt, F. (2017). *Atlas de las aves playeras de Chile: Sitios importantes para su conservación*. Santiago: Universidad Santo Tomás.
- González, A. L., Vukasic, M. A. y Estades, C. F. (2011). Variación temporal en la abundancia y diversidad de aves en el humedal del río Itata, Región del Bío-Bío, Chile. *Gayana*, 75(2), 170-181.
- Hellmayr, C. E. (1932). *The birds of Chile*. Chicago: Field Museum of Natural History.
- Jaramillo, A. (2005). *Aves de Chile*. Barcelona: Lynx.
- McNeely, J. A., Miller, K., Reid, W., Mittermeier, R. A. y Werner, T. B. (1990). *Conserving the world's biological diversity*. Gland y Washington: IUCN, WRI, CI, WWF-US, The World Bank.
- Medrano, F., Barros, R., Norambuena, H. V., Matus, R. y Schmitt, F. (2018). *Atlas de las aves nidificantes de Chile*. Santiago: Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile.
- Oliver S., C. (2018). *Proa al sur, diario del naturalista de la primera expedición chilena a la Antártica* (M. Jara y P. Mancilla, eds.). Valparaíso: LW.
- Reed, C. (1911) *Apuntes para la historia del Museo de Concepción*. Buenos Aires: Establecimiento Gráfico Civelli Hnos.
- Remsen, J. V. Jr., Areta, J. I., Cadena, C. D., Claramunt, S., Jaramillo, A., Pacheco, J. F., Robbins, M. B., Stiles, F. G., Stotz, D. F. y Zimmer, K. J. (2019). *A classification of the bird species of South America*. American Ornithologists' Union. <http://www.museum.lsu.edu/~Remsen/SACCBaseline.htm>
- Ridgely, R. S. y Tudor, G. (1989). *The birds of South America. Volume I: The Oscine Passerines*. Austin: University of Texas Press.
- Ridgely, R. S. y Tudor, G. (1994). *The birds of South America. Volume II: The Suboscine Passerines*. Austin: University of Texas Press.
- Rull, V. (2011). Neotropical biodiversity: Timing and potential drivers. *Trends in Ecology & Evolution*, (26), 508-513.
- Schlitter, D. A. (1984). The value of recent mammal collection. *Proc. Workshop Management Mammal Coll. Tropical Environ. Calcuta* (pp. 637-646).

- Schmitt, F., Matus, R., Díaz, F. y Barros, R. (2011). *Censos neotropicales de aves acuáticas en Chile - Resultados 2010*. Santiago: Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile. <https://www.redobservadores.cl/wp-content/uploads/2018/03/Informe-CNAA-2010.pdf>
- Winker, K. (2005). Bird collections: Development and use of a scientific resource. *The Auk*, 122(3), 966-971.

ANEXO 1. CATÁLOGO DE LAS AVES NATIVAS DE CHILE DEPOSITADAS EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BIOBÍO, CHILE.

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	N.º de inventario o catalogación
Tinamiformes	Tinamidae	Perdiz	<i>Nothoprocta perdicaria</i>	14.0140
Galliformes	Odontophoridae	Codorniz californiana	<i>Callipepla californica</i>	14.0077
Anseriformes	Anatidae	Cisne de cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	14.0006
Anseriformes	Anatidae	Pato cortacorrientes	<i>Merganetta armata</i>	14.0010
Anseriformes	Anatidae	Piuquén	<i>Chloephaga melanoptera</i>	14.0028
Anseriformes	Anatidae	Pato real	<i>Mareca sibilatrix</i>	14.0058
Anseriformes	Anatidae	Cisne cuello negro	<i>Cygnus melancoryphus</i>	14.0089
Anseriformes	Anatidae	Anas sp.	<i>Anas sp.</i>	14.0115
Anseriformes	Anatidae	Pato rana de pico ancho	<i>Oxyura jamaicensis</i>	14.0132
Anseriformes	Anatidae	Anas sp.	<i>Anas sp.</i>	14.0144
Anseriformes	Anatidae	Cría de pato	<i>Anas sp.</i>	14.0178
Podicipediformes	Podicipedidae	Pimpollo	<i>Rollandia rolland</i>	14.0011
Podicipediformes	Podicipedidae	Huala	<i>Podiceps major</i>	14.0113
Podicipediformes	Podicipedidae	Blanquillo	<i>Podiceps occipitalis</i>	14.0123
Podicipediformes	Podicipedidae	Huala	<i>Podiceps major</i>	14.0152
Podicipediformes	Podicipedidae	Huala	<i>Podiceps major</i>	14.0173
Phoenicopteriformes	Phoenicopteridae	Flamenco chileno	<i>Phoenicopus chilensis</i>	14.0005
Columbiformes	Columbidae	Tórtola común	<i>Zenaida auriculata</i>	14.0078
Columbiformes	Columbidae	Paloma común	<i>Columba livia</i>	14.0087
Columbiformes	Columbidae	Tórtola común	<i>Zenaida auriculata</i>	14.0163

Columbiformes	Columbidae	Tórtola común	<i>Zenaida auriculata</i>	14.0164
Apodiformes	Trochilidae	Picaflor	<i>Trochilidae</i> sp.	14.0149
Apodiformes	Trochilidae	Picaflor	<i>Trochilidae</i> sp.	14.0150
Apodiformes	Trochilidae	Picaflor cordillerano	<i>Oreotrochilus leucopleurus</i>	14.0162
Apodiformes	Trochilidae	Picaflor chico	<i>Sephanoides sephanioides</i>	14.0172
Gruiformes	Rallidae	Pidén	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	14.0048
Gruiformes	Rallidae	Pidén común	<i>Pardirallus sanguinolentus</i>	14.0062
Gruiformes	Rallidae	Tagua	<i>Fulica</i> sp.	14.0121
Gruiformes	Rallidae	Tagua chica	<i>Fulica leucoptera</i>	14.0122
Gruiformes	Rallidae	Tagua común	<i>Fulica armillata</i>	14.0127
Gruiformes	Rallidae	Tagua de frente roja	<i>Fulica ruffrons</i>	14.0176
Sphenisciformes	Spheniscidae	Pingüino de Adelia	<i>Pygoscelis adeliae</i>	14.0071
Sphenisciformes	Spheniscidae	Pingüino de magallanes	<i>Spheniscus magellanicus</i>	14.0096
Sphenisciformes	Spheniscidae	Pingüino de magallanes	<i>Spheniscus magellanicus</i>	14.0142
Procellariiformes	Diomedidae	Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	14.0001
Procellariiformes	Diomedidae	Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	14.0002
Procellariiformes	Diomedidae	Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	14.0003
Procellariiformes	Diomedidae	Albatros errante	<i>Diomedea exulans</i>	14.0004
Procellariiformes	Procellariidae	Petrel gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	14.0009
Procellariiformes	Procellariidae	Petrel moteado	<i>Daption capense</i>	14.0014
Procellariiformes	Procellariidae	Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	14.0020
Procellariiformes	Procellariidae	Petrel gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	14.0027
Procellariiformes	Procellariidae	Petre gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	14.0029

Procellariiformes	Procellariidae	Petre gigante antártico	<i>Macronectes giganteus</i>	14.0032
Procellariiformes	Procellariidae	Petrel moteado	<i>Daption capense</i>	14.0035
Procellariiformes	Procellariidae	Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	14.0086
Procellariiformes	Procellariidae	Salteador polar	<i>Stercorarius maccormicki</i>	14.0092
Procellariiformes	Procellariidae	Procellariidae sp.	<i>Procellariidae</i> sp.	14.0093
Procellariiformes	Procellariidae	Fardela negra	<i>Ardenna grisea</i>	14.0095
Procellariiformes	Procellariidae	Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	14.0099
Procellariiformes	Procellariidae	Salteador polar	<i>Stercorarius maccormicki</i>	14.0106
Procellariiformes	Procellariidae	Fardela blanca	<i>Ardenna creatopus</i>	14.0109
Procellariiformes	Procellariidae	Fardela blanca	<i>Puffinus creatopus</i>	14.0112
Procellariiformes	Procellariidae	Petrel plateado	<i>Fulmarus glacialisoides</i>	14.0118
Pelecaniformes	Ardeidae	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	14.0007
Pelecaniformes	Ardeidae	Garza cuca	<i>Ardea cocoi</i>	14.0008
Pelecaniformes	Ardeidae	Garza chica	<i>Egretta thula</i>	14.0031
Pelecaniformes	Ardeidae	Garza grande	<i>Ardea alba</i>	14.0042
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Bandurria	<i>Theristicus melanopis</i>	14.0043
Pelecaniformes	Ardeidae	Huairavo común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	14.0108
Pelecaniformes	Ardeidae	Huairavo común	<i>Nycticorax nycticorax</i>	14.0110
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Bandurria común	<i>Theristicus melanopis</i>	14.0136
Pelecaniformes	Threskiornithidae	Cuervo de pantano	<i>Plegadis chibi</i>	14.0138
Suliformes	Phalacrocoracidae	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	14.0017
Suliformes	Sulidae	Piquero	<i>Sula variegata</i>	14.0026
Suliformes	Phalacrocoracidae	Lile	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	14.0091
Suliformes	Phalacrocoracidae	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	14.0103

Suliformes	Phalacrocoracidae	Guanay	<i>Phalacrocorax bougainvillii</i>	14.0104
Suliformes	Phalacrocoracidae	Lile	<i>Phalacrocorax gaimardi</i>	14.0116
Suliformes	Phalacrocoracidae	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	14.0117
Suliformes	Phalacrocoracidae	Yeco	<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	14.0155
Charadriiformes	Charadriidae	Chorlo de campo	<i>Oreopholus ruficollis</i>	14.0016
Charadriiformes	Scolopacidae	Pitotoy grande	<i>Tringa melanoleuca</i>	14.0036
Charadriiformes	Scolopacidae	Playero blanco	<i>Calidris alba</i>	14.0052
Charadriiformes	Laridae	Gaviota dominicana	<i>Larus dominicanus</i>	14.0056
Charadriiformes	Charadriidae	Queltehue común	<i>Vanellus chilensis</i>	14.0085
Charadriiformes	Laridae	Gaviota de Franklin	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	14.0114
Charadriiformes	Scolopacidae	Zarapito común	<i>Numenius phaeopus</i>	14.0119
Charadriiformes	Haematopodidae	Pilpilén negro	<i>Haematopus ater</i>	14.0126
Charadriiformes	Laridae	Gaviota de Franklin	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	14.0133
Charadriiformes	Laridae	Gaviotín sudamericano	<i>Sterna hirundinacea</i>	14.0134
Charadriiformes	Laridae	Gaviota andina	<i>Chroicocephalus seranus</i>	14.0135
Charadriiformes	Laridae	Gaviota cahuil	<i>Chroicocephalus maculipennis</i>	14.0146
Strigiformes	Tytonidae	Lechuza	<i>Tyto alba</i>	14.0097
Strigiformes	Tytonidae	Lechuza blanca	<i>Tyto alba</i>	14.0101
Cathartiformes	Cathartidae	Jote de cabeza colorada	<i>Cathartes aura</i>	14.0030
Accipitriformes	Accipitridae	Aguilucho chico	<i>Buteo albigula</i>	14.0079
Accipitriformes	Accipitridae	Águila chilena	<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	14.0090
Accipitriformes	Accipitridae	Vari ceniciento	<i>Circus cinereus</i>	14.0094
Accipitriformes	Accipitridae	Accipitridae sp.	<i>Accipitridae</i> sp.	14.0153

Accipitriformes	Accipitridae	Aguilucho común	<i>Geranoaetus polyosoma</i>	14.0157
Accipitriformes	Accipitridae	Accipitridae sp.	<i>Accipitridae sp.</i>	14.0158
Piciformes	Picidae	Carpintero negro	<i>Campephilus magellanicus</i>	14.0025
Piciformes	Picidae	Carpintero negro	<i>Campephilus magellanicus</i>	14.0074
Piciformes	Picidae	Pitío común	<i>Colaptes pitius</i>	14.0076
Piciformes	Picidae	Pitío	<i>Colaptes pitius</i>	14.0081
Coraciiformes	Alcedinidae	Martín pescador	<i>Megaceryle torquata</i>	14.0040
Coraciiformes	Alcedinidae	Martín pescador	<i>Megaceryle torquata</i>	14.0107
Coraciiformes	Alcedinidae	Martín pescador	<i>Megaceryle torquata</i>	14.0131
Coraciiformes	Alcedinidae	Martín pescador	<i>Megaceryle torquata</i>	14.0141
Coraciiformes	Alcedinidae	Martín pescador	<i>Megaceryle torquata</i>	14.0145
Coraciiformes	Alcedinidae	Martín pescador	<i>Megaceryle torquata</i>	14.0177
Falconiformes	Falconidae	Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	14.0013
Falconiformes	Falconidae	Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	14.0019
Falconiformes	Falconidae	Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	14.0023
Falconiformes	Falconidae	Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	14.0057
Falconiformes	Falconidae	Cernícalo	<i>Falco sparverius</i>	14.0111
Falconiformes	Falconidae	Traro	<i>Caracara plancus</i>	14.0161
Falconiformes	Falconidae	Tiuque	<i>Milvago chimango</i>	14.0174
Psittaciformes	Psittacidae	Loro trichahue	<i>Cyanoliseus patagonus</i>	14.0037
Psittaciformes	Psittacidae	Choroy	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	14.0088
Psittaciformes	Psittacidae	Cachaña	<i>Enicognathus ferrugineus</i>	14.0143
Psittaciformes	Psittacidae	Choroy	<i>Enicognathus leptorhynchus</i>	14.0171

Passeriformes	Thraupidae	Cometocino de gay	<i>Phrygilus gayi</i>	14.0034
Passeriformes	Motacillidae	Bailarín chico común	<i>Anthus correndera</i>	14.0044
Passeriformes	Passeridae	Gorrión	<i>Passer domesticus</i>	14.0046
Passeriformes	Tyrannidae	Fío fío	<i>Elaenia albiceps</i>	14.0047
Passeriformes	Furnariidae	Comesebo grande	<i>Pygarrhichas albogularis</i>	14.0049
Passeriformes	Icteridae	Trile	<i>Agelasticus thilius</i>	14.0053
Passeriformes	Mimidae	Tenca común	<i>Mimus thenca</i>	14.0054
Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina chilena	<i>Tachycineta leucopyga</i>	14.0060
Passeriformes	Thraupidae	Yal común	<i>Phrygilus fruticeti</i>	14.0067
Passeriformes	Motacillidae	Bailarín chico común	<i>Anthus correndera</i>	14.0124
Passeriformes	Rhinocryptidae	Hued-hued castaño	<i>Pteroptochos castaneus</i>	14.0151
Passeriformes	Icteridae	Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>	14.0165
Passeriformes	Icteridae	Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>	14.0166
Passeriformes	Icteridae	Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>	14.0167
Passeriformes	Icteridae	Mirlo	<i>Molothrus bonariensis</i>	14.0168
Passeriformes	Icteridae	Loica común	<i>Leistes loyca</i>	14.0170

ANEXO 2. CATÁLOGO DE LAS AVES EXÓTICAS DEPOSITADAS EN LA COLECCIÓN ORNITOLÓGICA DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, REGIÓN DEL BIOBÍO, CHILE.

Orden	Familia	Nombre común	Nombre científico	N.º de inventario o catalogación
Galliformes	Tetraonidae	Perdiz nival	<i>Lagopus muta</i>	14.0021
Galliformes	Phasianidae	Codorniz europea	<i>Coturnix coturnix</i>	14.0024
Galliformes	Phasianidae	Faisán común	<i>Phasianus colchicus</i>	14.0102
Anseriformes	Anatidae	Pato	<i>Anas</i> sp.	14.0018
Anseriformes	Anatidae	Pato de collar	<i>Anas platyrhynchos</i>	14.0075
Anseriformes	Anatidae	Pato silbón	<i>Dendrocygna autumnalis</i>	14.0098
Anseriformes	Anatidae	Pato europeo	<i>Anas</i> sp.	14.0120
Bucerotiformes	Bucerotidae	Calao	Bucerotidae	14.0022
Cuculiformes	Cuculidae	Pirincho	<i>Guira guira</i>	14.0072
Cuculiformes	Cuculidae	Pirincho	<i>Guira guira</i>	14.0147
Piciformes	Picidae	S/I	Picidae	14.0041
Piciformes	Galbulidae	Jacamara	<i>Galbula cyanescens</i>	14.0066
Piciformes	Ramphastidae	Tucán pechiblanco	<i>Ramphastos tucanus</i>	14.0100
Piciformes	Picidae	Carpintero americano	<i>Picus viridis</i>	14.0156
Psittaciformes	Strigopidae	Kakapo	<i>Strigops habroptilus</i>	14.0084
Psittaciformes	Strigopidae	Kakapo	<i>Strigops habroptilus</i>	14.0129
Psittaciformes	Psittacidae	Guacamayo rojo	<i>Ara macao</i>	14.0154
Strigiformes	Strigidae	Búho americano	<i>Strix varia</i>	14.0083
Passeriformes	Tyrannidae	Benteveo	<i>Pitangus sulphuratus</i>	14.0061
Passeriformes	Tyrannidae	Cazamoscas social	<i>Myiozetetes similis</i>	14.0045
Passeriformes	Tyrannidae	Cazamoscas social	<i>Myiozetetes similis</i>	14.0070

Passeriformes	Tyrannidae	Cazamoscas social	<i>Myiozetetes similis</i>	14.0073
Passeriformes	Tyrannidae	Cazamoscas social	<i>Myiozetetes similis</i>	14.0128
Passeriformes	Hirundinidae	Golondrina bermeja	<i>Hirundo rustica</i>	14.0039
Passeriformes	Paridae	Carbonerillo	<i>Parus major</i>	14.0080
Passeriformes	Corvidae	Cuervo	<i>Corvus</i> sp.	14.0055
Passeriformes	Corvidae	Urraca brasileña	<i>Cyanocorax chrysops</i>	14.0012
Passeriformes	Corvidae	Cuervo	<i>Corvus corax</i>	14.0175
Passeriformes	Icteridae	Cacique	<i>Cacicus cela</i>	14.0050
Passeriformes	Icteridae	Loica peruana	<i>Leistes bellicosus</i>	14.0139
Passeriformes	Icteridae	Japu de Brasil	<i>Cacicus</i> sp.	14.0159
Passeriformes	Icteridae	Japu de Brasil	<i>Cacicus</i> sp.	14.0059
Passeriformes	Icteridae	Chiroca	<i>Icterus graceanae</i>	14.0065
Passeriformes	Turdidae	Zorzal piquinegro	<i>Turdus ignobilis</i>	14.0051
Passeriformes	Paradisaeidae	Ave del paraíso	<i>Cicinnurus magnificus</i>	14.0015
Passeriformes	Paradisaeidae	Ave del paraíso	<i>Lophorina superba</i>	-

LAS MARIPOSAS (INSECTA: LEPIDOPTERA) DEPOSITADAS EN EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN, CHILE.

Mario Ramos-González

INTRODUCCIÓN

Sin duda, uno de los grupos más diversos del reino animal corresponde al de los insectos, artrópodos que se caracterizan por poseer seis apéndices locomotores, un par de antenas y dos pares de alas, las que pueden o no estar reducidas, o bien, ausentes. Dentro de este grupo de invertebrados, el orden Lepidoptera (del griego *lepis*, ‘escama’, y *pteron*, ‘ala’) destaca por ser el tercero más diverso, superado por Coleoptera y Diptera (Zhang, 2013). Se estima que este grupo apareció durante el Mesozoico; el fósil más antiguo encontrado hasta la fecha data del Jurásico Temprano (190 Ma) (Grimaldi y Engel, 2005). Estudios moleculares han situado la divergencia del nodo Lepidoptera-Trichoptera hacia el período Triásico (~210 Ma) y la explosiva diversificación de los lepidópteros hacia el Cretácico Temprano (~140 Ma), esta última asociada a la radiación que experimentaron las plantas con flores (Magnoliophyta) hace unos 100 millones de años (Misof *et al.*, 2014).

Este orden —que comprende a las comúnmente llamadas «mariposas» y «polillas» (o «mariposas nocturnas»)— representa un grupo clave en los procesos ecológicos de los ecosistemas. Entre los distintos roles que cumple, están: a) formar parte de las cadenas tróficas, ya como fitófagos (en estado larvario), ya como presas de otros organismos insectívoros (tales como otros insectos, reptiles, mamíferos y aves); y b) prestar importantes servicios ecosistémicos, como la polinización de plantas tanto de floración diurna como nocturna (Aizen *et al.*, 2002).

A nivel mundial se calcula que existen entre 158.000 y 165.000 especies descritas de lepidópteros (Heppner, 1991; Zhang, 2013), además de un gran

número aún sin describir. Se trata de insectos holometábolos¹ cuya larva es del tipo eruciforme, con cinco pares de patas falsas o espuripedios en los segmentos abdominales tercero a sexto y décimo (aunque existen excepciones); la pupa es de tipo obtecta; y el adulto o imago presenta dos pares de alas membranosas cubiertas de escamas aplanadas e imbricadas, y la mayor parte de ellos cuenta con una espiritrompa o probóscide, aparato bucal resultante de la modificación de las gáleas maxilares (Scoble, 1995; García-Barros *et al.*, 2015).

Los lepidópteros fueron históricamente clasificados siguiendo los conceptos de mariposa diurna (Rhopalocera) y mariposa nocturna o polilla (Heterocera), asociados a su comportamiento (hábito de vuelo) y morfología. Tales agrupamientos tradicionales son arbitrarios y actualmente se los considera obsoletos debido a que no representan grupos monofiléticos. Así, para dilucidar si un lepidóptero diurno corresponde a un Rhopalocera o a un Heterocera, no basta con observar el hábito de vuelo, sino que también se requiere examinar su morfología: la forma y extensión de los palpos labiales, el mecanismo de acoplamiento de las alas (que las mantiene unidas durante el vuelo) y la forma de las antenas, entre otros rasgos. Pese a ello, por razones prácticas se utilizarán acá aquellos conceptos históricos para establecer de manera más simple las diferencias entre estos insectos.

El grupo Rhopalocera comprende aquellos lepidópteros que poseen palpos labiales y espiritrompa comúnmente bien desarrollada, antenas terminadas en maza o gancho, alas anteriores y posteriores acopladas durante el vuelo mediante un sistema amplexiforme sin modificaciones evidentes y una típica postura de reposo veliforme (aunque este tipo de postura está presente también en algunos grupos de Heterocera). Por su parte, el grupo Heterocera engloba lepidópteros con palpos labiales y espiritrompa de desarrollo variable, antenas simples (filiformes) o modificadas con distintos grados de pectinación —característica reconocible en machos de un gran número de especies—, y alas anteriores y posteriores que se coaptan durante el

¹ Insectos cuyo ciclo de vida comprende una metamorfosis completa, pasando por las fases de larva, pupa e imago.

vuelo. Esto puede producirse mediante el *jugum* –un pequeño lóbulo en las alas anteriores que captura el borde costal de las alas posteriores–, o bien, un sistema de *frenulum* y *retinaculum*, donde el primero, que consta de uno o varios filamentos que surgen del margen costal de las alas posteriores, se engancha en un pequeño saliente o un conjunto de pequeñas cerdas en las alas anteriores (*retinaculum*). Además, los heteróceros pueden presentar otras características, como órganos timpánicos en el metatórax o abdomen que permiten la detección de las ondas ultrasónicas producidas por murciélagos (Scoble, 1995; Yack y Fullard, 2000; García-Barros *et al.*, 2015).

La clasificación en Lepidoptera se basa en grandes patrones morfológicos (*e. g.*, venación alar²) que permiten la conformación de diferentes superfamilias, familias y subfamilias. La descripción de géneros y especies, en tanto, se establece principalmente a partir de las estructuras que conforman la genitalia de machos y hembras, ya que las estructuras morfológicas externas asociadas a la cabeza, cuerpo y alas representan muchas veces homoplasias (convergencias y paralelismos), que no muestran las verdaderas relaciones filogenéticas entre ellos (Shapiro y Porter, 1989; Choi, 1999). Actualmente, se reconocen alrededor de 128 familias (de Viedma *et al.*, 1985; Rajaei *et al.*, 2015) de las cuales solo 39 se distribuyen en Chile (Parra y Villagrán-Mella, 2008). Las familias más diversas en Chile corresponden a: Noctuidae, con más de 400 especies (Artigas, 1994); Geometridae, con aproximadamente 360 especies descritas (Scoble, 1999); Tortricidae, con 97 especies (Urrea, 2017a); Oecophoridae, con 72 especies (Urrea, 2017b); Lycaenidae, con 67 especies estimadas (Pyrz *et al.*, 2016); y Tineidae, con un número estimado de 60 especies (Parra y Villagrán-Mella, 2008). Esto contrasta notablemente con la riqueza de las familias Castniidae, Micropterigidae, Momphidae, Opostegidae, Papilionidae, Prodoxidae y Syntomidae, las cuales están representadas en Chile por una única especie endémica (Peña y Ugarte, 2006; Parra y Villagrán-Mella, 2008).

² La venación de las alas corresponde a tubos capilares que las atraviesan y les otorgan soporte, formando un diseño característico común a diferentes escalas taxonómicas. Por ellos pasa la hemolinfa, nervios y tráquea de los lepidópteros.

DIVERSIDAD DE LEPIDÓPTEROS EN EL CONTEXTO NACIONAL Y REGIONAL

En Chile existen aproximadamente 1.200 especies de lepidópteros, distribuidas en 543 géneros y 39 familias (Parra y Villagrán-Mella, 2008). En el contexto neotropical, los bosques de Chile presentan una diversidad de especies mucho menor que las regiones vecinas: en Argentina, por ejemplo, únicamente el número de especies de Rhopalocera alcanza las 1.300 (Núñez-Bustos, 2010). Con todo, la fauna chilena recibe mucha atención por la exclusividad de algunos de sus ecosistemas y de las especies que allí habitan (Ormazábal, 1993). En efecto, los lepidópteros chilenos se caracterizan más bien por su alto endemismo, aspecto en el que destaca la familia Geometridae, con el mayor número de especies endémicas (aprox. un 88 %) (Parra y Villagrán-Mella, 2008). Esta particularidad se ve reflejada en un gran número de taxones monoespecíficos, lo que se explica por la condición de «isla biogeográfica» de nuestro país (Armesto *et al.*, 1996), asociada al aislamiento geográfico derivado de la hiperaridización de la costa oeste de Sudamérica entre Ecuador y el norte de Chile, y del levantamiento de los Andes. En cuanto a los patrones de distribución, de acuerdo con Samaniego y Marquet (2009) existen dos áreas de alta riqueza de Rhopalocera: una, en el altiplano o Puna (18° S), y la segunda —y más destacada—, en el centro-sur (37° S), en la transición entre los bosques esclerófilo y templado en la Región del Biobío. Semejante patrón es congruente con lo encontrado en Heterocera para la familia Geometridae, dentro de la cual 120 especies, correspondientes al 37,5 % de la diversidad nacional de esta familia, se distribuyen en la Región del Biobío (Zamora-Manzur *et al.*, 2011), y al menos 87 en la Región de Los Lagos (Hausmann y Parra, 2009).

LEPIDÓPTEROS EN EL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN

La historia de los lepidópteros en el museo es de corta data y se inició en 1977, con las recolecciones esporádicas realizadas en terreno por el médico Medardo Urbina y el exfuncionario J. Galindo en los alrededores de Concepción. La mayor parte del material de lepidópteros depositado en la

actualidad procede de capturas efectuadas por el licenciado en Biología Héctor Ibarra-Vidal entre los años 1988 y 1994, recibidas como donación. Los últimos ejemplares ingresados fueron adquiridos entre los años 2000 y 2002 al entomólogo Alfredo Ugarte para el montaje de la exhibición permanente de la institución (F. Troncoso Fierro, com. pers.).

Para llevar a cabo la identificación de los ejemplares, se corroboraron los datos de aquellos que los presentaban; para las especies restantes, la determinación se basó en el empleo de literatura pertinente, como libros, catálogos y claves taxonómicas, y en la comparación con el material entomológico depositado en la colección del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC-UCCC).

Rhopalocera depositados en las colecciones

La diversidad de lepidópteros diurnos, adjudicados históricamente a las familias de Rhopalocera, comprende en Chile 191 especies descritas dentro de las familias Hesperiiidae, Lycaenidae, Nymphalidae, Pieridae y Papilionidae. La mayor riqueza de especies de estas familias se encuentra localizada entre los 37° S y 38,5° S (Samaniego y Marquet, 2009; Benyamini *et al.*, 2014; Pyrcz *et al.*, 2016).

Dentro de las colecciones del Museo de Historia Natural de Concepción se encuentran ejemplares de Rhopalocera pertenecientes a las familias Hesperiiidae, Nymphalidae, Papilionidae y Pieridae, provenientes de distintos puntos de recolección entre los 36° S y 40°34' S, especialmente de la localidad de Osorno. Gran parte de ellos carece de las etiquetas con los respectivos datos de captura, por lo que se utilizan únicamente como ejemplares de referencia. El material consiste en 80 ejemplares pertenecientes a 20 especies (ver Tabla 1), cifra que representa poco más del 10 % de la diversidad reportada para este grupo en Chile. La mayor proporción de ejemplares en las colecciones corresponde a especies ampliamente distribuidas en el territorio nacional, como *Vanessa carye*, *Tatochila mercedes mercedes* y *Pieris brassicae*, con 16 especímenes de cada una. La familia con la mayor proporción de especímenes depositados entre las mariposas

diurnas corresponde a Pieridae, con 47 ejemplares (fig. 1). Sin embargo, aquella con el mayor número de especies representadas corresponde a Nymphalidae, con 9 especies (45 % de las especies de Rhopalocera depositadas) (fig. 2). A pesar del bajo número de especies pertenecientes a los Rhopalocera en las colecciones, cuatro de ellas merecen ser destacadas: *Eroessa chilensis*, *Battus polydamas psittacus*, *Argyrophorus argenteus argenteus* y *Mathania leucothea*.

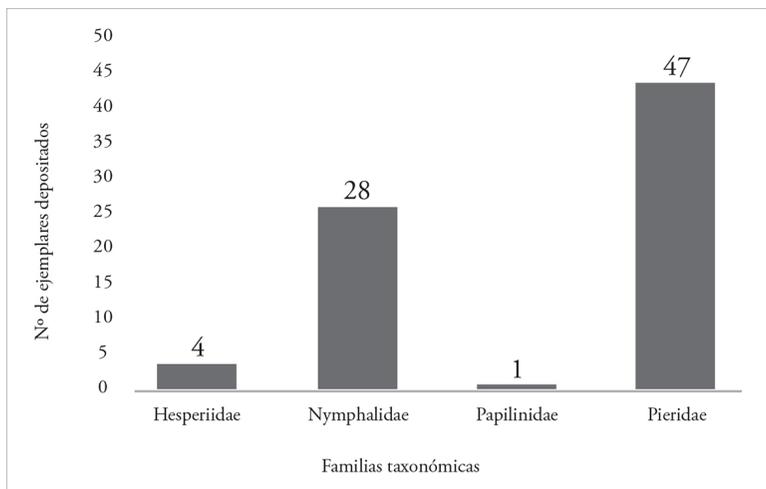


Figura 1. Número de ejemplares por familia de Rhopalocera en las colecciones del MHNC.

Eroessa chilensis (fig. 3a) es la única especie del género y se la considera como la mariposa más primitiva del país, un taxón relictivo de Gondwana austral. Sus relaciones filogenéticas indican que corresponde al taxón más basal del grupo *Hesperocharis* (Pieridae: Anthocharidini): los adultos han conservado una serie de caracteres plesiomórficos como *palpi* largos, *genitalia* masculina con valvas bien desarrolladas, presencia de las cinco venas radiales en las alas anteriores y vena M_1 originada cerca de la celda (Braby y Nishida, 2007). Se distribuye en el litoral, entre las regiones

del Maule y Aysén, además de la precordillera andina de Osorno y Llanquihue (Peña y Ugarte, 2006) y en las provincias argentinas de Neuquén y Río Negro (Shapiro, 1991). Vuela generalmente a gran altitud, cerca del dosel del bosque. La ovoposición ocurre sobre el envés de las hojas de *Dasyphyllum diacanthoides* (Less.) Cabrera (Oliver, 1926). Los adultos liban sobre flores de color rojizo, como las de *Fuchsia magellanica*, *Campsidium valdivianum* (Phil.) y *Mitraria coccinea* Cav. (Peña y Ugarte, 2006).

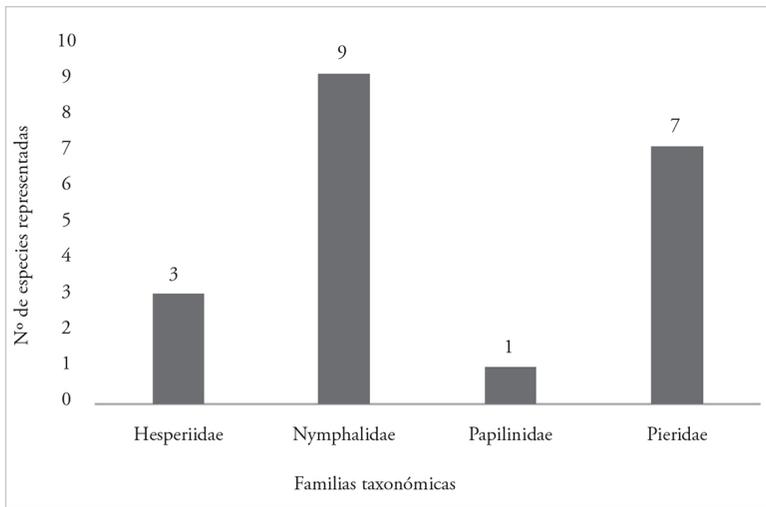


Figura 2. Número de especies por familia de Rhopalocera en las colecciones del MHNC.

También resalta en las colecciones un ejemplar de la única especie representante en Chile de la familia Papilionidae, *Battus polydamas psittacus* (Mol.)³ (fig. 3b). Su período de vuelo ocurre entre los meses de septiembre y marzo, excepto en sectores del Norte Chico y el desierto de Atacama, donde vuela durante todo el año (Peña y Ugarte, 2006; Benyamini *et al.*,

³ Denominada por otros autores *Battus polydamas archidamas* (Boisduval).

2014). Es una de las mariposas más grandes que habitan el país y presenta interesantes comportamientos ecológicos como larva e imago. Durante su fase larval se alimenta del follaje de las plantas rastreras *Aristolochia chilensis* Bridges ex Lindl. y *Aristolochia bridgesii* (Klotzsch) Duch., efectuando un secuestro de los metabolitos secundarios tóxicos de la planta, particularmente del ácido aristolóquico (Urzúa *et al.*, 2013). Esto provee a la especie de un mecanismo de defensa contra la depredación, debido al mal olor y sabor que adquieren la larva y el adulto. Se ha observado que aproximadamente cada tres años ocurre un aumento en el número de individuos adultos; muchos de estos vuelan mar adentro, donde mueren y luego son arrastrados al litoral por las mareas (Peña y Ugarte, 2006). El único ejemplar en las colecciones fue capturado en Osorno durante diciembre de 1979 por el recolector H. Ibarra-Vidal; hasta ahora, su distribución conocida comprendía zonas entre Atacama y Concepción (Benyamini *et al.*, 2014), pero este nuevo registro amplía su distribución meridional hasta la Región de Los Lagos.

Por su parte, la especie *Argyrophorus argenteus argenteus* (fig. 3c) sobresale por ser la única mariposa completamente plateada del mundo. Se distribuye entre los 1.200 m y 2.200 m de altitud, en sectores cordilleranos entre las regiones de Coquimbo y Aysén, además de la Patagonia de Argentina. Sus estadios inmaduros se desarrollan en plantas de la familia Poaceae (Peña y Ugarte, 2006).

Finalmente, destaca un ejemplar de *Mathania leucothea* (fig. 3d) capturado en Osorno el 5 de enero de 1989 por el recolector Héctor Ibarra-Vidal. El registro, nuevo para esta especie, amplía su distribución conocida por el sur hasta la Región de Los Lagos, pues los registros previos la situaban entre las regiones de Copiapó y Los Ríos en Chile (Benyamini *et al.*, 2014), y las provincias de Río Negro y Chubut en Argentina (Shapiro, 1991). Ponen sus huevos en distintas especies del género *Tristerix* Mart. —plantas parásitas de la familia Loranthaceae—, como *T. corymbosus* (L.) Kuijt y *T. verticillatus* (Ruiz et. Pav.) Barlow et. Wiens, de las cuales las larvas se alimentan (Izquierdo, 1895; Braby y Nishida, 2007).

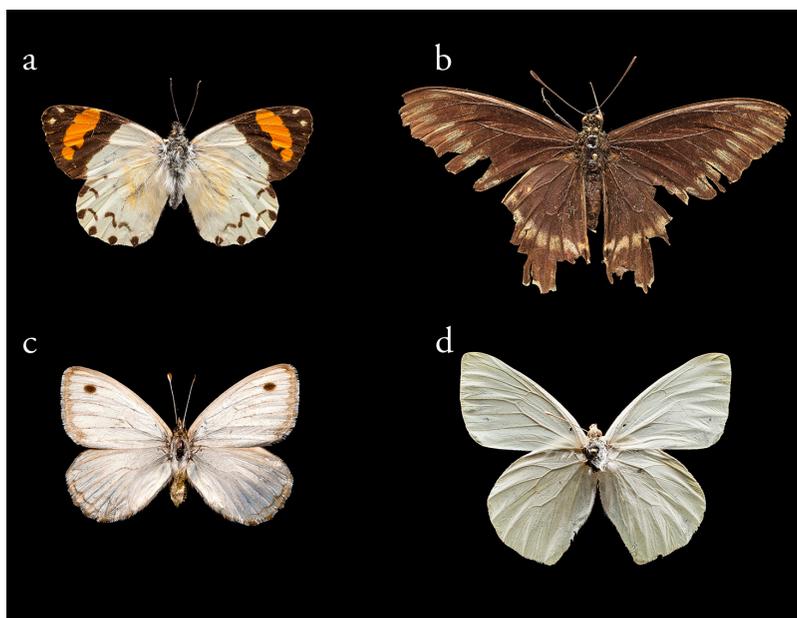


Figura 3. Imagos de Rhopalocera chilenos: (a) *Eroessa chilensis* (Guérin) en vista dorsal; (b) *Battus polydamas psittacus* (Mol.) en vista dorsal; (c) *Argyrophorus argenteus argenteus* (Blanchard) macho en vista dorsal; (d) *Mathania leucothea* (Mol.) en vista dorsal. El trazo representa 1 cm. Colección de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural de Concepción, n^o inv. HIV-0101, HIV-0098, R-0033 y HIV-0130. Fotografías de Juan Pablo Turén.

El museo carece de ejemplares pertenecientes a representantes de la familia Lycaenidae, la familia con mayor riqueza de especies entre los Rhopalocera distribuidos en el territorio nacional (Parra y Villagrán-Mella, 2008; Pyrcz *et al.*, 2016). Las especies de Lycaenidae suelen encontrarse en zonas semidesérticas con vegetación de tipo matorral, tanto en el litoral como en zonas altas de la cordillera de los Andes (Peña y Ugarte, 2006). Las recolecciones efectuadas en localidades que presentan sectores con dichas características (*e.g.*, Las Trancas) corresponden principalmente a especies de Heterocera.

Desde el punto de vista económico, algunas especies de Rhopalocera pueden llegar a provocar serios daños a los cultivos de plantas forrajeras, como los hespéridos *Hylephila fasciolata* (Blanchard), *H. signata* (Blanchard,

1852) y *Urbanus proteus* (Linnaeus, 1758), y el licénido *Leptotes trigemmatum* (Butler, 1881), de los cuales únicamente *H. fasciolata* se encuentra entre las colecciones del museo. Otra especie de importancia agrícola que está presente es *Pieris brassicae*, cuya larva consume plantas de la familia Brassicaceae y, alternativamente, Tropaeolaceae. Sus ataques se caracterizan por la gran rapidez y alta densidad de larvas sobre las plantas (Artigas, 1994).

TABLA 1. LISTA DE LAS ESPECIES DE MARIPOSAS DIURNAS REPRESENTADAS EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN.

Orden	Familia	Subfamilia	Género	Especie
Lepidoptera	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Argopteron</i>	<i>Argopteron aureipennis</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Hesperiidae	Hesperiinae	<i>Hylephila</i>	<i>Hylephila fasciolata</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Hesperiidae	Pyrginae	<i>Heliopyrgus</i>	<i>Heliopyrgus americanus americanus</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Yramea</i>	<i>Yramea cytheris</i> (Drury, 1773)
Lepidoptera	Nymphalidae	Heliconiinae	<i>Euptoieta</i>	<i>Euptoieta hortensia</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa</i>	<i>Vanessa carye</i> (Hübner, [1812])
Lepidoptera	Nymphalidae	Nymphalinae	<i>Vanessa</i>	<i>Vanessa terpsichore</i> Philippi, 1859
Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Auca</i>	<i>Auca coctei</i> (Guérin-Méneville, 1838)
Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Argyrophorus</i>	<i>Argyrophorus argenteus argenteus</i> Blanchard, 1852
Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Argyrophorus</i>	<i>Argyrophorus chiliensis chiliensis</i> (Guérin, [1830])
Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Elina</i>	<i>Elina montoli</i> (Feisthamel, 1839)
Lepidoptera	Nymphalidae	Satyrinae	<i>Faunula</i>	<i>Faunula stelligera</i> (Butler, 1881)

Lepidoptera	Papilionidae	Papilioninae	<i>Battus</i>	<i>Battus polydamas psittacus</i> (Molina, 1782)
Lepidoptera	Pieridae	Coliadinae	<i>Colias</i>	<i>Colias vauthierii vauthierii</i> Guérin-Ménéville, [1830]
Lepidoptera	Pieridae	Coliadinae	<i>Phoebis</i>	<i>Phoebis sennae amphitrite</i> (Feisthamel, 1839)
Lepidoptera	Pieridae	Pierinae	<i>Eroessa</i>	<i>Eroessa chilensis</i> (Guérin, 1830)
Lepidoptera	Pieridae	Pierinae	<i>Mathania</i>	<i>Mathania leucothea</i> (Molina, 1782)
Lepidoptera	Pieridae	Pierinae	<i>Pieris</i>	<i>Pieris brassicae</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Pieridae	Pierinae	<i>Tatochila</i>	<i>Tatochila autodice blanchardi</i> (Butler, 1881)
Lepidoptera	Pieridae	Pierinae	<i>Tatochila</i>	<i>Tatochila mercedis mercedis</i> (Eschscholtz, 1821)

HETEROCERA DEPOSITADOS EN LAS COLECCIONES

Sin duda, la diversidad de heteróceros es enormemente superior a la de las mariposas diurnas (Rhopalocera) tanto a nivel mundial como nacional (Scoble, 1995; Parra y Villagrán-Mella, 2008). Pese a ello, en nuestro país este grupo ha sido relativamente poco estudiado, por lo que muchos aspectos de su biología son aún desconocidos. Se han efectuado revisiones y catálogos que informan sobre distintos aspectos biológicos –principalmente períodos de vuelo y plantas hospederas– de las familias Noctuidae (*e.g.*, Angulo y Weigert, 1975; Angulo y Olivares, 2005), Cossidae (Ureta, 1957a; Gentili, 1989), «Arctiidae» (Ruiz, 1989), Lasiocampidae (Ureta, 1957b) y Saturniidae (Angulo *et al.*, 2004), lo que está ligado principalmente al gran impacto que provocan en sus estados inmaduros sobre los recursos forestales y agrícolas del país. Por el contrario, la escasa importancia económica de Geometridae (Artigas, 1994) –la segunda familia más diversa y la con mayor número de especies endémicas– explica la escasez de trabajos que reporten estados preimaginales y plantas hospederas de estas especies, información que se conoce para no más de 20 de ellas, en su mayoría asociadas a vegetación nativa.

El conjunto de lepidópteros depositados en el Museo de Historia Natural de Concepción comprende a la fecha 130 ejemplares de heteróceros pertenecientes a 69 especies (ver Tabla 2 y fig. 4) distribuidas en 9 familias de Macrolepidoptera⁴ –Castniidae, Cossidae, Erebidae⁵, Geometridae, Hepialidae, Lasiocampidae, Noctuidae, Sphingidae y Saturniidae– y al menos 4 de Microlepidoptera⁶ –Tortricidae, Pyralidae, Oecophoridae y Pterophoridae–. La familia mejor representada en las colecciones es Geometridae, con 56 especímenes correspondientes a 31 especies (equivalentes al 43 % y al 45 % del total de Heterocera, respectivamente) (figs. 4 y 5). Los ejemplares fueron recolectados en distintos puntos entre los 27°21' S y 40°34' S en Chile, salvo por una pequeña proporción que proviene de Argentina (Bariloche). Algunos puntos de recolección destacados en el territorio chileno son las localidades de Pajonales (Copiapó), Bahía Mansa (Talcahuano), Concepción y Pucoihue (Osorno).

A pesar de que el número de especies representadas es muy bajo, algunas destacan por su interés ecológico o económico. Por ejemplo, *Castnia eudesmia* Gray⁷ es el único representante de la familia Castniidae en Chile. Conocida como «mariposa del chagual» (fig. 6a), debe su nombre a la planta bromeliácea homónima (*Puya chilensis* Mol. o *Puya alpestris* (Poepp.) Gay) dentro de cuyos tallos las larvas se alimentan y desarrollan (Angulo y Olivares, 2009). Aun cuando su hábito de vuelo diurno y sus vistosos colores lo hacen más parecido a un Rhopalocera, filogenéticamente está relacionado a los Heterocera dentro de Cossoidea (Regier *et al.*, 2009; van Nieukerken *et al.*, 2011; Moraes y Duarte, 2014); es decir, se trataría de una polilla de hábito diurno, de gran tamaño y llamativo colorido.

⁴ Grupo artificial, no monofilético, de familias de mariposas diurnas y nocturnas de tamaño mediano a grande.

⁵ Según análisis filogenéticos moleculares recientes, Erebidae comprende actualmente como subfamilias las antiguas familias Arctiidae y Lymantriidae, entre otras.

⁶ Grupo artificial, no monofilético, de familias de mariposas nocturnas que se caracterizan por presentar una extensión alar promedio menor a 20 mm.

⁷ Denominada *Castnia psittacus* (Molina) por otros autores.

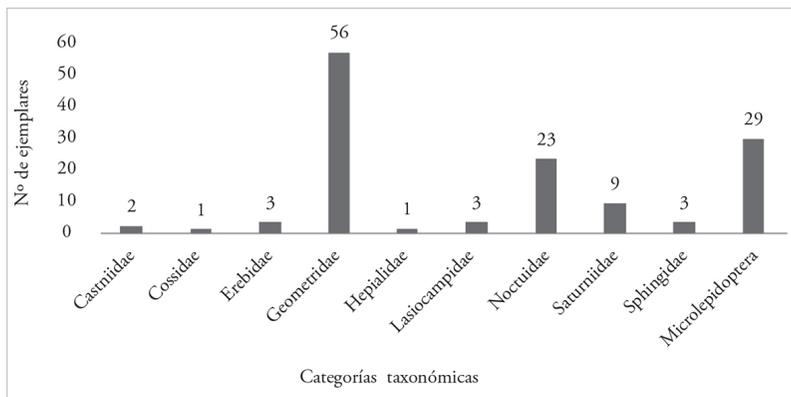


Figura 4. Número de ejemplares por familia de Heterocera en las colecciones del MHNC (exceptuando Microlepidoptera).

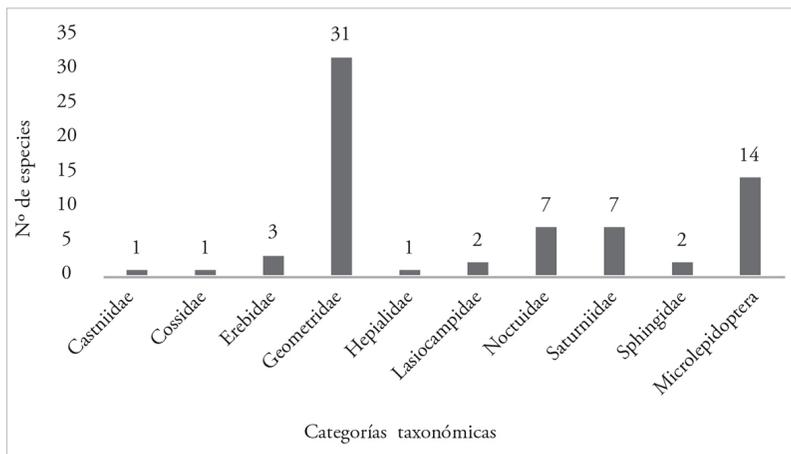


Figura 5. Número de especies por familia de Heterocera en las colecciones del MHNC (exceptuando Microlepidoptera).

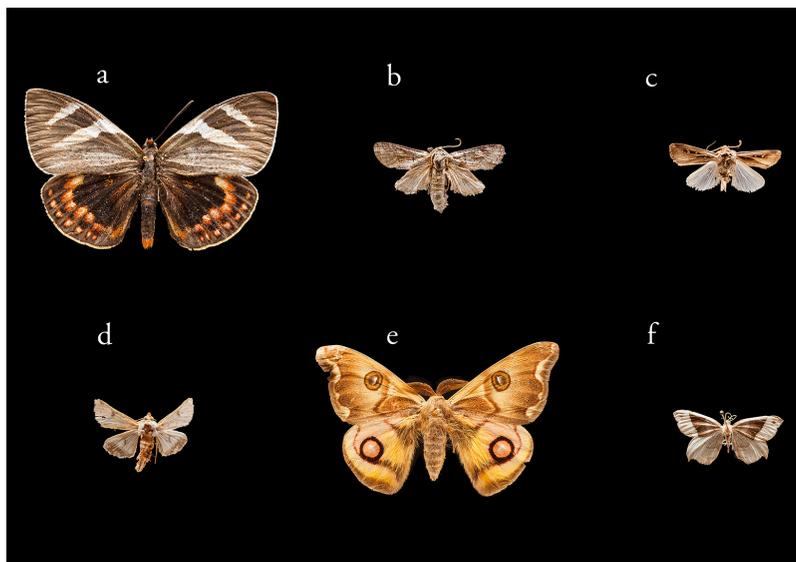


Figura 6. Imagos de Heterocera recolectados en Chile: (a) *Castnia eudemia* (Gray) en vista dorsal; (b) *Chilecomadia moorei* (Silva Figueroa) en vista dorsal; (c) *Feltia subterranea* (Fabricius) en vista dorsal; (d) *Helicoverpa zea* (Boddie) en vista dorsal; (e) *Polythysana cinerascens* (Philippi) en vista dorsal; (f) *Ennada pellicata* (Felder & Rogenhofer) en vista dorsal. El trazo representa 1 cm. Colección de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural de Concepción, n^o inv. 18.359, HIV-0007, R-0058, HIV-0045, R-0031 y HIV-0033. Fotografías de Juan Pablo Turén.

Dentro de la familia Cossidae, *Chilecomadia moorei* (fig. 6b) —comúnmente denominada «gusano del tebo» junto con su congénere *C. valdiviana* (Philippi, 1859)— es la única especie representada en las colecciones. En su fase larvaria, ambas especies viven dentro de las galerías que abren con sus mandíbulas al interior de distintas plantas leñosas, entre ellas el tebo (*Trevoa trinervis* Miers), aunque para la Región del Biobío se ha reportado su presencia también en *Ulmus glabra* forma *pendula* (Laud.) (Angulo y Olivares, 1991). Si bien son muy valoradas como carnada viva para la pesca, las mencionadas larvas pueden traer consigo perjuicios económicos debido al deterioro que provocan en manzanos y paltos, en los cuales el peso del follaje y los frutos puede causar la caída de las ramas perforadas y la aparición de infecciones secundarias (Artigas, 1994).

Entre los ejemplares depositados pertenecientes a la familia Noctuidae, destacan especies de carácter cuarentenario, tales como *Feltia subterranea*, *Dargida albilinea* y *Helicoverpa zea*. La primera de ellas (fig. 6c), descrita por Blanchard en la obra de Gay, se distribuye en Argentina y en Chile desde Arica a Los Lagos. Presenta larvas hipógeas que consumen raíces y, por la noche, emergen para masticar las hojas inferiores de los vegetales. Se alimenta de papa, remolacha y trébol, y de hortalizas como acelga, alcachofa, coliflor y repollo, produciendo daño moderado junto con otros gusanos cortadores rizófagos (Artigas, 1994). Más negativos son los efectos que provocan las larvas de *D. albilinea*, especie distribuida desde Atacama hasta Los Lagos que se hospeda en plantas de alfalfa, arroz, avena, cebada, centeno, maíz, remolacha y trigo: dado que consumen tanto el limbo como las espigas de este último, pueden causar pérdida total en las sementeras. Tiene cuatro generaciones por temporada, con un ciclo de vida de 40 a 48 días, y en la Región del Biobío la primera generación de adultos emerge desde la tierra (donde pupa la larva) durante el mes de diciembre (Artigas, 1994). En el caso de *H. zea*, conocida como «gusano del choclo» (fig. 6d), la magnitud del daño que provoca y la variedad de hospederos que puede afectar —entre otros, ajo, alfalfa, algodón, arándano, lino, girasol, quínoa, tomate, tabaco, trigo y maíz, en el que afecta tanto los granos como la mazorca (Artigas, 1994)— la transforman en una de las especies con mayor impacto sobre la agricultura.

En lo que respecta a la familia Saturniidae, las especies presentes en las colecciones, particularmente del género *Ormiscodes* Blanchard y *Polythysana* Walker (fig. 6e), ocasionan un daño masivo al follaje de coníferas de importancia forestal como *Pinus radiata* D. Don y *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco, debido al hábito gregario y al tamaño considerable de las larvas, aunque regularmente no generan pérdida de árboles (Artigas, 1994).

Por último, como se advirtió anteriormente, la información biológica relativa a los geométridos es muy limitada, pues se han llevado a cabo pocos estudios ecológicos sobre este grupo. Dentro del acervo del MHNC se destacan dos especies de hábito diurno: la primera, «*Hagnagora vittata* (fig. 7) —en la actualidad clasificada como un taxón

*incertae sedis*⁸—, se distribuye entre Valparaíso y Osorno, y tiene a *Fuchsia magellanica* como única planta hospedera reportada (King y Parra, 2011); la segunda, *Larentia macerata*, es una especie poco común que habita entre Linares y Osorno. Al contrario de la típica coloración críptica que presenta la mayoría de los geométridos chilenos, ambas se distinguen por su coloración llamativa, la que se despliega en patrones anaranjado-rojizos y bandas negras, ligada a su hábito de vuelo diurno. Las relaciones filogenéticas de estas especies son aún desconocidas, pero presumiblemente se trataría de nuevos géneros no descritos (Brehm, 2015; Rose *et al.*, datos no publicados). *Ennada flavaria*, *E. pellicata* (fig. 6f), *Syncirsodes primata* y *Orthonama plemyrata*, en tanto, corresponden a especies comunes y representativas en la Región del Biobío, con alto valor como potenciales bioindicadores (Zamora-Manzur *et al.*, 2011; Bocáz-Torres *et al.*, 2013). En Chile, el efecto de la defoliación causada por las larvas de Geometridae no ha sido evaluado, debido a su nula importancia económica. Sin embargo, se ha estimado que *Omaguacua longibursae* Parra & Beéche podría ser un defoliador de cuidado sobre *Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst. dada la cantidad de larvas y lo temprano del ataque (Artigas, 1994).



Figura 7. Imago del Geometridae diurno «H.» *vittata* (Philippi), ejemplar recolectado en la provincia de Concepción. El trazo representa 1 cm. Colección de Lepidoptera, Museo de Zoología de la Universidad de Concepción, s/n. Fotografía de Mario Ramos González.

⁸Taxón cuyas relaciones de parentesco son inciertas.



Figura 8. Detalle de imago del geométrido *Nebula ceres* (Butler) en vista dorsal (izq.) y en vista ventral con su pupa (der.). El trazo representa 1 cm. Colección de Ciencias Naturales, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. HIV-0044. Fotografía de Juan Pablo Turén.

Finalmente, la revisión de los geométridos en las colecciones arrojó un nuevo registro de hospedero para una especie de esta familia: el ejemplar se encuentra depositado junto a los restos de su pupa luego de la crianza en *Fuchsia magellanica* y corresponde a la especie *Nebula ceres* (fig. 8). En la actualidad, esta especie es parte de un complejo de 18 especies chilenas adscritas al género *Nebula* (Larentiinae: Cidariini), taxón del cual no formarían parte de acuerdo con la evidencia filogenética morfológica y molecular (Ramos-González, datos no publicados).

TABLA 2. LISTA DE LAS ESPECIES DE MACROLEPIDOPTERA HETEROCERA DEPOSITADAS EN LAS COLECCIONES DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN (MHNC). ESPECIES ENTRE COMILLAS REPRESENTAN TAXONES *INCERTAE SEDIS*.

Orden	Familia	Subfamilia	Género	Especie
Lepidoptera	Castniidae	Castniinae	<i>Castnia</i>	<i>Castnia eudesmia</i> Gray, 1838
Lepidoptera	Cossidae	Chilecomadiinae	<i>Chilecomadia</i>	<i>Chilecomadia moorei</i> (Silva Figueroa, 1915)
Lepidoptera	Erebidae	Erebinae	<i>Caenurgya</i>	<i>Caenurgya runica</i> (Felder & Rogenhofer, 1875)
Lepidoptera	Erebidae	Erebinae	<i>Zale</i>	<i>Zale lunata</i> (Drury, 1773)
Lepidoptera	Erebidae	Lymantriinae	<i>Orgya</i>	<i>Orgya antiqua</i> (Linnaeus, 1758)
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Catophoenissa</i>	<i>Catophoenissa dibapha</i> (Felder & Rogenhofer, 1875)
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Dectochilus</i>	<i>Dectochilus brunnea</i> Warren, 1897
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Digonis</i>	<i>Digonis alba</i> Butler, 1882
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Euclidiodes</i>	<i>Euclidiodes meridionalis</i> (Wallengren, 1860)
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Macrolyrcea</i>	<i>Macrolyrcea moesta</i> Butler, 1882
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Mallomus</i>	<i>Mallomus</i> sp.
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Nucara</i>	<i>Nucara recurva</i> Rindge, 1986
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	« <i>Opisogonia</i> »	« <i>Opisogonia</i> » <i>diffissata</i> Felder & Rogenhofer, 1875
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Perusia</i>	<i>Perusia inusta</i> (Felder & Rogenhofer, 1875)
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Perusia</i>	<i>Perusia rubripicta</i> Butler, 1882
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Psilaspilates</i>	<i>Psilaspilates signistriata</i> (Butler, 1882)
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Psilaspilates</i>	<i>Psilaspilates concepcionensis</i> Parra, 1999
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Syncirsodes</i>	<i>Syncirsodes primata</i> (Walker, 1862)
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Syncirsodes</i>	<i>Syncirsodes hyadesi</i> (Mabille, 1885)
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	<i>Syncirsodes</i>	<i>Syncirsodes straminea</i> Butler, 1882
Lepidoptera	Geometridae	Ennominae	« <i>Chloroclydon</i> »	« <i>Chloroclydon</i> » <i>rinodaria</i> (Felder & Rogenhofer, 1875)

Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Ennada</i>	<i>Ennada flavaria</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Ennada</i>	<i>Ennada pellicata</i> (Felder & Rogenhofer, 1875)
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Eupithecia</i>	<i>Eupithecia horismoides</i> Rindge, 1987
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	« <i>Hagnagora</i> »	« <i>Hagnagora</i> » <i>vittata</i> (Philippi, 1859)
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Hoplosauris</i>	<i>Hoplosauris</i> sp.
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Isosauris</i>	<i>Isosauris cymatophora</i> (Felder & Rogenhofer, 1875)
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Larentia</i>	<i>Larentia macerata</i> (Felder & Rogenhofer, 1875)
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Megnupiru</i>	<i>Megnupiru pucoihuensis</i> Parra & Ibarra, 1997
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Nebula</i>	<i>Nebula ceres</i> (Butler, 1882)
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Orthonama</i>	<i>Orthonama plemyrata</i> (Felder & Rogenhofer, 1875)
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Synneuria</i>	<i>Synneuria</i> sp.
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Triptila</i>	<i>Triptila septentrionalis</i> Parra, 1991
Lepidoptera	Geometridae	Larentiinae	<i>Triptiloides</i>	<i>Triptiloides laeta</i> (Philippi, 1873)
Lepidoptera	Geometridae	Sterrhinae	<i>Rhodostrophia</i>	<i>Rhodostrophia chileneria</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Geometridae	Sterrhinae	<i>Rhodostrophia</i>	<i>Rhodostrophia ferruginaria</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Hepialidae	No definida	<i>Dalaca</i>	<i>Dalaca pallens</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Lasiocampidae	Macromphalinae	<i>Macromphalia</i>	<i>Macromphalia ancilla</i> (Philippi, 1859)
Lepidoptera	Lasiocampidae	Macromphalinae	<i>Macromphalia</i>	<i>Macromphalia dedecora</i> (Feisthamel, 1839)
Lepidoptera	Noctuidae	Cuculliinae	<i>Gentiliana</i>	<i>Gentiliana araucanica</i> (Hampson, 1909)
Lepidoptera	Noctuidae	Hadeninae	<i>Dargida</i>	<i>Dargida albilinea</i> (Hübner, [1821])
Lepidoptera	Noctuidae	Heliothinae	<i>Helicoverpa</i>	<i>Helicoverpa zea</i> (Boddie, 1850)
Lepidoptera	Noctuidae	Noctuinae	<i>Feltia</i>	<i>Feltia subterranea</i> (Fabricius, 1794)
Lepidoptera	Noctuidae	Noctuinae	<i>Boursinidia</i>	<i>Boursinidia darwini</i> (Staudinger, 1899)
Lepidoptera	Noctuidae	Noctuinae	<i>Paraeuxoa</i>	<i>Paraeuxoa flavicosta</i> (Wallengren, 1860)

Lepidoptera	Noctuidae	Noctuidae	<i>Pseudoleucania</i>	<i>Pseudoleucania ferruginescens</i> (Blanchard, 1852)
Lepidoptera	Saturniidae	Cercophaninae	<i>Cercophana</i>	<i>Cercophana venusta</i> (Walker, 1856)
Lepidoptera	Saturniidae	Hemileucinae	<i>Adetomeris</i>	<i>Adetomeris microphthalmia</i> (Izquierdo, 1895)
Lepidoptera	Saturniidae	Hemileucinae	<i>Cinommata</i>	<i>Cinommata bistrigata</i> Butler, 1882
Lepidoptera	Saturniidae	Hemileucinae	<i>Ormiscodes</i>	<i>Ormiscodes amphimone</i> (Fabricius, 1775)
Lepidoptera	Saturniidae	Hemileucinae	<i>Ormiscodes</i>	<i>Ormiscodes cinnamomea</i> (Feisthmel, 1839)
Lepidoptera	Saturniidae	Hemileucinae	<i>Ormiscodes</i>	<i>Ormiscodes cognata</i> Philippi, 1859
Lepidoptera	Saturniidae	Hemileucinae	<i>Polythysana</i>	<i>Polythysana cinerascens</i> (Philippi, 1859)
Lepidoptera	Sphingidae	Macroglossinae	<i>Hyles</i>	<i>Hyles annei</i> (Guerin-Meneville, 1839)
Lepidoptera	Sphingidae	Sphinginae	<i>Manduca</i>	<i>Manduca sexta caestri</i> (Blanchard, 1854)

MARIPOSAS Y CONSERVACIÓN: ESTATUS ACTUAL EN CHILE

La deforestación es una causa importante de la pérdida de diversidad biológica y una preocupación mundial significativa (Brook *et al.*, 2003; Laurance, 2007). Pese a concentrar una mayor área de endemismo y diversidad, el Cono Sur de América se ha visto sin duda alguna afectado por la intervención antrópica, con la sustitución de comunidades silvestres por plantaciones de interés agrícola y forestal.

Para el caso de Chile, en menos de 200 años, los bosques templados se han reducido en una magnitud muy similar a la última época glacial: su lugar está ocupado hoy por bosques secundarios y degradados, principalmente debido a la agricultura y la extracción de madera. Los bosques de las regiones VI, VII y VIII se encuentran prácticamente extintos, debido a que fueron reemplazados por monocultivos de *Pinus radiata*, *Eucalyptus globulus* y *Eucalyptus nitens* (Grez *et al.*, 2006). Actualmente, gran parte del bosque templado chileno persiste en fragmentos pequeños y aislados, insertos en una matriz dominada

principalmente por terrenos de plantaciones forestales (Aguayo, 2001). La fragmentación de los bosques es un fenómeno global y creciente que genera grandes cambios en la composición, estructura y funcionamiento de la biodiversidad (Sala *et al.*, 2000). La consecuente reducción de esta produce un deterioro ecosistémico y altera la dinámica natural de las comunidades forestales (Santos y Tellería, 2006).

Como zona de transición climática, en la Región del Biobío se encuentra una parte de los bosques templados del país, la que se caracteriza por su notable riqueza vegetal (Cisternas *et al.*, 1999) —con presencia de un 77 % de la diversidad de especies arbóreas del bosque templado de Sudamérica (Armes-to *et al.*, 1992)— y alta concentración de distintos taxones. Sin embargo, la región reúne al 13 % de la población humana del país (INE, 2002) y alberga una industria forestal de gran desarrollo, lo que durante los últimos 50 años se ha traducido en una enorme alteración del ecosistema.

Las mariposas en general se caracterizan por estar estrechamente asociadas a la vegetación de las zonas que habitan, esto debido a la alta especificidad y dependencia que establecen con las plantas hospederas en las que desarrollan su ciclo ontogenético. Su diversidad es mayor en aquellas formaciones vegetacionales que incluyen estrato arbóreo y matorral (Scoble, 1995; Bocaz-Torres *et al.*, 2013). Además, son susceptibles a los cambios en las condiciones ambientales (*e. g.*, en las temperaturas), los cuales se reflejan en variaciones espaciales (cambios de hospederos o de distribución) y morfológicas (asimetrías corporales) que permiten utilizarlas como indicadores biológicos (Stastny *et al.*, 2006; Benítez *et al.*, 2015).

Cabe suponer, entonces, que el deterioro ambiental ligado al cambio en el uso de suelo esté mermando las poblaciones no solo de lepidópteros, sino también de otros organismos ligados fuertemente al bosque nativo. El efecto sobre las poblaciones de mariposas (y polillas) chilenas, sin embargo, ha sido evaluado solo para algunas especies puntuales. En 2015, dos especies de mariposas chilenas fueron sometidas al proceso de clasificación de especies amenazadas de Chile, según los criterios de la UICN 3.1: *Castnia eudesmia* Gray (Castniidae) y *Microdulia mirabilis* (Rothschild, 1895) (Saturniidae). En ambos casos, de acuerdo con la evidencia y conocimiento actual, se las clasificó como especies «Casi Amenazadas» («NT»), pues, si bien no cumplen

con los criterios para ser incluidas dentro de alguna categoría de riesgo, de seguir operando las amenazas actuales, podrían estar próximas a hacerlo. A pesar de su amplia distribución, *C. eudesmia* se vería expuesta a la creciente declinación de las poblaciones de sus plantas hospederas debido al cambio de uso de suelo y al consumo humano de los tallos del chagual. De forma similar, las poblaciones naturales de *M. mirabilis*, fuertemente asociadas a su planta hospedera *Nothofagus obliqua*, podrían verse afectadas como consecuencia de la destrucción del bosque nativo.

Se espera que a futuro un número importante de especies nativas de lepidópteros sean evaluadas y asignadas en alguna de las categorías de conservación, debido al riesgo que representan factores como el cambio en el uso de suelo (*e. g.*, ganadería, agricultura, actividad forestal, urbanización), con la consiguiente destrucción de plantas hospederas; la introducción de especies exóticas; y la aplicación de insecticidas residuales. Así, la protección para estos organismos depende de la conservación de los ambientes naturales y de su respectiva vegetación.

ESTADO ACTUAL DEL CONOCIMIENTO DE MACROLEPIDOPTERA EN CHILE, PROSPECCIONES Y CONSIDERACIONES FINALES

El estudio de los lepidópteros chilenos comenzó a finales del siglo XVIII con las primeras tres descripciones de mariposas chilenas realizadas por Molina (1782): *Papilio leucothea*, *P. psittacus* y *Phalaena ceraria*. A mediados del siglo XIX, la descripción de nuevas especies (basada netamente en una concepción morfológica externa) continuó: se realizaron los primeros catastros y se expusieron los primeros datos biológicos sobre esta fauna, trabajos que efectuaron naturalistas fundamentalmente extranjeros, algunos radicados en Chile, tales como Blanchard, Philippi, Felder y Rogenhofer, Mabille, Butler y Bartlett-Calvert. Entre los aportes hechos por entomólogos nacionales, destaca en este período el trabajo de Izquierdo (1895), quien proporcionó una serie de nuevos antecedentes biológicos.

A inicios del siglo XX, siguió desarrollándose la descripción de nuevas especies y la recopilación de datos biológicos en catálogos y monografías, línea en la que sobresale la obra de Elwes (1903). Durante la segunda mitad del siglo XX, entre los trabajos publicados predominan las revisiones taxonómicas y la descripción de nuevos taxones, en los cuales las estructuras genitales prevalecen como caracteres diagnósticos (*e. g.*, Ureta 1957a). Desde finales del siglo XX hasta la actualidad, se ha perseverado en la confección de obras que reúnen las especies conocidas de mariposas chilenas (*e. g.*, Peña y Ugarte, 2006), así como de catálogos actualizados (*e. g.*, Benyamini *et al.*, 2014). Debido al desarrollo de la sistemática filogenética, las revisiones actuales de distintos grupos taxonómicos se basan en el entendimiento de las relaciones de parentesco y de los procesos evolutivos, empleando filogenias basadas principalmente en caracteres morfológicos para la estabilización de la clasificación (*e. g.*, Parra y Hernández, 2010).

La publicación de nuevas especies de lepidópteros chilenos es una actividad aún recurrente, aunque más frecuente en el grupo de mariposas nocturnas (*e. g.*, Noctuidae, Geometridae, Oecophoridae, Gracillariidae, etc.) que en diurnas (*e. g.*, Nymphalidae, Lycaenidae). A pesar de que el estudio de estos insectos en Chile es de larga data, muchos antecedentes biológicos resultan todavía desconocidos para un gran número de especies: aspectos ecológicos, biogeográficos y evolutivos han sido establecidos solo para algunas pocas. Semejante carencia de información repercute negativamente en su posible aplicación como bioindicadores, a pesar del gran potencial que en teoría presentan (Andrade, 1998; Sepúlveda-Zúñiga *et al.*, 2012).

Los siguientes pasos en el estudio de esta fauna debieran contemplar la evaluación de patrones ecológicos y biogeográficos que permitieran una mayor comprensión del grupo y de los procesos que subyacen a su actual distribución, además de conocer las asociaciones animal-planta existentes. En cuanto a la evaluación de procesos evolutivos y la descripción de nuevos taxones, en estudios futuros debiera primar el uso de filogenias basadas tanto en caracteres morfológicos como moleculares (*i. e.*, taxonomía integrativa), incorporando también antecedentes biológicos. Ello permitiría el establecimiento de una clasificación más robusta y consistente, a partir de una correcta evaluación del estatus sistemático de los distintos grupos.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al personal del Museo de Historia Natural de Concepción por su ayuda durante las visitas a las colecciones de mariposas. Asimismo, expreso mi gratitud al personal del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción por el acceso a material entomológico para consulta y examinación, además de las facilidades para permitir la toma de fotografías de un ejemplar de «*H.*» *vittata* de su colección. Agradezco también los comentarios y sugerencias de los integrantes del Comité Editorial Dibam y de Carolina Rose. Finalmente, agradezco el apoyo financiero a través de la «Beca de Magíster Nacional» Conicyt N° 22162333.

REFERENCIAS

- Aguayo, M. (2001). Uso de los sistemas de información geográfica como herramienta de análisis de fragmentación del bosque nativo, el caso de la Región del Biobío. *Revista Bosque Nativo*, (30), 8-13.
- Aizen, M. A., Vázquez, D. P. y Smith-Ramírez, C. (2002). Historia natural y conservación de los mutualismos planta-animal del bosque templado de Sudamérica austral. *Revista Chilena de Historia Natural*, 75(1), 79-97. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2002000100008>
- Andrade, C. M. G. (1998). Utilización de las mariposas como bioindicadores del tipo de hábitat y su diversidad en Colombia. *Revista de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales*, 22(84), 407-421.
- Angulo, A. O., Lemaire, C. y Olivares, T. S. (2004). Catálogo crítico e ilustrado de las especies de la familia Saturniidae en Chile (Lepidoptera: Saturniidae). *Gayana*, 68(1), 2042. <http://dx.doi.org/10.4067/S071765382004000100003>
- Angulo, A. O. y Olivares, T. S. (1991). *Chilecomadia valdiviana* (Philippi) (Lepidoptera: Cossidae) asociado a *Ulmus glabra* Hudson forma *pendula* (Laud.) Rehder («Olmo pendula») en la VIII Región (Concepción, Chile). *Bosque*, 12(1), 67-68.
- Angulo, A. O. y Olivares, T. S. (2005). Un inventario global y bibliográfico de la subfamilia Noctuidae de Chile (Lepidoptera: Noctuidae). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 33(130), 131-166.

- Angulo, A. O. y Olivares, T. S. (2009). The real larva of *Castnia eudesmia* (Lepidoptera: Castniidae). *Tropical Lepidoptera Research*, 19(1), 56-57.
- Angulo, A. O. y Weigert, G. T. (1975). *Estados inmaduros de Lepidópteros Noctuidos de importancia económica en Chile y claves para su determinación (Lepidóptera: Noctuidae)*. Publicación Especial N° 2. Concepción, Chile: Sociedad de Biología de Concepción.
- Armesto, J., León-Lobos, P. y Arroyo, M. K. (1996). Los bosques templados del sur de Chile y Argentina: Una isla biogeográfica. En J. C. Armesto, C. Villagrán y M. K. Arroyo (eds.), *Ecología de los bosques nativos de Chile* (pp. 23-28). Santiago, Chile: Universitaria.
- Armesto, J., Smith-Ramírez, C., León-Lobos, P. y Arroyo, M. (1992). Biodiversidad y conservación del bosque templado en Chile. *Ambiente y Desarrollo*, 8(4), 19-24.
- Artigas, J. N. (1994). *Entomología económica: Insectos de interés agrícola, forestal, médico y veterinario (Nativos, introducidos y susceptibles de ser introducidos)*. (Vol. 2). Concepción, Chile: Ediciones Universidad de Concepción.
- Benítez, H. A., Vargas, H. A. y Püschel, T. (2015). Left–right asymmetry and morphological consequences of a host shift in the oligophagous Neotropical moth *Macaria mirthae* (Lepidoptera: Geometridae). *Journal of Insect Conservation*, 19(3), 589-598.
- Benyamini, D., Ugarte, A., Shapiro, A. M., Mielke, O., Pycrz, T. y Bálint, Z. (2014). An updated list of the butterflies of Chile (Lepidoptera, Papilionoidea and Hesperioidea) including distribution, flight period and conservation status, Part I, comprising the families: Papilionidae, Pieridae, Nymphalidae (in part) and Hesperidae describing a new species of *Hypsochila* (Pieridae) and a new subspecies of *Yamea modesta* (Nymphalidae). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile*, 63, 9-31.
- Bocaz-Torres, P., Angulo, A. O. y Parra, L. E. (2013). Diversidad de macrolepidópteros nocturnos de la Reserva Nacional Nonguén (Región del Biobío, Chile) (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 41(163), 337-347.
- Braby, M. F. y Nishida, K. (2007). The immature stages, larval food plants and biology of Neotropical mistletoe butterflies. I. The *Hesperocharis* group (Pieridae: Anthocharidini). *Journal of the Lepidopterists' Society*, 61(4), 181-195.
- Brehm, G. (2015). Three new species of *Hagnagora* Druce, 1885 (Lepidoptera, Geometridae, Larentiinae) from Ecuador and Costa Rica and a concise revision of the genus. *Zookeys*, 537, 131-156.

- Brook, B. W., Sodhi, N. S. y Ng, P. K. L. (2003). Catastrophic extinctions follow deforestation in Singapore. *Nature*, 424, 420-423.
- Choi, S. W. (1999). Taxonomic review of a new genus, *Diathera* gen. n., from Southeast Asia (Lepidoptera, Geometridae: Larentiinae). *Journal of Natural History*, 33(7), 1039-1048. <http://dx.doi.org/10.1080/002229399300074>
- Cisternas, M., Martínez, P., Oyarzún, C. y Debels, P. (1999). Caracterización del proceso de reemplazo de vegetación nativa por plantaciones forestales en una cuenca lacustre de la Cordillera de Nahuelbuta, VIII Región, Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 72, 661-669.
- De Souza, S. y Duarte, M. (2014). Phylogeny of Neotropical Castniidae (Lepidoptera: Cossioidea: Castniidae): testing the hypothesis of the mimics as a monophyletic group and implications for the arrangement of the genera. *Zoological Journal of the Linnean Society*, 170, 362-399. <http://dx.doi.org/10.1111/zoj.12102>
- De Viedma, M. G., Baragaño, J. R. y Notario, A. (1985). *Introducción a la entomología*. Madrid: Alhambra.
- Elwes, H. J. (1903). The butterflies of Chile. *Transactions of the Royal Entomological Society of London*, 51(3), 263-301. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2311.1903.tb01139.x>
- García-Barros, E., Romo, H., Sarto i Monteys, V., Munguira, M. L., Baixeras, J., Vives Moreno, A. y Yela García, J. L. (2015). Clase Insecta: Orden Lepidoptera. *Revista IDE@-SEA*, 65, 1-21.
- Gentili, P. (1989). Revisión sistemática de los Cossidae (Lep.) de la Patagonia andina. *Revista de la Sociedad Entomológica Argentina*, 45(1-4): 3-75
- Grez, A. A., Simonetti, J. A. y Bustamante, R. O. (2006). *Biodiversidad en ambientes fragmentados de Chile: Patrones y procesos a diferentes escalas*. Programa interdisciplinario de estudios en biodiversidad (PIEB), Universidad de Chile. Santiago: Universitaria.
- Grimaldi, D. y Engel, M. S. (Eds.). (2005). *Evolution of the insects*. Nueva York: Cambridge University Press.
- Hausmann, A. y Parra, L. E. (2009). An unexpected hotspot of moth biodiversity in Chilean northern Patagonia (Lepidoptera, Geometridae). *Zootaxa*, 1989, 23-38. <https://doi.org/10.5281/zenodo.185522>
- Heppner, J. B. (1991). Faunal regions and the diversity of Lepidoptera. *Tropical Lepidoptera*, 2(suppl. 1), 1-85.

- Instituto Nacional de Estadística. (2002). *Censo de población y vivienda 2002*. Santiago: Instituto Nacional de Estadística.
- Izquierdo, V. (1895). Notas sobre los Lepidópteros de Chile. *Anales de la Universidad de Chile*, 90, 783-835.
- King, G. E. y Parra, L. E. (2011). Contribution to an understanding of the biology and the morphology of the early stages of a Neotropical larentine: *Hagnagora vittata* Philippi, 1859 in Chile (Insecta: Lepidoptera: Geometridae). *Acta Zoologica Cracoviensia*, 54B(1-2), 5-15.
- Laurance, W. F. (2007). Have we overstated the tropical biodiversity crisis? *Trends in Ecology & Evolution*, 22(2), 65-70.
- Misof, B., Liu, S., Meusemann, K., Peters, R. S., Donath, A., Mayer, C., [...], Zhou, X. (2014). Phylogenomics resolves the timing and pattern of insect evolution. *Science*, 346(6210), 763-767. <http://dx.doi.org/10.1126/science.1257570>
- Molina, J. I. (1782). *Saggio sulla storia naturale del Chili*. Bolonia: Nella Stamperia de S. Tommaso d' Aquino.
- Núñez-Bustos, E. (2010). Los lepidópteros diurnos de Argentina y la difusión de su conocimiento actual. *Boletín de la Sociedad Entomológica Argentina*, 21(2), 13-14.
- Oliver, C. (1926). Notas entomológicas. *Revista Chilena de Historia Natural*, 30, 198-201
- Ormazábal, C. (1993). The conservation of biodiversity in Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 66(4), 383-402.
- Parra, L. E. y Hernández, C. E. (2010). Estudio filogenético de los géneros de Lithini de Sudamérica Austral (Lepidoptera, Geometridae): una nueva clasificación. *Revista Brasileira de Entomologia*, 54(1), 1-27.
- Parra, L. E. y Villagrán-Mella, R. (2008). Orden Lepidoptera (mariposas). En Conama (eds.), *Biodiversidad de Chile, patrimonio y desafíos* (pp. 159-165). Santiago, Chile.
- Peña, L. E. y Ugarte, A. (2006). *Las mariposas de Chile*. Santiago: Universitaria.
- Pyrzcz, T., Ugarte, A., Boyer, P., Shapiro, A. M. y Benyamini, D. (2016). An updated list of the butterflies of Chile (Lepidoptera, Papilionoidea) including distribution, flight periods and conservation status. Part II, Subfamily Satyrinae (Nymphalidae), with the descriptions of new taxa. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural Chile*, 65, 31-67.

- Rajaci, H., Greve, C., Letsch, H., Stüning, D., Wahlberg, N., Minet, J. y Misof, B. (2015). Advances in Geometroidea phylogeny, with characterization of a new family based on *Pseudobiston pinratanai* (Lepidoptera, Glossata). *Zoologica Scripta*, 44(4), 418-436. <https://doi.org/10.1111/zsc.12108>
- Reed, E. P. (1935). La *Castnia eudesmia*, Gray. *Revista Chilena de Historia Natural*, 39, 267-271.
- Regier, J. C., Zwick, A., Cummings, M. P., Kawahara, A. Y., Cho, S., Weller, S., [...], Mitter, C. (2009). Toward reconstructing the evolution of advanced moths and butterflies (Lepidoptera: Ditrysia): an initial molecular study. *Evolutionary Biology*, 9, 1-21.
- Ruiz, V. H. (1989). Revisión sistemática de la familia Arctiidae de Chile (Lepidoptera). *Gayana Zoología*, 53(4), 117-181.
- Sala, E. O., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., [...], Wall, D. H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774.
- Samaniego, H. y Marquet, P. A. (2009). Riqueza de mamíferos y mariposas en Chile: covariación taxonómica e historia. *Revista Chilena de Historia Natural*, 82(1), 135-151. <http://dx.doi.org/10.4067/S0716-078X2009000100009>
- Santos, T. y Tellería, J. L. (2006). Pérdida y fragmentación del hábitat: efecto sobre la conservación de las especies. *Ecosistemas*, 15(2), 3-12.
- Scoble, M. J. (ed.). (1995). *The Lepidoptera. Form, function and diversity*. Suffolk, Reino Unido: The Natural History Museum & Oxford University Press, London.
- Scoble, M. J. (ed.). (1999). *Geometrid moths of the world: a catalogue (Lepidoptera, Geometridae)*. Londres: Natural History Museum, CSIRO Publishing.
- Sepúlveda-Zúñiga, E., Parra, L. E., Benítez, H. A. y Rojas-Quezada, C. (2012). Estados de naturalidad y heterogeneidad vegetal de humedales palustres y su efecto sobre la diversidad de macrolepidoptera (Insecta: Lepidoptera). *SHILAP Revista de Lepidopterología*, 40(158), 155-170.
- Shapiro, A. M. (1991). The zoogeography and systematics of the Argentine Andean and Patagonian Pierid Fauna. *The Journal of Research on the Lepidoptera*, 28(3), 137-238.
- Shapiro, A. M. y Porter, A. H. (1989). The Lock-And-Key Hypothesis: Evolutionary and biosystematic interpretation of insect genitalia. *Annual Review of Entomology*, 34, 231-245. <https://doi.org/10.1146/annurev.en.34.010189.001311>

- Stastny, M., Battisti, A., Petrucco-Toffolo, E., Schlyter, F. y Larsson, S. (2006). Host plant use in the range expansion of the pine processionary moth, *Thaumetopoea pityocampa*. *Ecological Entomology*, 3, 481-490.
- Ureta, E. (1957a). Revisión de la familia Cossidae (Lep. Het.) en Chile. *Boletín del Museo de Historia Natural*, 27(2), 129-153.
- Ureta, E. (1957b). Revisión de la familia Lasiocampidae en Chile (Lepidoptera). *Revista Chilena de Entomología*, 5, 123-142.
- Urrea, F. (2017a). *Foikeulia razowskii*, nuevo género y nueva especie de tortrícido (Lepidoptera: Tortricidae) asociada a *Drimys winteri* (Winteraceae). *Revista Chilena de Entomología*, 43, 47-54.
- Urrea, F. (2017b). Nuevos géneros y especies de Oecophoridae (Lepidoptera: Gelechioidea) de la Cordillera de Nahuelbuta, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural*, 66(2), 263-282.
- Urzúa, A., Olguín, A. y Santander, R. (2013). Fate of ingested aristolactams from *Aristolochia chilensis* in *Battus polydamas archidamas* (Lepidoptera: Papilionidae). *Insects*, 4(4), 533-541. <http://dx.doi.org/10.3390/insects4040533>
- Van Nieukerken, E. J., Kaila, L., Kitching, I. J., Kristensen, N. P., Lees, D. C., Minet, J., [...], Zwick, A. (2011). Order Lepidoptera Linnaeus. En Zhang, Z. Q. (ed.). Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness [edición especial]. *Zootaxa*, 3148, 212-221.
- Yack, J. E. y Fullar, J. H. (2000). Ultrasonic hearing in nocturnal butterflies. *Nature*, 403, 265-266. <http://dx.doi.org/10.1038/35002247>
- Zamora-Manzur, C., Parra, L. E. y Jaque, E. (2011). Patrones de distribución de los geométridos de la Región del Biobío, Chile: Una aproximación para su conservación. *Revista Chilena de Historia Natural*, 84, 465-480.
- Zhang, Z. Q. (2013). Animal biodiversity: An outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness (addenda 2013). *Zootaxa*, 3703, 1-82. <http://dx.doi.org/10.11646/zootaxa.3703.1.6>

PUESTA EN VALOR DEL MATERIAL PALEONTOLÓGICO DEL MUSEO DE HISTORIA NATURAL DE CONCEPCIÓN PROVENIENTE DE YACIMIENTOS FOSILÍFEROS DE FORMACIÓN QUIRIQUINA Y FORMACIÓN TUBUL

Katherine Cisterna

ANTECEDENTES DE LA COLECCIÓN PALEONTOLÓGICA DEL MHNC

El estudio del pasado natural de la Región del Biobío ha estado marcado por el esfuerzo incesante de una serie de naturalistas que dedicaron su vida entera no solo al desarrollo de disciplinas y métodos, especialmente en el área de las ciencias naturales, sino también a la creación de una institución encargada de custodiar el patrimonio de la ciudad de Concepción (Márquez, 2015). En esta línea, se atribuye al naturalista británico Edwin Reed una acción pionera: la creación, en 1902, del actual Museo de Historia Natural de Concepción (MHNC), para «la práctica de la ciencia» (Etcheverry, 1990). Posteriormente, el fortalecimiento de esta entidad durante la primera década del siglo XX se debió a la labor realizada por Carlos Oliver Schneider, científico, naturalista y director del museo entre 1925 y 1949, quien fue responsable del incremento sostenido del acervo de la institución a partir del año 1935.

Uno de los logros de Oliver fue la conformación de la mayor parte de la colección paleontológica del museo: a él se atribuye, de hecho, todo el conjunto correspondiente a la formación Quiriquina, al cual más adelante se sumarían piezas representativas de otras formaciones, como las de Tubul y Santa Juana, gracias a aportes de particulares y de la Universidad de Concepción.

En 2016 se ejecutó un proyecto Fodim¹¹ que comprendió trabajos de documentación, conservación y difusión de la Colección Fósiles del MHNC.

¹ Fondo para el Fortalecimiento del Desarrollo Institucional de Museos Regionales y Especializados Dibam, Subdirección de Museos.

En el marco de este, a finales de agosto de dicho año se efectuó el proceso de conservación preventiva —a cargo de una empresa externa— de 340 ejemplares de las formaciones Quiriquina y Tubul, con el objetivo de poner en valor este conjunto de piezas, considerado como un referente de la paleontología chilena. Recientemente, Nicolás Toledo, alumno de cuarto año de la carrera de Geología en la Universidad Andrés Bello, bajo la tutoría de una académica de la misma casa de estudios, realizó una pasantía en el museo con el fin de completar las tareas de registro e identificación de aquellos ejemplares no considerados dentro del proyecto, abarcando así las 451 piezas de la colección paleontológica.

Desde diciembre de 2016, la colección cuenta además con una exposición temporal, diseñada con la finalidad de incorporar a la museografía nuevos contenidos educativos sobre estas materias.

Este artículo se propone dar a conocer parte del patrimonio de la colección del MHNC y subrayar la importancia geológica y paleontológica que poseen las formaciones Quiriquina y Tubul, las cuales han concitado el interés científico mundial dado que sus rocas albergan parte de los bioeventos ocurridos durante el límite Cretácico-Paleógeno y fines del Cenozoico.

MARCO GEOLÓGICO DE LA REGIÓN DEL BIOBÍO

Antecedentes

La cuenca de Arauco está ubicada entre los 36°46' y 38°30' S, en un margen continental activo. Se dispone sobre la plataforma continental y está limitada hacia el oeste por el talud continental y hacia el este, por el rango costero. Abarca una extensión de 8.000 km² y contiene más de 3.000 m de sedimentos marino-continentales que datan del Cretácico Superior al Holoceno (González, 1989). La actual morfología de la cuenca de Arauco es el resultado de complejas relaciones entre la sedimentación y la tectónica, y su evolución puede ser descrita a partir de cuatro unidades tectonoestratigráficas: Cretácico Superior (Maastrichtiano), Paleoceno?-Eoceno, Mioceno Superior-Plioceno Inferior y Plio-Pleistoceno. Estas cuatro unidades descansan sobre rocas me-

tamórficas paleozoicas de edad Silúrico-Carbonífero, las cuales se distribuyen en dirección nornoreste-sursuroeste principalmente en el sector occidental de la cordillera de Nahuelbuta y conforman la Serie Oriental al sur de los 38° S y la Serie Occidental, al norte de los 38° S (Hervé, 1988). Los cuerpos intrusivos pertenecientes al granitoide de Concepción intruyen las rocas metamórficas de la Serie Oriental, las cuales infrayacen en inconformidad a todas las unidades estratificadas más modernas (García, 1968). La Serie Oriental, en tanto, se encuentra en contacto por falla con el plutón de Hualpén, el cual corresponde a un cuerpo de composición monzogranítica, de dimensiones reducidas y con ausencia de xenolitos, que aflora al norte de la península de Hualpén y en forma dispersa en la península de Tumbes (Salazar, 2004).

A continuación se describen las unidades tectonoestratigráficas de la cuenca de Arauco:

(a) Cretácico Superior

Las rocas cretácicas se disponen en discordancia angular y de erosión a las filitas y esquistos del basamento metamórfico. Corresponden a la unidad geológica denominada «formación Quiriquina de edad Maastrichtiano Superior», la que está constituida por areniscas conglomerádicas, areniscas finas a medias y arcillolitas marinas, de color amarillo y verde. Esta formación aflora en los alrededores de la ciudad de Concepción en el sector de San Vicente, los cerros El Conejo y San Martín, Hualpencillo, puente Perales, cerro Chacabuco, cerro Amarillo y en el sector de Santa Sabina (Salazar *et al.*, 2010). Su localidad tipo corresponde a bahía Las Tablas, en la isla Quiriquina, y su localidad paratipo, a playa Cocholgué, en la comuna de Tomé.

(b) Paleoceno?-Eoceno

Estos sedimentos comprenden el Grupo Lebu (Wenzel *et al.*, 1975), los cuales corresponden a una secuencia sin-extensional (Kuhn *et al.*, 2010) en donde se presentan fases de sedimentación cíclica, con la formación de unidades con mantos de carbón asociados al miembro Lota y Colico de la formación Curanilahue, alternadas con depósitos marino-someros (Wetzels *et al.*, 1975; González, 1989).

(c) Mioceno Superior-Plioceno Inferior

Estos depósitos pertenecen a la formación Ránquil y reflejan un importante evento de subsidencia del antearco (Encinas *et al.*, 2008). Como

consecuencia de los movimientos epirogénicos de la fase tectónica post-teocénica, se produjo un solevantamiento afectado por una fuerte erosión, que es responsable del *hiatus* del Oligoceno (Pineda, 1983).

(d) Plioceno-Pleistoceno

Corresponde a una de las secuencias más jóvenes y se atribuye a la formación Tubul. Está constituida por arcillolitas y areniscas glauconíticas cuarcíferas con intercalaciones de limolitas y areniscas de grano fino (González, 1989). La formación Tubul es de carácter extensional, pero a la vez coexiste con áreas alzadas y comprimidas (Kuhn *et al.*, 2010). En la península de Arauco, su desarrollo es de sin-compresión, asociado al crecimiento de la cordillera de Nahuelbuta como un anticlinal mayor de eje axial W-NW (Melnick *et al.*, 2009).

La cuenca sedimentaria Cretácico-Terciaria de Arauco

La cuenca Cretácico-Terciaria de Arauco se encuentra emplazada en la actual península de Arauco y en la plataforma continental correspondiente. Está caracterizada por una alternancia de secuencias sedimentarias marinas y continentales que se disponen sobre el basamento metamórfico en posición tectónica de antearco (Frutos, 1982).

La evolución paleogeográfica de esta serie sedimentaria estuvo caracterizada por transgresiones y regresiones sucesivas del mar, en una plataforma donde bloques estructurales diferencialmente levantados controlaron importantes cambios verticales y variaciones laterales de facies (Pineda, 1983). A continuación se describen dos de las formaciones asociadas a las diferentes fases de sedimentación de la cuenca de Arauco: la formación Quiriquina y la formación Tubul. Ambas tienen una gran importancia regional –y en el caso de Quiriquina, también mundial– y corresponden a las formaciones de las cuales el MHNC posee mayor registro de especímenes fósiles.

EL CRETÁCICO SUPERIOR DE LA FORMACIÓN QUIRIQUINA

La formación Quiriquina fue descrita por Biró (1982) y se extiende por la costa del océano Pacífico entre Algarrobo y la península de Arauco en la Región del Biobío. Su localidad tipo corresponde a bahía Las Tablas, en la isla Quiriquina, y aflora en ella en playa Las Tablas, playa Los Viejos (bahía de los Saurios o bahía de Steinmann) y playa Las Chilcas en el sector norte. En la bahía de Concepción está representada en playa Cocholgüe (localidad paratipo), Tomé, Punta de Parra y Lirquén. En el área urbana de Concepción aflora en San Vicente, cerro El Conejo, cerro San Martín, Hualpencillo, puente Perales, cerro Chacabuco, cerro Amarillo y en el sector de Santa Sabina (Salazar *et al.*, 2010).

A partir de la presencia de amonites, Biró (1982) asigna una edad para el Campaniano-Maastrichtiano a esta formación, sin embargo Stinnesbeck (1986) la restringe al Maastrichtiano, sobre la base de correlaciones estratigráficas.

La sección de bahía Las Tablas ha sido estudiada en detalle por Hünicken y Covacevich (1975), Biró (1982) y Stinnesbeck (1986). De base a techo se reconoce un conglomerado basal de 15 m de espesor con clastos de hasta 10 cm de diámetro, angulosos a bien redondeados, de filitas, esquistos y metaarenitas del complejo metamórfico que infrayace a la formación Quiriquina. Sobre dicho conglomerado, le siguen 6,5 m de areniscas amarillas con estratificación cruzada, intercalada con lentes conglomerádicos y presencia de invertebrados fósiles. En los siguientes 10 m se observa un cambio gradual de areniscas a limolitas glauconíticas, con intercalación de concentraciones esqueléticas de invertebrados marinos de 5 a 20 cm de espesor, asociados a tempestitas depositadas en aguas someras. Los 35 m correspondientes a la parte superior de la formación Quiriquina se caracterizan por la presencia de limolitas verdes con niveles de concreciones calcáreo-arenosas y presencia de amonites (Stinnesbeck, 1986).

Desde el punto de vista estratigráfico, la formación Quiriquina corresponde a una secuencia sedimentaria de origen marino-costero y alcanza una potencia de 65 m en su localidad tipo (Salazar, 2004). Stinnesbeck *et al.* (2003) proponen que los sedimentos de la formación Quiriquina constituyen una secuencia transgresiva con influencia de tormentas, depositada en un ambiente intermareal a submareal relativamente profundo.



Figura 1. *Cardium acuticostatum* de formación Quiriquina. Bivalvo equilateral, equivalvas. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0365.

Los perfiles expuestos en la bahía de Concepción se consideran los más representativos debido a su contenido faunístico. Se pueden reconocer dos facies principales dentro de esta formación. Desde base a techo, los niveles de acumulaciones esqueléticas pueden interpretarse como tempestitas y la fauna asociada a estos niveles está representada por moluscos de la clase Bivalvia tales como *Pacitrigonia hanetiana* y *Cardium acuticostatum* (fig. 1), los cuales indican aguas de poca profundidad y de alta energía (D'Orbigny, 1847). La segunda facie se encuentra en la parte superior y está caracterizada por concreciones arenisco-calcáreas y limolitas glauconíticas, que pueden contener cefalopódos como *Eubaculites carinatus*. Además, se reconocen bivalvos como *Chlamys chilensis*, *Solariella unio* y restos vegetales bien preservados. La presencia de improntas de hoja y de glauconita, junto con la abundancia de bivalvos comedores de detritos y concreciones de piritita, puede sugerir que la depositación habría ocurrido en un ambiente eutrófico con bajo nivel de oxígeno (Stinnesbeck *et al.*, 2003).

Principales grupos taxonómicos fósiles asociados a la formación Quiriquina

Esta unidad posee una diversidad de fauna y flora fósil asociada, incluyendo bivalvos, gastrópodos, cefalópodos, aves, reptiles marinos, peces, palinomorfos y madera fosilizada (Lambrecht, 1929; Broili, 1930; Doubinger, 1972; Stinnesbeck, 1986; Gasparini y Biró-Bagóczy, 1986; Förster y Stinnesbeck, 1987; Nishida *et al.*, 1990; Bandel y Stinnesbeck, 2000; Salazar, 2004; Muñoz *et al.*, 2007; Salazar *et al.*, 2010).



Figura 2. *Pachydiscus* sp. proveniente de sedimentos de formación Quiriquina. Amonites involuto con sutura amonítica. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0165.

A continuación se describen los principales grupos:

(a) Invertebrados

Las revisiones sobre el ensamble de amonites realizadas por Stinnesbeck (1986) y Salazar *et al.* (2010) en la formación Quiriquina documentaron 30 especies en 17 géneros (fig. 2). La edad del Maastrichtiano Superior ha sido establecida sobre la base de la ocurrencia de *Hypophylloceras* (*Neophylloceras*)

surya, *Zelandites varuna*, *Pachydiscus (P.) jacquoti*, *Diplomoceras cylindraceum*, *Baculites anceps*, *Eubaculites carinatus*, *Hoploscaphites constrictus* y *Menuites fresvillensis*, entre otros taxones guías (Stinnesbeck, 1996; Salazar *et al.*, 2010). Esta fauna es especialmente rica en filoceratidos y litoceratidos, que son muy raros en el Maastrichtiano de todo el mundo. Existen taxones como *Eubaculites carinatus* que se encuentran ausentes en las concreciones calcáreas de bahía Las Tablas y de otras secciones de la zona, aun en presencia de otros como *Diplomoceras cylindraceum*, *Hypophylloceras (Neophylloceras) ramosum*, *Hypophylloceras (Neophylloceras) surya* y *Hoploscaphites constrictus* (Stinnesbeck y Keller, 1996).

Existe evidencia sobre la presencia de bivalvos como *N. [Neilo] pencana*, *N. [N.] quiriquinae*, *Yoldia levitestata*, *Nuculana cocholquei* y *Tellina largillierti*, los cuales indican aguas tranquilas y abundancia de materia orgánica.

En cuanto a los gastrópodos, estos se encuentran representados principalmente por los géneros *Tudicla* (fig. 3) y *Trochus*.



Figura 3. Gastrópodo de formación Quiriquina (*Tudicla sp.*). Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0388.



Figura 4. *Pacitrigonia hanetiana*, formación Quiriquina. Bivalvo, valvas inequilaterales, ornamentado con costillas. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0126.



Figura 5. *Isognomon* sp. procedente de formación Quiriquina. Concha inequilateral de valvas alargadas. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0182.

La colección del MHNC cuenta principalmente con fósiles de *Tudicla* (*Pyropsis*) *hombroniana*, *Baculites* sp., *Trigonia* sp., *Pacitrigonia hanetiana* (fig. 4), *Cardium acucostatum*, *Mactra* sp. e *Isognomon* sp. (fig. 5), todos en muy buen estado de preservación. Algunos de ellos forman parte de la exhibición permanente del museo.

(b) Icnofauna

En relación a la icnofauna, en los últimos cinco metros de esta formación hay presencia de los icnogéneros *Teichnus* y *Zoophycos*, este último particularmente abundante (Buatois y Encinas, 2010).

Se reconoce además la presencia de *Teredolites* (fig. 6) en maderas fósiles y bioturbación de *Gastrochaenolites* isp., *Ophiomorpha* isp. y *Thalassinoides* isp.



Figura 6. Trazas del xilófago *Teredo* en madera de angiosperma, formación Quiriquina. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0232.

En el MHNC destaca la presencia de *Teredolites* en maderas petrificadas, posiblemente asociados a angiospermas.

(d) Vertebrados

Dentro de la formación Quiriquina existen representantes de tres grupos de reptiles: Testudines (tortugas), Squamata (mosasaurios) y Sauropterygia (plesiosaurios). Además, hay presencia de aves y peces cartilagosos, representados principalmente por dientes de tiburones y rayas (Gay, 1848; Steinmann *et al.*, 1895).

Gasparini y Biró-Bagóczy (1986) estudiaron de manera sistemática restos de una mandíbula incompleta correspondiente al género *Osteopygis* Cope 1869, procedente de playa Lirquén, ubicada unos 10 km al norte de Concepción. Dado que este género fue establecido sobre la base de las consideraciones formuladas por Zangerl (1953), Otero (2015) sostiene que correspondería reasignar el material al género *Euclastes* Cope 1867. En consecuencia, no sería posible una determinación específica.

El registro más reciente de tortugas en la formación Quiriquina, publicado por Parham *et al.* (2014), describe un cráneo articulado —el cual incluye vómer, maxilar y premaxilar— recuperado de playa Cocholgüe, que los autores asignan al género *Euclastes*. La revisión de los grupos basales de Cheloniidae, en conjunto con el hallazgo de este último ejemplar, revela un patrón emergente de la biogeografía de *Euclastes*, que dominó las localidades maastrichtianas hasta el límite K/Pg y eventualmente se extinguió al final del Paleoceno, a medida que se aceleraba la radiación de Cheloniidae más basales.

El orden Squamata está representado por el género *Clidastes gutierrezsi* Fritis 2000, sobre la base de una mandíbula inferior y varios dientes hallados en las localidades de Talcahuano y faro Carranza (Suárez y Marquard, 2003). A este registro se suma la presencia aislada de una vértebra dorsal de Mosasauridae indet. en la colección del MHNC, cuyo arco neural muestra un estado de erosión que impide una determinación más precisa.

Los reptiles marinos mejor representados en la formación Quiriquina son los plesiosaurios (fig. 7). De hecho, la mayor cantidad de hallazgos de especímenes del Cretácico Superior provienen de la isla Quiriquina y costas aledañas. También han sido recuperados restos de plesiosaurios en estratos de las localidades de Loanco (faro Carranza) y Pelluhue, Región del Maule,

equivalentes a niveles medios y superiores de la formación Quiriquina, respectivamente (Otero *et al.*, 2014a). Estos han sido asignados a la familia Elasmosauridae, dentro de la cual se han detectado predominantemente aristonectínidos (Suárez *et al.*, 2003): se distinguen, entre otras características, por poseer cráneos relativamente grandes y cuellos largos pero con pocas vértebras en comparación con los elasmosáuridos «regulares», característicos del hemisferio norte (O’Gorman *et al.*, 2012; Otero y O’Gorman, 2013; Otero *et al.*, 2014c). Actualmente, el MHNC cuenta con piezas de plesiosaurios correspondientes principalmente a vértebras cervicales, dorsales, caudales y costillas provenientes de isla Quiriquina y del sector de Cocholguë (fig. 8). Se encuentran bien preservadas e inmersas en la mayoría de los casos en una matriz de arenisca glauconítica muy masiva, lo cual dificulta en cierto modo la preparación del material y, por ende, su asignación a algún género como tal. Aparentemente, parte del material correspondería a la familia Elasmosauridae, según lo sugiere la presencia de vértebras cervicales bilobadas. Existen algunos fragmentos vertebrales con una cara aplanada ventralmente, más ancha que alta, rasgo que podría ser diagnóstico del género *Aristonectes* Cabrera 1941 (O’Gorman *et al.*, 2012).



Figura 7. Vértebra cervical de plesiosaurio en vista ventral. Bahía Las Tablas, formación Quiriquina. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0009.



Figura 8. Corte transversal de vértebra dorsal de plesiosaurio. Bahía Las Tablas, formación Quiriquina. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0002.

Para el caso de las aves, se encuentra documentada la existencia de *Neogaeornis wetzeli* Lambrecht 1929, cuyo holotipo consiste en un tarso metatarso proveniente de niveles superiores de la formación Quiriquina, hallado en la bahía de San Vicente, península de Tumbes (Región del Biobío). Oliver Schneider (1940) menciona un segundo *Neogaeornis* exhumado en una localidad cercana a la bahía de San Vicente, sin embargo dicho material no habría sido bien descrito ni ilustrado y se desconoce su repositorio actual (Olson, 1992; Chávez, 2007).

En lo que respecta a los peces, los registros más abundantes en Chile corresponden a Chondrichthyes obtenidos en su mayoría de sedimentos maastrichtianos. Junto con los de Magallanes, los hallazgos efectuados en la Región del Biobío han permitido complementar el conocimiento de este grupo en todo el ámbito de la provincia Weddelliana (Zinsmeister, 1979).

Dentro de los elasmobranchios, Muñoz *et al.* (2008) registran para la bahía de Concepción alrededor de 13 familias de tiburones y algunas de rayas. Para el caso de tiburones, se registra la presencia de las familias Squalidae, Squatinidae, Orectolobidae, Ginglymostomatidae, Triakidae, Odontaspidae, Mitsukurinidae, Palaeospinacidae y las de los Batoideos Sclerorhynchidae, Rhinobatidae, Rhombodontidae, Dasyatidae y Rhinopterae. En el nivel genérico, los más frecuentes son los tiburones *Carcharias* y *Scapanorhynchus*, mientras que en el específico, la denominada «raya sierra» *Ischyrrhiza chilensis* (Philippi), un esclerorrínquido endémico, indicador local del Maastrichtiano (Suárez y Marquardt, 2003).

(e) Flora

Los estudios sobre las paleofloras cretácicas de Chile han sido desarrollados principalmente por Troncoso y Romero (1998). Los autores definen cuatro tafofloras representativas del Maastrichtiano de Sudamérica en Chile: Quiriquina en la Región del Biobío, Pichasca en la Región de Coquimbo, y cerro Guido y río de las Chinas en la Región de Magallanes (Cisterna, 2014).

La formación Quiriquina ha sido asignada a una paleoflora del tipo neotropical cretácica con *Nothofagus* marginal, en donde destacan dos elementos principales: la abundancia relativa de polen de *Nothofagidites* en valores menores al 10% y la presencia de taxones asignados a familias de origen neotropical (Menéndez y Caccavari, 1975; Markgraf *et al.*, 1996; Troncoso y Romero, 1998). En sus estratos se ha constatado la presencia de angiospermas como gunneráceas, sapindáceas (*Cupaneidites*), lorantáceas (*Syndemicolpites petriellai*), sapotáceas, lauráceas y monimiáceas. También ha sido reportada la presencia de un grano de polen de *Nothofagidites* (Doubinger, 1972) y, dentro de las monocotiledóneas, polen de las familias Liliaceae e Iridaceae, y de palmeras como *Psilamonocolpites medius*. Las pteridófitas están representadas por polipodiáceas, ciataáceas, polipodiales, matoniáceas y dicksoniáceas. Para el caso de las gimnospermas, se ha descrito la presencia de morfoespecies polínicas de *Podocarpidites marwickii* y *Araucariacites australis*, así como maderas fósiles de *Araucarioxylon pluriresinosum*, *A. resinosum* y *A. pseudoparen-* (Takahashi, 1977a; Nishida *et al.*, 1984a, 1984b, 1988c; Nishida y Nishida, 1987; Leppe *et al.*, 1997).

Importancia de la formación Quiriquina

La relevancia de esta formación en el contexto mundial radica en que su estudio ha aportado nuevos antecedentes sobre el bioevento de límite K/Pg (Cretácico-Paleógeno), por cuanto alberga una fauna muy diversa tanto de invertebrados como vertebrados. Diversos autores han establecido que los amonites de la formación Quiriquina presentan afinidades con importantes faunas del sur de Europa y de la región indopacífica –por ejemplo, de India, Australia y Antártica– (Stinnesbeck, 1986 y 1996). La abundancia de estos moluscos es muy característica durante el Mesozoico, mientras que su desaparición se ha asociado al evento de extinción masiva del límite Cretácico-Paleógeno (Stinnesbeck *et al.*, 2012); esta hipótesis, sin embargo, ha sido muy discutida, puesto que existe evidencia de que pudo ser gradual y no masiva, extendiéndose por miles de años a fines del Maastrichtiano e incluso hasta comienzos del Paleoceno (Wiedmann, 1988; Kennedy, 1989; Landman *et al.*, 2007). En la formación Quiriquina, la desaparición del grupo de los amonites parece ser gradual en sus últimos 10 m, a diferencia de los registros que se tienen, por ejemplo, del Maastrichtiano de isla Seymour en la Antártica, donde existen evidencias de una reducción repentina de la población de amonites debido al alto contenido de iridio detectado en las rocas que albergaban esta fauna, como consecuencia del impacto de un meteorito, según la hipótesis de Álvarez y Álvarez (Witts *et al.*, 2015).

Otro aspecto de esta formación que merece ser destacado es su flora, la cual conforma una asociación mixta y muestra afinidades con las floras templadas de la Antártica y de la región ecuatorial del continente sudamericano (Leppe *et al.*, 2012).

EL PLIO-PLEISTOCENO DE LA FORMACIÓN TUBUL

La formación Tubul fue descrita primeramente por Feriglio (1949), quien caracteriza estos sedimentos como areniscas grisáceas medias a finas, con diverso contenido fósil y abundante materia orgánica. Su sección tipo aflora en la desembocadura sur del río Tubul, en forma de abruptos farellones que caen

directamente al mar y que alcanzan los 100 m de espesor (Pineda, 1983); en la costa del golfo de Arauco, entre punta Pichicui y Las Peñas (desembocadura norte del río Raqui); y, esporádicamente, en el lomaje cercano a la costa en el camino que une las localidades de Las Peñas y Arauco (Pineda, 1986). Corresponde a depósitos marino-someros locales asociados a *horst* y *graben*.

La cuenca de Arauco ha sufrido diversos episodios de alzamiento y subsidencia tectónica, generando transgresiones y regresiones marinas, además de cambios de facies tanto laterales como verticales (Pineda, 1983). Sobreyace en discordancia angular a las formaciones del Mioceno y Eoceno, e infrayace a los depósitos del Pleistoceno y Holoceno.

Martínez y Osorio (1968) atribuyen a esta formación una edad del Plioceno Temprano, basándose en seis foraminíferos plantónicos y nueve bentónicos, los cuales sugieren un ambiente de aguas relativamente profundas y vinculadas con plataforma externa, próximas a 10° C y de mar abierto, en estrecha concordancia con lo establecido por las formas plantónicas. Tavera (1991) coincide en asignar los afloramientos de los farellones costeros del sector de Tubul también al Plioceno temprano, de acuerdo con la macrofauna encontrada y definiendo al menos seis biozonas, con un espesor cercano a los 90 m.

Nielsen y Valdovinos (2008), en cambio, sitúan la formación Tubul en el Pleistoceno Temprano, a partir de análisis con isótopos de estroncio provenientes de las valvas de *Zygochlamys patagonica*, datos que, según los autores, no han sido publicados. La edad que proponen concuerda con los estudios realizados por Rojas y Marchant (2000), sobre la base del foraminífero *Shaeroidinella dehiscens*.

Principales grupos taxonómicos fósiles asociados a la formación Tubul

Uno de los estudios más completos sobre los macrofósiles de esta unidad es el de Nielsen y Valdovinos (2008). El trabajo describe los moluscos fósiles de la colección del Departamento de Geología de la Universidad de Concepción, colectados por el profesor Lajos Biró. Los ejemplares –correspondientes a bivalvos y gastrópodos– provienen de estratos de playa Las Peñas, al sur de la localidad de Tubul.

La fauna Plio-Pleistocénica del norte de Chile presenta una composición diferente a la de la formación Tubul, que contiene abundantes *Trochoida*, *Fissurella*, *Turritella*, *Crucibulum*, *Trochita*, *Crepidula*, diferentes especies de *Naticidae* (incluyendo *Sinum cymba*), *Argobuccinum*, *Nassarius*, *Acanthina*, *Chorus* y *Oliva peruviana* (Herm, 1969; DeVries, 1997 y 2003), los que representan la fauna actual del norte de Chile. Tubul posee una fauna típica de fondos blandos y de aguas ligeramente más profundas.

A continuación se describe la macro y microfauna más representativa.

(a) Invertebrados

Estos afloramientos constituyen, principalmente, fósiles de las clases Bivalvia y Gastropoda. Las especies más representativas de la primera corresponden a *Tindariopsis sulculata* Gould, 1852, *Zygochlamys patagonica* King y Broderip, 1832 (fig. 10), *Cyclocardia velutinus* Smith, 1881, *Ensis macha* Molina, 1782, *Retrotapes exalbidus* Dillwyn, 1817 y el género *Mytilus* Linnaeus, 1758 (fig. 9). *R. exalbidus* y *Z. patagonica* se encuentran formando concentraciones de diverso espesor y también variando lateralmente a lo largo de los acantilados de playa Las Peñas en lo que es parte de la formación Tubul (Cisterna *et al.*, 2016).



Figura 9. *Mytilus* de formación Tubul. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0293.



Figura 10. *Zygoclanys patagónica*. Pectínido. Valvas equivalvas, aproximadamente equilaterales, ortógiro. Formación Tubul. Colección Fósiles, Museo de Historia Natural de Concepción, n° inv. 26.0099.

Para el caso de la clase Gastropoda, las especies más representativas corresponden a *Sassia leucostomoides* Sowerby, 1846, *Chorus giganteus* Lesson, 1830 y *Polinices (Euspira) guamblinensis* Frassinetti y Covacevich, 1995.

También existen registros de la clase Scaphopoda, representado por el género *Dentalium* Linnaeus 1758, y de braquiópodos del orden Terebratulida, sobre los cuales no existe mayor información.

El MHNC cuenta principalmente con ejemplares de bivalvos como *Retrotapes exalbidus* Dillwyn, 1817, con perforaciones del icnogénero *Oichnus*, y otros del género *Tindariopsis*, donados por el Departamento de Geología de la Universidad de Concepción.

Importancia de la formación Tubul

La formación Tubul es considerada una de las más recientes en la región. De hecho, los fósiles marinos asociados a ella son similares a las especies marinas actuales, principalmente a bivalvos y gastrópodos. La composición de la fauna del Plio-Pleistoceno del norte de Chile es diferente a la de la formación Tubul.

CONCLUSIÓN

Las formaciones Quiriquina y Tubul han concitado el interés de muchos investigadores debido a la riqueza paleontológica que albergan y a los eventos geológicos asociados a la cuenca de Arauco. La producción científica en torno a ellas ha permitido establecer que se trata de unidades representantes de los bioeventos ocurridos en el Cretácico-Paleógeno y a inicios del Pleistoceno, que presentan diferencias y peculiaridades significativas frente a formaciones coetáneas de otros lugares del mundo. Los numerosos trabajos realizados por científicos tanto chilenos como extranjeros, abarcando un amplio rango de enfoques —macrofauna y macroflora fósil, análisis paleopalinológico de microfósiles, foraminíferos plantónicos y bentónicos, etc.—, reflejan la importancia que estas formaciones tienen en el plano mundial. A la vez, refuerzan la necesidad de darlas a conocer y de resguardar el patrimonio natural que constituyen.

La colección paleontológica del MHNC reúne fósiles bien preservados de la mayor parte de la cuenca sedimentaria cretácico-terciaria de Arauco, por lo que constituye una muestra representativa no solo de las formaciones expuestas en este artículo, sino también de las que conforman el Grupo Lebu en general. Actualmente, la colección está siendo examinada por investigadores y estudiantes de la Universidad Andrés Bello, quienes han colaborado en la revisión de la taxonomía de los ejemplares. En virtud de este y de anteriores proyectos de puesta en valor de los que ha sido objeto, se espera que pueda ser difundida al público por medio de exposiciones permanentes y/o temporales, y que sirva como fuente de información para futuras investigaciones del ámbito paleontológico.

REFERENCIAS

- Bandel, K. y Stinnesbeck, W. (2000). Gastropods of the Quiriquina Formation (Maastrichtian) in Central Chile: paleobiogeographic relationships and the description of a few new taxa. *Zentralblatt für Geologie und Paläontologie*, Teil I 1999, 757-788.

- Biró, L. (1982). Revisión y redefinición de los «Estratos de Quiriquina», Campaniano-Maastrichtiano, en su localidad tipo en la isla Quiriquina, 36° 35' Lat. S, Chile, Sudamérica, con un perfil complementario en Cochoygue. *Actas III Congreso Geológico Chileno*, Concepción, A 29-64.
- Broili, F. (1930). Plesiosaurierreste von der Insel Quiriquina. *Neues Jahrbuch für Mineralogie und Geologie Paläontologie Beilage-Band*, 63(B), 497-514.
- Buatois L. y Encinas, A. (2011). Ichnology, sequence stratigraphy and depositional evolution of an Upper Cretaceous rocky shoreline in central Chile: Bioerosion structures in a transgressed metamorphic basement. *Cretaceous Research*, 32 (b), 203-212.
- Chávez, M., Stucchi, M. y Urbina, M. (2007). El registro de Pelagornithidae (Aves: Pelecaniformes) y la avifauna neógena del Pacífico Sudeste. *Bulletin de l'Institut Français d'Études Andines*, 36, 175-197.
- Cisterna, K. (2014). *Estudio paleo-palínológico de las taflofloras maastrichtianas de Cerro Guido, Río de las Chinas y Dumestre, ciudad de Puerto Natales, Región de Magallanes y de la Antártica Chilena*. (Memoria de Título, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Concepción, Chile).
- Cisterna, K., Fernández, I. y Muñoz, F. (2016). Análisis tafonómico preliminar de las concentraciones de moluscos fósiles en depósitos de la Formación Tubul, Plio-Pleistoceno, región del Biobío, Chile. *Actas V Simposio de Paleontología en Chile, Concepción*, 79-81.
- DeVries, T. J. (1997). A review of the genus *Chorus* Gray, 1847 (Gastropoda: Muricidae) from western South America. *Tulane Studies in Geology and Paleontology*, 30, 125-145.
- DeVries, T. J. (2003). *Acanthina* Fischer von Waldheim, 1807 (Gastropoda: Muricidae), an ocenebrine genus endemic to South America. *The Veliger*, 46, 332-350.
- D'Orbigny, A. (1847). Histoire du voyage. En Dumont D'Urville, M. J., *Voyage au Pol Sud et dans l'Océanie sur les Corvettes l'Astolabe et la Zéléé (1838-1840)*. París.
- Doubinger, J. (1972). Evolution de la flore (pollen et spores) au Chili Central (Arauco), du Cretacé Supérieur au Miocène. *Société de Biogéographie*, 18-25.
- Etcheverry, M. (1990). Índice de las publicaciones del Museo Regional de Concepción. *Revista Chilena de Historia Natural*, 63, 119-124.

- Förster, R. y Stinnesbeck, W. (1987). Zwei neue Krebse, *Callianassa saetosa* n. sp. und *Homolopsis chilensis* n. sp. (Crustacea, Decapoda) aus der Oberkreide Zentral-Chiles. *Mitteilungen der Bayerischen Staatssammlung für Paläontologie und historische Geologie*, 27, 51-65.
- Frutos, J. (1982). *Prospección de aguas subterráneas en la Isla Quiriquina*. Departamento de Geociencias, Universidad de Concepción.
- García, F. (1968). Estratigrafía del Terciario de Chile Central. En Cecioni, G. (ed.), *Terciario de Chile* (pp. 25-56). Sociedad Geológica de Chile.
- Gasparini, Z. y Biró-Bagóczy, L. (1986). *Osteopygis* sp. (Reptilia, Testudines, Toxochelyidae), tortuga fósil de la Formación Quiriquina, Cretácico Superior, Sur de Chile. *Revista Geológica de Chile*, 27, 85-90.
- Gay, C. (1848). *Historia física y política de Chile. Zoología, tomo segundo*. París: Imprenta Maulde y Renou.
- González, E. (1989). Hydrocarbon resources in the coastal zone of Chile. En Ericksen, G. et al. (eds), *Geology of the Andes and Its Relation to Hydrocarbon and Mineral Resources* (pp. 383-404). Circum-Pac. Council. for Energy and Miner. Resour., Houston, Tex.
- Herm, D. (1969). Marines Pliozän und Pleistozän in Nord- und Mittel-Chile unter besonderer Berücksichtigung der Entwicklung der Mollusken-Faunen. *Zitteliana*, 2, 1-187.
- Herve, F., Munizaga, F., Parada, M., Brook, M., Pankhurst, R., Spelling, N. y Drake, R. (1988). Granitoids of the coast range of central Chile: Geochronology and geologic setting. *Journal of South American Earth Sciences*, 1(2), 185-194. [https://doi.org/10.1016/0895-9811\(88\)90036-3](https://doi.org/10.1016/0895-9811(88)90036-3)
- Hunicken, M. y Covacevic, V. (1975). Baculitidae en el Cretácico Superior de la Isla Quiriquina, Chile y consideraciones paleontológicas y estratigráficas. *I Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, 2, 141-172.
- Kennedy, W. (1989). Thoughts on the evolution and extinction of Cretaceous ammonites. *Proceedings of the Geologists' Association*, 100, 251-279.
- Kuhn, P., Echtler, H., Littke, R. y Alfaro, G. (2010). Thermal basin modelling of the Araucoforearc basin, south central Chile - Heat flow and active margin tectonics. *Tectonophysics*, 495(1-2), 111-128. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2009.07.026>
- Lambrech, K. (1929). *Neogeorniswetzeli* n. gen. n. sp., der erste Kreidevogel der südlichen Hemisphäre. *Paläontologische Zeitschrift*, 11, 121-129.

- Landman, N., Johnson, R., Garb, M., Edwards, L. y Kyte, F. (2007). Cephalopods from the Cretaceous/Tertiary boundary interval on the Atlantic Coastal Plain, with a description of the highest ammonite zones in North America. Part III. Manasquan River Basin, Monmouth County, New Jersey. *Bulletin of American Museum of Natural History*, 303, 1-122.
- Leppe, M., Mihoc, M., Varela, N., Stinnesbeck, W., Mansilla, H., Bierma, H., Cisterna, K., Frey, E. y Jujihara, T. (2012). Evolution of the Austral-Antarctic flora during the Cretaceous: New insights from a paleobiogeographic perspective. *Revista Chilena de Historia Natural*, 85, 369-392.
- Leppe, M., Ruiz, K. y Palma-Heldt, S. (1997). Chilean record of *Araucaria-Nothofagus-Podocarpus* association since Tertiary to Recent. *Noticiero de Biología*, 5, 243.
- Marchant, M. (1989-1990). Bibliografía micropaleontológica de Chile, Foraminíferos del Terciario. *Anales del Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Naturales*, 19(1), 67-80.
- Markgraf, V., Romero E. y Villagrán, C. (1996). History and paleoecology of South American *Nothofagus* forest. En Veblen, T., Hill, R. y Read, J. (eds.), *The ecology and biogeography of Nothofagus forests* (pp. 354-385). New Haven: Yale University Press.
- Márquez, B. (2015). *Carlos Oliver Schneider, naturalista e historiador de Concepción*. Concepción: Ediciones del Archivo Histórico de Concepción.
- Martínez, R. y Osorio, R. (1968). Foraminíferos pliocénicos de Chile Central. II. Edad y Paleoecología de la Formación Tubul. En Cecioni, G. (ed.), *Terciario de Chile* (pp. 115-164). Sociedad Geológica de Chile.
- Melnick, D., Bookhagen, B., Strecker, M. y Echtler, H. (2009). Segmentation of megathrust rupture zones from fore-arc deformation patterns over hundreds to millions of years, Arauco peninsula, Chile. *Journal of Geophysical Research*, 114 (B01407), <https://doi.org/10.1029/2008jb005788>
- Menéndez, C. y Caccavari de Felice, M. (1975). Las especies de *Nothofagidites* (polen fósil de *Nothofagus*) de sedimentos Terciarios y Cretacios de Estancia La Sara, Norte de Tierra del Fuego, Argentina. *Ameghiniana*, 12, 165-183.
- Muñoz, C., Zambrano, P., Montoya, G. y Moyano, H. (2007). Dientes de tiburones y rayas (Chondrichthyes, Elasmobranchii) de la Formación Quiriquina aflorante en Talcahuano, Chile Central. *Boletín de la Sociedad Biológica de Concepción*, 78, 7-22.

- Nishida, M. (1984a). The anatomy and affinities of the petrified plant from the Tertiary of Chile. II Araucarioxylon from Quiriquina Island, near Concepción. En M. Nishida (ed.). *Contributions to the Botany in the Andes I* (pp. 86-90). Tokio: Academic Science Book.
- Nishida, M. (1984b). The anatomy and affinities. IV Dicotyledonous wood from Quiriquina Island, near Concepción. En Nishida M. (ed.). *Contributions to the Botany in the Andes I* (pp. 111-121). Tokio: Academic Science Book.
- Nishida, M. y Nishida, H. (1987). Petrified woods from the Upper Cretaceous of Quiriquina Island, near Concepción, Chile. En Nishida M. (ed.). *Contribution to the botany in the Andes II* (pp. 5-11). Tokio: Academic Scientific Book.
- Nishida, M., Oshawa, T. y Nishida, H. (1990). Anatomy and affinities of the petrified plants from the Tertiary of Chile (VI). *Botanical Magazine Tokio*, 103, 255-268.
- Nishida, M. y Rancusi, M. (1988c). Notes on the petrified plant from Chile. *Journal of Japanese Botany*, 63(2), 39-48.
- O’Gorman, J. y Gasparini, Z. (2013). Revision of *Sulcusuchoserraini* (Sauropterygia, Polycotylidae) from the Upper Cretaceous of Patagonia, Argentina. *Alcheringa*, 37, 163-176.
- O’Gorman, J., Gasparini, Z. y Salgado, L. (2012). Postcranial morphology of *Aristonectes* Cabrera, 1941 (Plesiosauria, Elasmosauridae) from the Upper Cretaceous of Patagonia and Antarctica. *Antarctic Science*, 25, 71-82.
- Oliver Schneider, C. (1940). La fauna fósil de Hualpén. *Revista Chilena de Historia Natural Pura y Aplicada*, 44, 49-54.
- Olson, S. (1985). The fossil record of birds. En D. Farner, King, J. y Kenneth, P. (eds.). *Avian Biology*. Orlando: Academic Press.
- Olson, S. (1992) *Neogaeorniswetzeli*. Lambrecht, a Cretaceous loon from Chile. *Journal of Vertebrate Paleontology*, 12, 122-124.
- Otero, R. y O’Gorman, J. (2013). Identification of the first postcranial skeleton of *Aristonectes* Cabrera (Plesiosauroidea, Elasmosauridae) from the upper Maastrichtian of the south-eastern Pacific, based on a bivariate-graphic method. *Cretaceous Research*, 41, 86-89.
- Otero, R., Soto-Acuña, S., Vargas, A. y Rubilar, D. (2014). A postcranial skeleton of a non-aristonectine plesiosaur (Elasmosauridae) from the Upper Cretaceous of central Chile, with taxonomical comments about the hypodigm of the historical species *Cimoliasaurus andium* Deecke. *Cretaceous Research*, 50, 318-331.

- Otero, R. (2015). Tortugas fósiles en Chile (Testudines): Primeras perspectivas de un registro aún escaso. En Rubilar, D., Otero, R., Vargas, A. y Sallaberry, M. (eds.). *Publicación ocasional del Museo de Historia Natural de Chile* N° 63/2015, (pp. 189-207). Chile, Dirección de Bibliotecas, Archivos y Museos.
- Parham J., Otero, R. y Suárez, M. (2010). A sea turtle skull from the Cretaceous of Chile with comments on the taxonomy and biogeography of *Euclastes* (formerly *Osteopygis*). *Cretaceous Research*, 49, 181-189.
- Pineda, V. (1983). Evolución paleogeográfica de la Cuenca Sedimentaria Cretácico-Terciaria de Arauco. En Frutos, J., Oyarzún, R. y Pincheira, M. (eds.). *Geología y recursos minerales de Chile*. Concepción: Editorial de la Universidad de Concepción.
- Rojas, C. y Marchant M. (2000). *Edad y paleoecología de la secuencia basal de la Formación Tubul, Plioceno de Arauco mediante el análisis de foraminíferos*. IX Congreso Geológico Chileno. Puerto Varas, Chile.
- Salazar, C. (2004). *Ammonites del Maastrichtiano de la Formación Quiriquina, VIII Región del Bío-Bío, Chile: sistemática, bioestratigrafía y afinidades paleobiogeográficas*. (Memoria de título inédita). Universidad de Concepción, Departamento de Ciencias de la Tierra.
- Salazar C., Stinnesbeck W. y Quinzio-Sinn L. (2010). Quiriquina Formation in central Chile. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.*, 257(2), 181-236.
- Steinmann, G., Deecke, W. y Möricke, W. (1895). Das Alter und die Fauna der Quiriquina-Schichten in Chile. *Neues Jahrbuch für Mineralogie Geologie und Paleontologie*, 63, 497-514.
- Stinnesbeck, W. (1986). Zu den faunistischen und palökologischen Verhältnissen in der Quiriquina Formation (Maastrichtium) Zentral-Chiles. *Palaeontographica*, 194(A), 99-237.
- Stinnesbeck, W., Ifrim, C. y Salazar, C. (2012). The last Cretaceous ammonites in Latin America. *Acta Paleontologica Polonica*, 57, 717-728.
- Stinnesbeck, W. y Keller, G. (1996). Environmental changes across the Cretaceous-Tertiary boundary in northeastern Brazil. En McLeod, N. y Keller, G. (eds.). *Cretaceous-Tertiary Mass Extinctions: Biotic and Environmental Changes* (pp. 451-469). Nueva York: Norton & Co.
- Stinnesbeck, W., Quinzio, A., Bonilla, R. y Salazar, C. (2003). La Formación Quiriquina en su localidad tipo, Isla Quiriquina. Guía de Excursiones intracongreso. *Congreso Geológico Chileno, (10)*. Concepción.

- Suárez, M. y Marquardt, C. (2003). Revisión preliminar de las faunas de peces elasmobranquios del Mesozoico y Cenozoico de Chile. *Congreso Geológico Chileno*. Concepción, 9.
- Suárez, M., Quinzio, L., Fritis, O. y Bonilla, R. (2003). Aportes al conocimiento de los vertebrados marinos de la Formación Quiriquina. *Actas X Congreso Geológico Chileno*. Concepción, 7.
- Takahashi, K. (1977). Upper Cretaceous palinoflora from Quiriquina Island, Chile. *Bulletin of the Faculty of Liberal Arts Nagasaki University*, 17, 29-53.
- Tavera, J. (1991). Contribución al estudio de la fauna de la Formación Navidad (estratotipos) lat 30° 51', Arauco lat. 41° 40', Informe Técnico 562 T233 1991. Universidad de Chile, Departamento de Geología, Santiago.
- Troncoso, A. y Romero, E. J. (1998). Evolución de las comunidades florísticas en el extremo Sur de Sudamérica durante el Cenofítico en Simposio de «Paleobotánica y Palinología» del 6° Congreso Latinoamericano de Botánica. *Monographs in Systematic Botany from the Missouri Botanical Garden*, 68, 149-172.
- Wenzel, O. (1972). Geología y reservas del yacimiento carbonífero de Lebu, Empresa Nacional del Carbón S.A. (inédito).
- Wiedmann J. (1988). Ammonoid extinction and the «Cretaceous-Tertiary Boundary Event». En: Wiedmann, J. y Kullmann, J. (eds.). *Cephalopods. Present and Past* (pp. 117-140). Stuttgart: Schweizerbart.
- Witts J., Bowman, V., Wignall, P., Crame, J., Francis, J. y Newton, R. (2015). Evolution and extinction of Maastrichtian (Late Cretaceous) cephalopods from the López de Bertodano Formation, Seymour Island, Antarctica. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 418, 193-212.
- Zangerl, R. (1953). The vertebrate fauna of the Selma Formation of Alabama. Part 3. The turtles of the family Protostegidae. Part 4. The turtles of the family Toxochelyidae. *Fieldiana Geology Memoirs*, 3(3-4), 61-277.
- Zinsmeister, W. (1979). Biogeographic significance of the Late Mesozoic and Early Tertiary molluscan faunas of Seymour Island (Antarctic Peninsula) to the final breakup of Gondwanaland. En Gray, J. y Boucot, A. (eds.). *Historical biogeography, plate tectonics, and the changing environment* (pp. 349-355). Proceedings of the Annual Biological Colloquium and Selected Paper 37; Oregon State University Press (Corvallis).

COLECCIÓN BIOLÓGICA DEL MUSEO ANTROPOLÓGICO MARTIN GUSINDE: SU RELEVANCIA PARA LA HISTORIA NATURAL DE LOS CANALES SUBANTÁRTICOS DEL CABO DE HORNOS

Jaime Ojeda, Montserrat Vanerio, Sebastián Rosenfeld & Cristián Suazo

INTRODUCCIÓN

El valor de la biodiversidad

El conjunto de los seres vivos que habitan un territorio posee valores instrumentales, relacionales e intrínsecos que deben ser reconocidos por las comunidades humanas que cohabitan con los seres vivos no humanos. Los valores instrumentales comprenden una multiplicidad de interacciones ecológicas (Rozzi, 1997), como aquella que origina un abejorro al alimentarse del néctar de la flor del calafate, acción que es importante no solo para la subsistencia de dicha planta, sino también para las aves y los humanos que se alimentan de su fruto. Los valores relacionales, en tanto, se refieren al vínculo –tanto significativo como satisfactorio– que desarrollan las personas con la naturaleza y con otros seres vivos, incluyendo acciones y hábitos conducentes al «buen vivir» (Chan *et al.*, 2016); la responsabilidad que un grupo de personas adquiere para conservar un sitio o una especie en particular es un ejemplo de este tipo de acciones. Finalmente, el valor intrínseco se refiere a aquel que «en sí mismos» poseen una especie o un hábitat, de acuerdo con una visión ecocéntrica que conlleva el reconocimiento del parentesco biológico de todos los seres vivos (Ojeda *et al.*, 2018): la información de millones de años de adaptaciones evolutivas que cada especie –o, incluso, cada población– alberga en su genoma representa de por sí un valor.

El término «biodiversidad» fue acuñado a finales de los años 80 para denominar la ‘diversidad’ o ‘variedad biológica’. Entre las múltiples formas en que puede ser caracterizada, Noss (1990) propone hacerlo según los atributos de composición, estructura y función. La composición es el atributo

más reconocido de la biodiversidad e incluye los componentes físicos de los sistemas biológicos en sus distintos niveles de organización: genes, poblaciones, especies, comunidades, ecosistemas y paisajes (Rozzi *et al.*, 2001).

Actualmente, sabemos que poblaciones y especies enteras están desapareciendo debido a la perturbación ejercida sobre los ecosistemas naturales, provocada principalmente por la actividad industrial humana. Revertir esta situación es quizás el mayor reto ambiental que habrá de enfrentar la humanidad durante los próximos años (Moreno, 2001). Parece lógico que los esfuerzos por conservar la biodiversidad deben ir acompañados por otros tendientes a identificarla, registrarla y monitorearla estacional y anualmente. Esto ha motivado el desarrollo de iniciativas de identificación de comunidades y ecosistemas en estado precario de conservación, elaboración de bancos de germoplasma y confección de inventarios de especies, una tarea cuyo primer paso es la colecta científica (Rau, 2005).

Las colecciones de historia natural

Aunque se las suele vincular principalmente con taxonomía y sistemática, las colecciones científicas son esenciales en múltiples áreas de la investigación y, por ende, en la historia de la ciencia (Suárez y Tsutsui, 2004). Varias disciplinas científicas que tienen un efecto en la conservación de las especies y ecosistemas se benefician de sus aplicaciones. Por ejemplo, en *biogeografía* y *macroecología*, las colecciones son utilizadas para elaborar listas de especies, a partir de las cuales es posible estimar modelos de distribución y nichos ecológicos pasados, presentes y futuros. En *ecología molecular*, permiten guardar tejido y, por consiguiente, ADN, útil para hacer comparaciones genéticas ya sea en un plano poblacional o filogeográfico. En *ecología trófica*, un ejemplar preservado en un museo puede entregar información sobre la dieta que mantuvo esa especie mediante el análisis de isótopos estables, que permite comparar hábitos alimentarios a través del tiempo. Dentro del ámbito de la *arqueología*, este tipo de colecciones sirve como material de referencia para la identificación de herramientas o estructuras elaboradas por las comunidades humanas en el pasado.

Pese a su creciente importancia como testimonio de la biodiversidad del planeta y al papel fundamental que cumplen en la generación y validación del conocimiento científico (Rosenfeld *et al.* 2016), muchas colecciones biológicas, particularmente aquellas asociadas con museos e instituciones académicas, vienen experimentando penosas carencias presupuestarias. En muchos casos, estas circunstancias han obligado a efectuar recortes de personal y reducir el apoyo financiero para el trabajo de curatoría, necesario para la subsistencia y utilidad de estas colecciones (Dalton, 2003; Suárez y Tsutsui, 2004).

Las colecciones de la historia natural chilena están albergadas en varios museos e instituciones académicas, las cuales cumplen una labor silenciosa pero esencial para la ciencia básica y aplicada, para la conservación de la biodiversidad e, incluso, para la geopolítica del país. Entre las colecciones clásicas, de alto valor histórico —así como instrumental, relacional e intrínseco— que se conservan en el país, se encuentran las del Museo Nacional de Historia Natural, fundado en 1814 por el naturalista Claudio Gay (<http://www.mnhn.cl>), y las del Museo de Historia Natural de Valparaíso, creado en 1878 por el educador Eduardo de la Barra (<http://www.mhvn.cl>). También hay iniciativas de gran relevancia en zonas remotas del país. En la ciudad de Punta Arenas, por ejemplo, existen dos depósitos o salas de colección que han sido fundamentales en la historia regional de Magallanes: el Pabellón de Colecciones Biológicas Profesor Edmundo Pisano, formado en 1969 por el botánico en cuyo honor fue bautizado, al alero del Instituto de la Patagonia; y el Museo Salesiano Maggiorino Borgatello, fundado en 1893 por el sacerdote del mismo nombre, quien fue uno de los principales gestores de su colección etnográfica, así como don Ángel Gaudencio Benove Brizio lo fue de las colecciones naturales (Rosenfeld *et al.*, 2016).

Colecciones biológicas de Cabo de Hornos

El archipiélago Cabo de Hornos es el territorio más austral de Sudamérica y posee importancia ecológica, histórica y cultural a nivel global (Mansilla *et al.*, 2012). Su historia natural comenzó a conocerse a partir del trabajo realizado por las expediciones científicas internacionales europeas que visitaron la

zona entre principios del siglo XIX y mediados del siglo XX (Reid y Osorio, 2000): destacan, por ejemplo, los estudios taxonómicos de la campaña británica del ADVENTURE (*e. g.*, King y Broderip, 1832) y la Misión Científica del Cabo de Hornos organizada por Francia en el Primer Año Polar, celebrado entre 1882 y 1883 (*e. g.*, Rochebrune y Mabilie, 1889). Gran parte de estas expediciones depositaron las colecciones biológicas en museos de Europa y Estados Unidos.

Una de las primeras contribuciones nacionales fue la que hizo la épica expedición de la goleta ANCLUD (1843): su colección biológica fue reunida por el explorador alemán y teniente coronel del Ejército de Chile Bernardo Philippi, y muchas de las muestras recogidas fueron depositadas en el Museo Nacional de Historia Natural (Anrique, 1901). Posteriormente, se han sucedido varios esfuerzos de expediciones científicas financiadas por el Gobierno chileno, entre ellas, el Programa Cimar-Fiordos, ejecutado por el Comité Oceanográfico Nacional (Silva y Palma, 2006).



Figura 1. Edificio que ocupa el Museo Antropológico Martin Gusinde, fundado en 1974 en la ciudad de Puerto Williams, Chile. Fotografía del archivo MAMG.

Un hito muy poco valorado hasta ahora en el desarrollo de las ciencias naturales de los canales y fiordos de Magallanes ha sido la creación del Museo Antropológico Martin Gusinde (MAMG). El museo más austral del mundo (fig. 1) fue fundado en 1974, asociado a los objetivos geopolíticos encomendados a la Armada de Chile en Puerto Williams (Alberto Serrano, com. pers.). La institución tiene como objetivo resguardar el patrimonio natural y cultural del archipiélago Cabo de Hornos, epicentro de la rica historia del pueblo yagán —reconocido como la etnia originaria más austral del mundo (Gusinde, 1986; Rozzi *et al.*, 2010; Orquera *et al.*, 2012)—. Sus colecciones son fundamentalmente de carácter arqueológico y etnográfico, pero también cuenta con una colección biológica que incluye los taxones faunísticos más diversos en estas altas latitudes: aves y moluscos.

La conformación de la colección de aves se debe al médico naval Moisés Ortega, quien fue responsable de la puesta en marcha del Museo en sus primeros años. En dicha tarea contó con la estrecha colaboración del taxidermista Edison Rivas, funcionario naval que trabajó en Puerto Williams entre 1974 y 1977. Ese mismo año, el curador Óscar Gálvez organizó la colección malacológica, a la que el especialista de la Universidad de Magallanes Sebastián Rosenfeld adjuntó en 2015 un nuevo conjunto de moluscos de bahía Róbalo (isla Navarino).

OBJETIVOS

Evaluar el estatus de la Colección Biológica de aves y moluscos que alberga el Museo Antropológico Martin Gusinde de Puerto Williams, realizando un catastro de las especies, describiendo su importancia ecológica y cultural, y mostrando las posibles aplicaciones de dicha colección. Esto, con el fin de revalorar y potenciar el acervo del MAMG como testimonio de la historia natural de los canales subantárticos del Cabo de Hornos.

VALOR DE LA COLECCIÓN BIOLÓGICA DEL MAMG

La región subantártica de Magallanes fue originada por la erosión glacial del continente, debida al avance y retroceso de los hielos ocurridos durante el Cuaternario (Silva y Calvete, 2002). Durante el Último Máximo Glacial (entre 23000 y 19000 años AP), gran parte de este sistema de canales estuvo cubierto por hielo (Hulton *et al.*, 2002). Con posterioridad a este fenómeno climático, vino un proceso de deglaciación, lo que ha dado la oportunidad a una nueva recolonización de diferentes formas de vida en este complejo ecosistema subantártico.

En la actualidad, esta región de canales ha sido identificada dentro de las 24 áreas más silvestres del mundo (Mittermeier *et al.*, 2003), principalmente por la reducida población humana y las vastas áreas terrestres y marinas con bajo impacto antrópico. Los canales subantárticos de Magallanes presentan varias singularidades biológicas y culturales de relevancia mundial. Por ejemplo:

(i) Albergan los ecosistemas forestales más australes del planeta (Rozzi *et al.*, 2012). En sus ecosistemas marinos existe una de las mayores biomásas de *Macrocystis pyrifera* o huiro, alga parda que genera bosques submarinos y sustenta una gran biodiversidad costera.

(ii) Representan el límite extremo de latitud sur para la distribución de muchos taxones a nivel de especies, géneros, familias e incluso órdenes y clases (Mansilla *et al.*, 2012).

(iii) Su aislamiento y ubicación extrema en el hemisferio sur transforman estos ecosistemas en un laboratorio natural único para el estudio de procesos evolutivos y de diferenciación genética (ver, por ejemplo, González-Wevar *et al.*, 2011).

(iv) En los canales subantárticos aún permanece viva la huella de la etnia canoera más austral del planeta: el pueblo yagán (Ojeda *et al.*, 2018). Este pueblo ha mantenido una profunda interacción con la biodiversidad nativa, lo cual se ve reflejado en varios de sus rasgos culturales, como alimentación, narrativas, mitos, ceremonias y estilo de vida. Probablemente, los taxones más representativos de estos vínculos culturales han sido las especies de aves y moluscos que habitan los ecosistemas marino-terrestres de los canales subantárticos de Magallanes.

Aves

Los vertebrados terrestres más abundantes y diversos en la región subantártica de canales y fiordos de Magallanes son las aves, con un total de 208 especies (Venegas y Sielfeld, 1998). Estos vertebrados alados ocupan una variedad de nichos ecológicos y cumplen diversas funciones ecológicas en hábitats terrestres, acuáticos y marinos (Pizarro *et al.*, 2013).

Desde el punto de vista biogeográfico, los biomas de los bosques templados y subantárticos de Sudamérica están aislados geográficamente de otros biomas de bosque por barreras de tipo marítimo (océano Pacífico), orográfico (cordillera de los Andes) y climático (aridez del desierto) (Armesto *et al.*, 1998). Este aislamiento geográfico, que ha generado niveles altos de endemismo para especies de plantas y animales del bioma templado de Sudamérica, es aún mayor en el archipiélago Cabo de Hornos, donde más del 50 % de las aves que habita los bosques subantárticos es endémico del extremo austral del continente¹ (Rozzi y Jiménez, 2014).

Por otro lado, los ecosistemas subantárticos de Magallanes cumplen un importante papel en la conservación de las aves marinas, debido principalmente a tres razones: (i) la Región de Magallanes (zona subantártica) es una zona de endemismo de aves marinas para Chile, donde al menos 15 especies pertenecientes al componente subantártico poseen colonias reproductivas (Schlatter y Simeone, 1999); (ii) en esta zona se encuentra aproximadamente el 20 % de la población mundial de albatros de ceja negra, con al menos seis sitios de nidificación (Moreno y Robertson, 2008), incluyendo el archipiélago Diego Ramírez (fig. 2), uno de los más importantes del mundo para esta especie (Robertson *et al.*, 2014); (iii) se estima que en la zona de canales subantárticos de Magallanes habita cerca de un millón de individuos de pingüino de Magallanes, especie cuyo centro de nidificación más importante en Chile es la isla Magdalena (Venegas, 1999).

¹ Los bosques templados y subantárticos del sur de Sudamérica están presentes entre las latitudes 35° y 55° S, específicamente en la zona sur y centro-sur de Chile (Armesto *et al.*, 1998).



Figura 2. Colonia de albatros de ceja negra en el archipiélago Diego Ramírez (provincia Cabo de Hornos), uno de los principales sitios de nidificación de esta especie y de albatros de cabeza gris a nivel mundial. El MAMG conserva algunos ejemplares colectados en esta localidad en 1977. Fotografías de Jaime Ojeda (izq.) y Cristián Suazo (der.).

Las aves marinas y terrestres han tenido en el archipiélago Cabo de Hornos una valoración intrínseca, instrumental y relacional para la historia cultural humana y, en particular, para las poblaciones canoeras que han habitado este territorio marino-terrestre por más de 6.000 años (Legoupil, 1993). La vinculación que han desarrollado aves y humanos en esta zona es profunda y variada, en aspectos tales como:

(i) *Alimentación*. Según el registro arqueológico, los cormoranes (*Phalacrocorax* spp.) fueron el principal grupo de aves en la dieta de los canoeros del archipiélago (fig. 3a) (Lefèvre, 1993). Piana y colaboradores (2007) describen que la zona del canal Beagle es donde pingüinos y cormoranes fueron consumidos de forma más intensa y regular, probablemente debido a su carácter gregario y ubicuidad. Otros taxones (proceláridos, anseriformes y láridos) han sido aprovechados con fines alimentarios en menor frecuencia.

(ii) *Construcción de utensilios y herramientas*. Los canoeros fueguinos elaboraron una gran variedad de herramientas a partir de las estructuras óseas de las aves. Por ejemplo, Piana y colaboradores (2007) consignan para la zona del canal Beagle una alta frecuencia de sorbetes (bombillas) fabricados con los huesos de las alas de petreles gigantes y albatros. También se ha descrito la confección de punzones con huesos de húmeros, tibiatarso, radios y cúbitos provenientes de proceláridos, anátidos, cormoranes, láridos y pingüinos (Piana *et al.*, 2007).

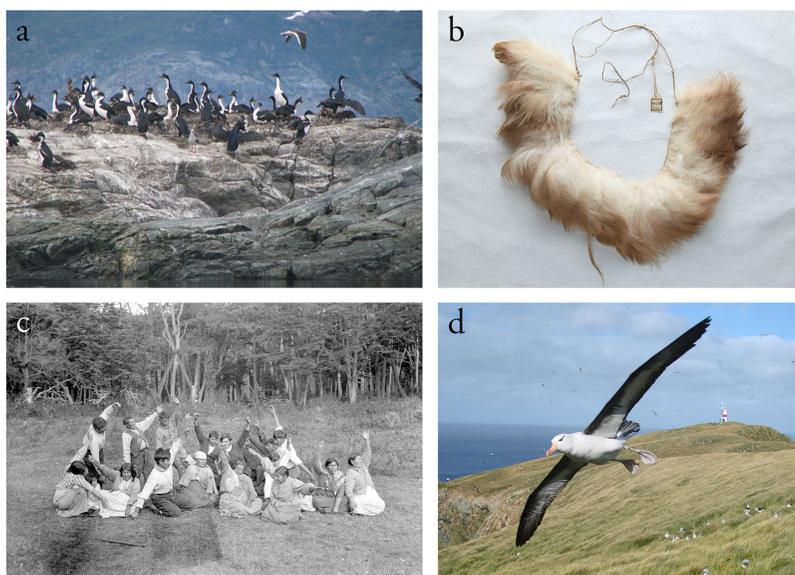


Figura 3. Las aves y el pueblo yagán mantuvieron una diversidad de interacciones ecológicas y culturales. (a) El cormorán imperial fue importante en la alimentación, por su contenido de aceite y carne; (b) los tocados de plumas como este de la colección del MAMG (n° inv. 12768b) formaron parte de ceremonias y rituales; (c) la danza del albatros fue practicada por la comunidad yagán de isla Navarino; (d) el albatros de ceja negra está presente en diversas narrativas de carácter ético. Fotografías de Jaime Ojeda (a), Juan Pablo Turén (b), Martin Gusinde (c) y Cristián Suazo (d).

(iii) *Estética y simbolismo*. Las plumas de diversas aves formaron parte de la decoración corporal de los pueblos fueguinos y, como tal, cumplían una función importante durante las ceremonias. Por ejemplo, en descripciones del *chiéjaus*, ceremonia de iniciación del pueblo yagán, se menciona el uso de distintos tocados, asociado al rol que cada persona desempeñaba: los «oficiales» llevaban tocados de garza (*hapawára*, en lengua yagán); los demás adultos, de plumón de caiquén (*paqal*); y los iniciados, una tira angosta de cuero (Lothrop, 1928; Fiore y Varela, 2009). Un ejemplo de esta tradición cultural son los tocados y collares de caiquén (*Chloephaga picta*) y huairavo (*Nicticorax nicticorax*) que alberga el MAMG (fig. 3b). El etnógrafo Martin Gusinde —quien recibió varias

de estas piezas elaboradas por familias yaganes de bahía Mejillones, isla Navarino— describió detalladamente las formas y especies utilizadas en su confección (Gusinde, 1986).

(iv) *Expresiones ceremoniales o lúdicas*. La interacción con las aves de los pueblos que habitaron esta zona no solo tenía un trasfondo instrumental, sino también relacional. Ello se ve reflejado en tradiciones yaganes de carácter lúdico como la danza del albatros, que simula varios rasgos del comportamiento de dichas aves en su vida en el mar y en colonia. Esta expresión también fue documentada por Martin Gusinde (1986) durante su estadía en isla Navarino entre 1919 y 1924 (fig. 3c).

(v) *Narrativas orales*. Las aves eran actores relevantes en las historias que se relataban al interior de los clanes familiares del pueblo yagán (fig. 3d). Muchas de estas narraciones tenían un sentido ético y ecológico (Gusinde, 1986; Rozzi *et al.*, 2010): según Gusinde (1951, p. 351), «los relatos de tipo instructivo explican algunas de sus leyes y costumbres o demuestran que a las faltas graves le siguen de muy cerca los castigos».

Las colecciones Biológica y Etnográfica del MAMG testimonian la importancia ecológica y cultural de las aves en el archipiélago Cabo de Hornos. Actualmente, el conjunto incluye un total de 39 especies de avifauna, que representan alrededor del 18,7 % de la biodiversidad de los canales y fiordos subantárticos de Magallanes (ver Anexo 1). Considerando los hábitos de vida de cada una, la colección se desglosa en 20 especies terrestres, 8 acuáticas y 11 marinas. Cabe destacar que tres especies poseen distribución antártica: el pingüino de barbijo (*Pygoscelis antarcticus*), el pingüino papúa (*Pygoscelis papua*) y la paloma antártica (*Chionis alba*).

El museo tiene un total de 55 ejemplares preservados mediante taxidermia². Lamentablemente, la mayoría no posee información específica de colecta (*i.e.*, lugar, fecha, colector). Algunos de los especímenes que sí cuentan con estos datos corresponden a un pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*), un pingüino de penacho amarillo (*Eudyptes chrysocome*) y un

² Actualmente, 9 de ellos se exhiben en sala y 46 se encuentran en bodega.

albatros de cabeza gris (*Thalassarche chrysostoma*) colectados en el archipiélago Diego Ramírez en enero de 1978, y a un yeco (*Phalacrocorax brasileanus*) y una garza boyera (*Bubulcus ibis*) provenientes de Puerto Williams.

La importancia etnoornitológica de la colección del MAMG se complementa con los esfuerzos realizados por diversos investigadores y descendientes del pueblo yagán para revalorar los vínculos con la biodiversidad austral. Por ejemplo, el año 2002 las hermanas Úrsula y Cristina Calderón, descendientes de esta etnia, trabajaron junto al investigador Ricardo Rozzi en la elaboración de la *Guía multi-étnica de aves de los bosques subantárticos de Sudamérica*, publicación que recoge antecedentes ecológicos y culturales de 34 especies de aves con nombres en lengua yagán (ver Rozzi *et al.*, 2010). Por otro lado, los profesionales del MAMG han desarrollado iniciativas dirigidas a revitalizar la importancia cultural de las aves: una de ellas es el registro oral de la abuela Cristina Calderón³ y sus memorias asociadas a las aves de isla Navarino (MAMG, 2016). Allí describe, por ejemplo, su relación con la gaviota dominicana (*Larus dominicanus*) o *kalala* en lengua yagán, una de las especies más conspicuas del borde costero —presente también en la colección del museo—. En relación a ella, comenta:

Cuando yo andaba con mi abuelo andábamos en la isla y se cazaban pichones, primero huevos y después pichones [...] los comíamos hervidos [...] todos los pájaros que andan en el mar se comen, ¡cuántos años que no he comido esa cosa! Por eso es que me enfermo ahora, porque yo sabía lo que estaba comiendo. Ahora no, ahora no sé qué es lo que como. Así que este tiempo no lo podemos hacer nosotros porque está todo prohibido esa cuestión, nos meten presos si carneamos uno de esos. (MAMG, 2016)

³ Cristina Calderón (1928) es una antigua pobladora de la provincia de Cabo de Hornos, perteneciente a la comunidad yagán que actualmente habita en Puerto Williams, isla Navarino. Poseedora de un profundo conocimiento tradicional ecológico, representa la historia viva del pueblo yagán.

Potencial científico de la avifauna del MAMG

Uno de los grandes potenciales de la colección de aves del MAMG es su utilización como material de referencia para diversas investigaciones. En el marco del presente trabajo, nuestro equipo efectuó un análisis a la morfología microscópica de las plumas de los especímenes que componen la colección, el cual ofrece aplicaciones en, al menos, dos disciplinas. En primer lugar, en etnografía, pues la morfología de las plumas puede ayudar a identificar artículos provenientes de yacimientos arqueológicos o muestras de artefactos que se conservan en diversos museos nacionales e internacionales, como tocados y collares de plumas elaborados por el pueblo yagán. En segundo lugar, en ecología trófica, dado que los diversos tipos de plumas y su morfología sirven como referencia para identificar el contenido dietario presente en las fecas de carnívoros.

En cuanto a la metodología de análisis, el trabajo comenzó obteniendo muestras de plumas de la región pectoral de cada ave, las que fueron tratadas con alcohol 95 % a fin de desengrasarlas. A continuación, se cortaron barbas de la base de las plumas cobertoras —denominadas también «bárbulas vellosas»—, donde se encuentran los nodos (fig. 4) (Reyes, 1992). Por último, se montaron en el microscopio un total de 16 muestras. Las imágenes resultantes sirven como material de referencia para identificar con qué especies de aves se elaboraron los diversos tocados presentes en el MAMG (ver figs. 5 y 6).

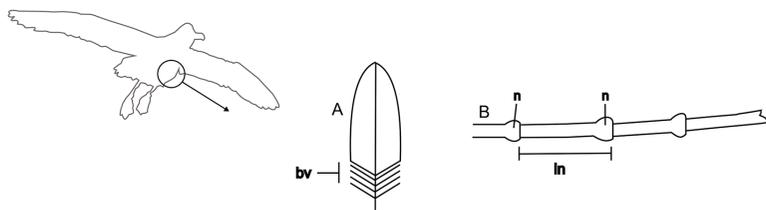


Figura 4. Esquema de análisis de microscopía morfológica de plumas de la región pectoral. (A) Detalle de la región vellosa de la pluma; (bv) región de las bárbulas vellosas; (B) detalle de una bárbula de la región vellosa; (in) internodo; (n) nodo. Esquema adaptado de Reyes (1992).

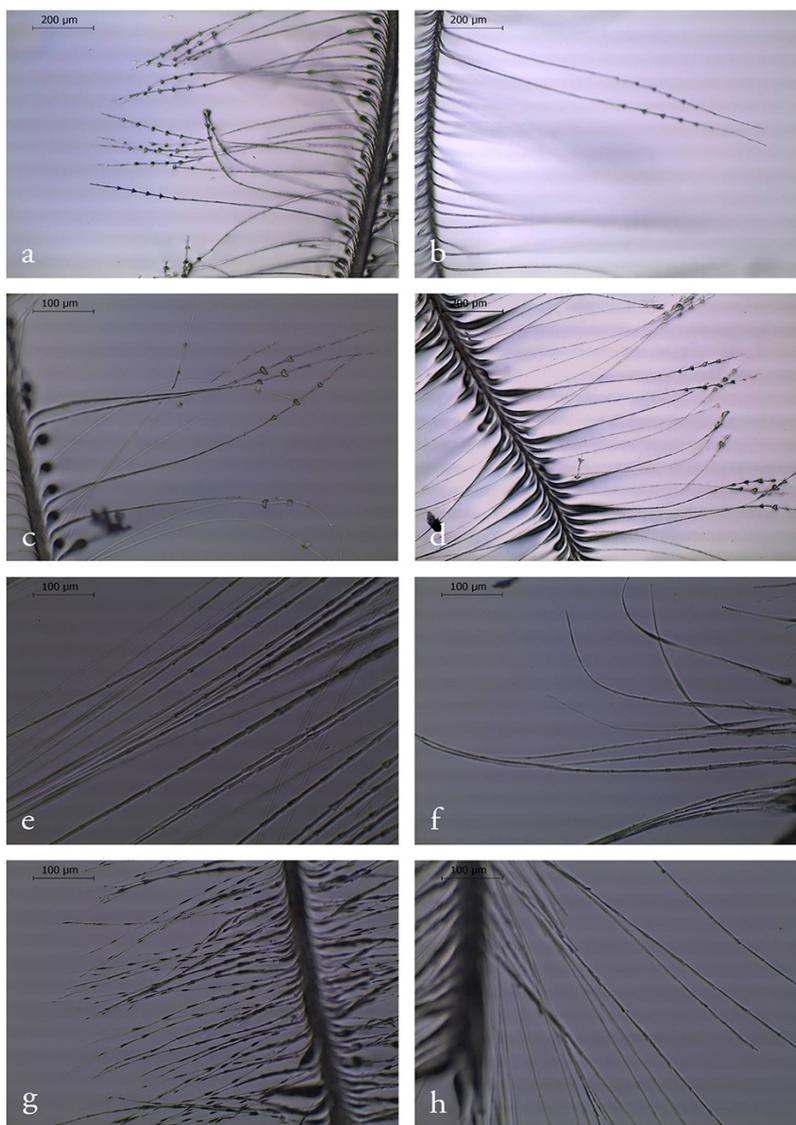


Figura 5. Morfología microscópica y burbujas externas de plumas pectorales de aves de la colección del MAMG. (a) Caranca (*Chloephaga hybrida*); (b) caiquén común (*Chloephaga picta*); (c) quetro no volador (*Tachyeres pteneres*); (d) pato juarjuel (*Lophonetta specularioides*); (e) huairavo (*Nycticorax nycticorax*); (f) garza boyera (*Bubulcus ibis*); (g) bandurria (*Theristicus melanopis*); (h) petrel moteado (*Daption capense*).

Fotografías de Montserrat Vaneiro.

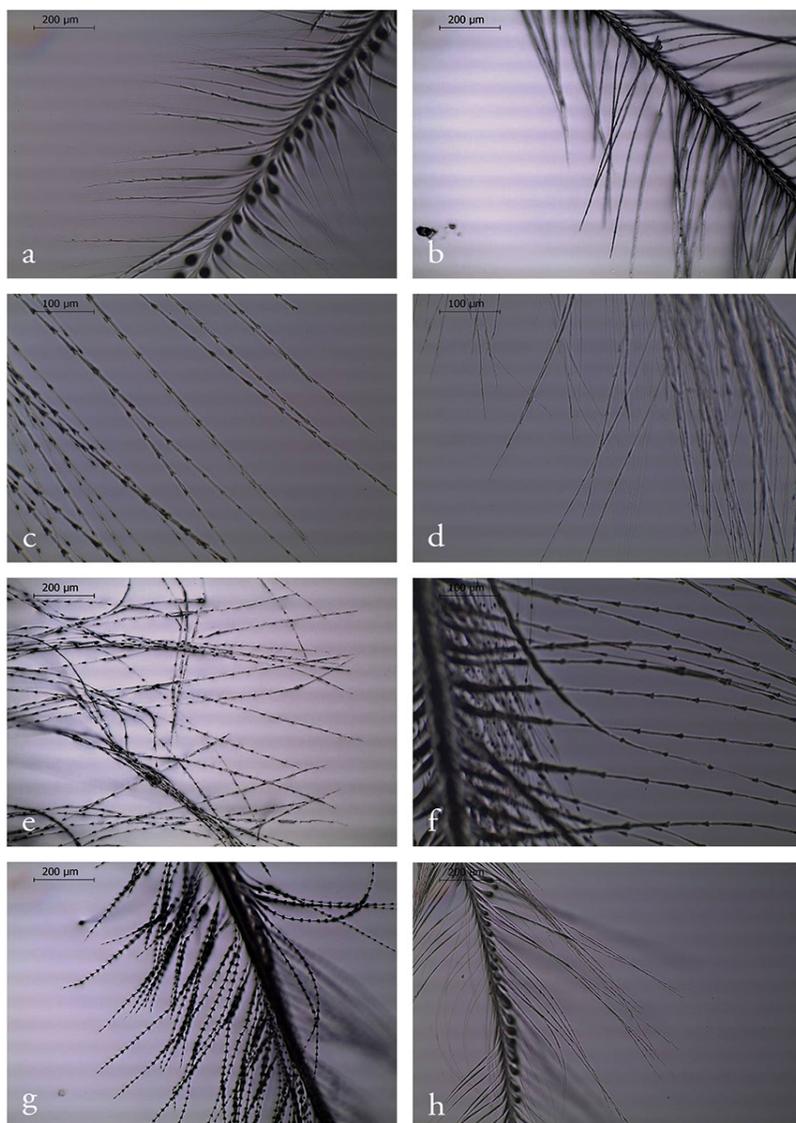


Figura 6. Morfología microscópica y burbujas externas de plumas pectorales de aves de la colección del MAMG. (a) Pingüino de Magallanes (*Spheniscus magellanicus*); (b) saltador chileno (*Stercorarius chilensis*); (c) carpintero negro (*Campephilus magellanicus*); (d) albatros de cabeza gris (*Thalassarche chrysostoma*); (e) carancho negro (*Phalacroboenus australis*); (f) carancho (*Phalacroboenus megalopterus*); (g) cormorán imperial (*Phalacrocorax atriceps*); (h) tordo (*Curaeus curaeus*). Fotografías de Montserrat Vaneiro.

Moluscos

Las costas del océano Pacífico en el sur de Sudamérica albergan una alta diversidad de moluscos, con un gradiente de riqueza de especies que aumenta hacia latitudes mayores, específicamente en los canales y fiordos subantárticos de Magallanes (Valdovinos *et al.*, 2003). Por esta razón, los moluscos constituyen uno de los grupos taxonómicos más representativos y diversos de estos ecosistemas bentónicos subantárticos: de las más de 397 especies reportadas (Linse, 1999; Valdovinos, 1999), un 35 % es endémico. En términos de número de especies, los gastrópodos son el grupo dominante, seguido de los bivalvos (Linse *et al.*, 2006).

Dentro de los hábitats bentónicos, el intermareal ejerce una función fundamental entre los ecosistemas marinos y terrestres. En isla Navarino, por ejemplo, aves de bosque como el tiiuque (*Milvago chimango*) o el zorzal (*Turdus falcklandii*) lo frecuentan para alimentarse de moluscos, especialmente durante el invierno (Pizarro *et al.*, 2012). En estos ecosistemas intermareales, la mayor diversidad de moluscos se encuentra en sustratos de bolones y cantos rodados, tal como ocurre en bahía Róbalo (isla Navarino), con 34 especies (Ojeda *et al.*, 2014). La mayor abundancia, en tanto, corresponde a filtradores sésiles como los choritos (*Mytilus edulis platensis*) y a especies móviles como el maucho (*Nacella* spp). Un atributo importante de los moluscos es que su abundancia y riqueza de especies no presentan una fuerte variación estacional entre el invierno y verano (Ojeda *et al.*, 2014).

Los moluscos de los canales y fiordos subantárticos han sido fundamentales para entender la historia del poblamiento humano en la región austral de Sudamérica. Este fuerte vínculo se ve reflejado en diversas facetas de la cultura del pueblo yagán. El etnógrafo Martin Gusinde (1986), por ejemplo, destaca especialmente su importancia como alimento, señalando que «los moluscos son para los aborígenes fueguinos lo que el pan es para el europeo» (p. 471). Efectivamente, a lo largo de seis mil años, la disponibilidad de moluscos constituyó un factor determinante para la elección de los lugares de asentamiento y construcción de chozas (Orquera, 2000). Como alimento, los mitílidos cumplieron un papel esencial en la adaptación a la

vida nómade litoral, no tanto por su valor nutritivo, sino por representar un factor reductor de riesgos que neutralizaba situaciones de tensión en el aprovisionamiento de otros recursos de mejor calidad alimenticia (Orquera, 2000).

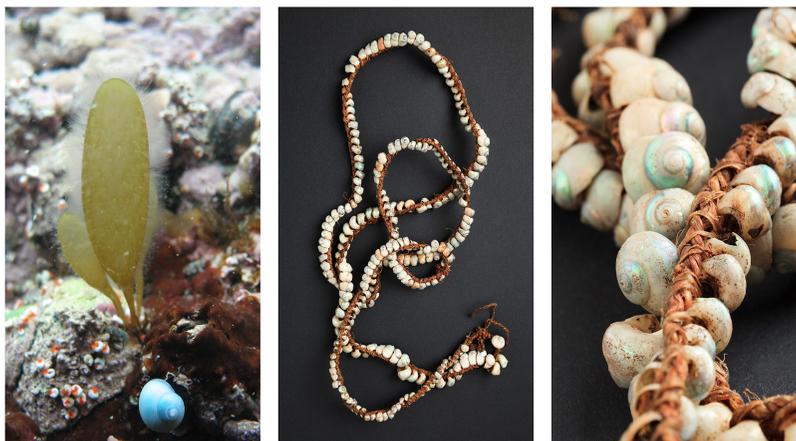


Figura 7. *Margarella violacea* fue uno de los gastrópodos más utilizados por el pueblo yagán para elaborar collares. (a) Un ejemplar en su hábitat natural, en isla Navarino; (b) y (c) collar de *M. violacea* de la Colección Etnográfica del MAMG (n° de inv. 4404). Fotografías de Jaime Ojeda (a) y de Juan Pablo Turén (b) y (c).

Los moluscos también formaban parte de rituales de entrenamiento para los curanderos o *yejamush*, en lengua yagán: los aprendices no debían comer grasas ni aceites, de modo que su dieta estaba restringida a unos pocos mitfidos (Koppers, 1997). Otro tipo de interacción es la que se manifiesta en la elaboración de collares. Paul Hyades y Joseph Deniker describen que el adorno más frecuente entre los yaganes eran los collares de *Margarella violacea* (fig. 7) (Martial *et al.*, 2007). También utilizaban la *Fissurella*, aprovechando el orificio del ápice para la confección de estos objetos (Orquera y Piana, 2002). Otro elemento estético provisto por los moluscos fueron las pinturas corporales; las de color blanco eran extraídas de dos fuentes: tierra caliza y valvas de almeja.

La colección biológica de moluscos del MAMG comprende un total de 39 especies, cifra que representa un 9,8 % de la diversidad total de moluscos de los canales y fiordos de Magallanes, y casi la totalidad de las especies encontradas en ecosistemas intermareales rocosos de isla Navarino (ver

Ojeda *et al.*, 2014). El conjunto donado por Sebastián Rosenfeld (Universidad de Magallanes) consta de 36 especies (ver Anexo 2) colectadas entre 2011 y 2014 en bahía Róbalo y caleta Paula, y almacenadas en alcohol al 96 %. A estas se suman 14 especies colectadas por Óscar Gálvez (Dibam) en 1977, de las cuales solo se conserva la estructura calcárea de los individuos. Algunas especies se repiten en ambas colecciones (ver Anexo 2).

Al igual que la de aves, la colección de moluscos del MAMG posee valor para la investigación científica: en el campo de las ciencias ecológicas, porque 36 especies conservan su tejido, desde el cual es posible extraer ADN para estudios genéticos o de isótopos estables; en la arqueología, como material de referencia para clasificar muestras provenientes de sitios arqueológicos. A continuación, mostramos una ficha técnica sobre la morfología externa de algunas especies albergadas en la colección del MAMG (ver figs. 8, 9, 10 y 11).

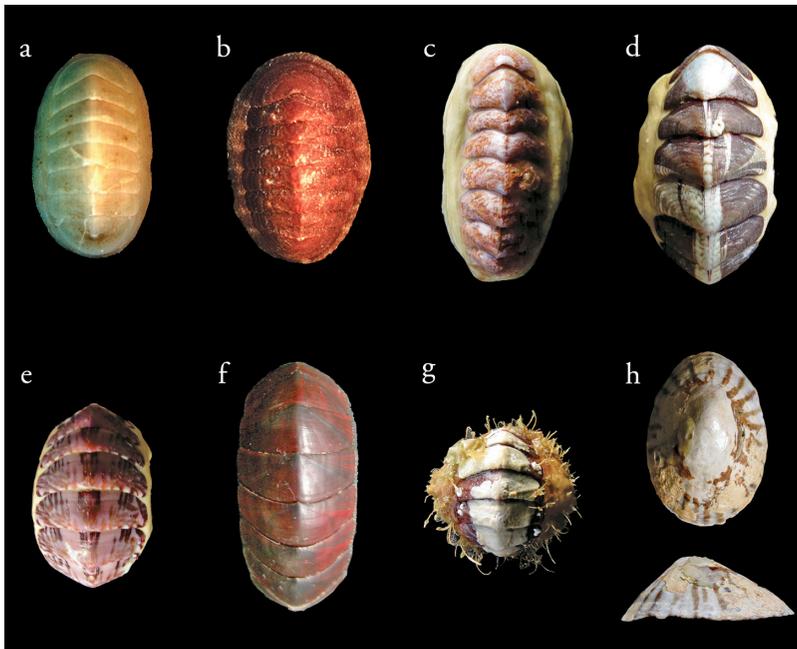


Figura 8. Chitones y gastrópodos de la Colección Biológica del MAMG. (a) *Ischnochiton stramineus*; (b) *Callochiton puniceus*; (c) *Tonicia lebruni*; (d) *Tonicia atrata*; (e) *Tonicia chilensis*; (f) *Chiton bowenii*; (g) *Plaxiphora aurata*; (h) *Nacella deaurata*. Fotografías de Sebastián Rosenfeld.

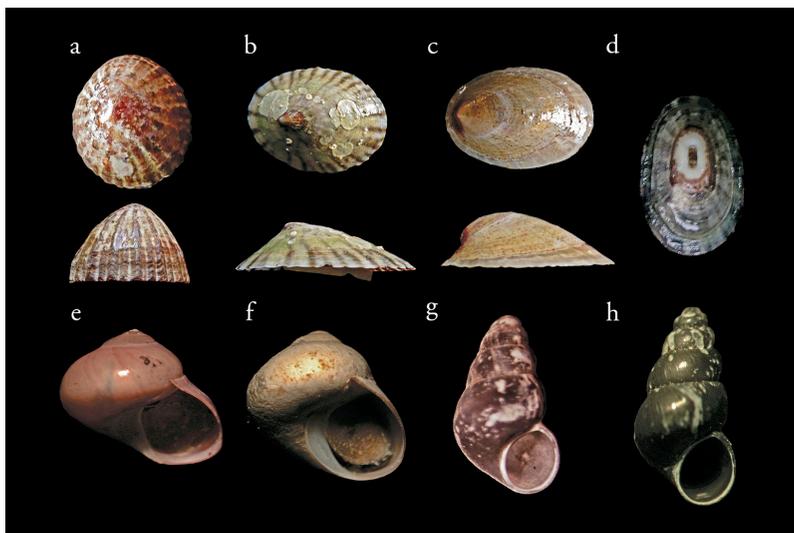


Figura 9. Gastrópodos de la Colección Biológica del MAMG. (a) *Nacella magellanica*; (b) *Nacella flammea*; (c) *Nacella mytilina*; (d) *Fissurella picta*; (e) *Margarella violacea*; (f) *Margarella expansa*; (g) *Eatoniella nigra*; (h) *Eatoniella picea*. Fotografías de Sebastián Rosenfeld.

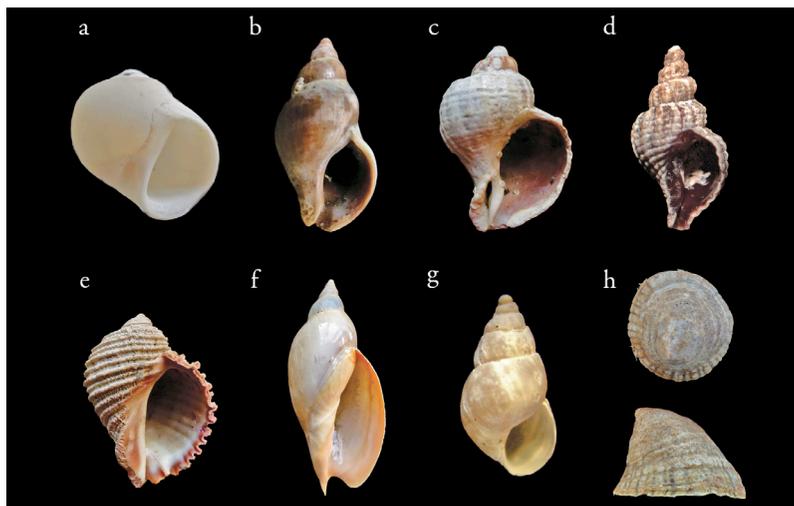


Figura 10. Gastrópodos de la Colección Biológica del MAMG. (a) *Falsilunatia soluta*; (b) *Pareuthria plumbea*; (c) *Trophon geversianus*; (d) *Xymenopsis muriciformis*; (e) *Acanthina monodon*; (f) *Adelonelancilla*; (g) *Toledonia parelata*; (h) *Siphonaria lessonii*. Fotografías de Sebastián Rosenfeld.

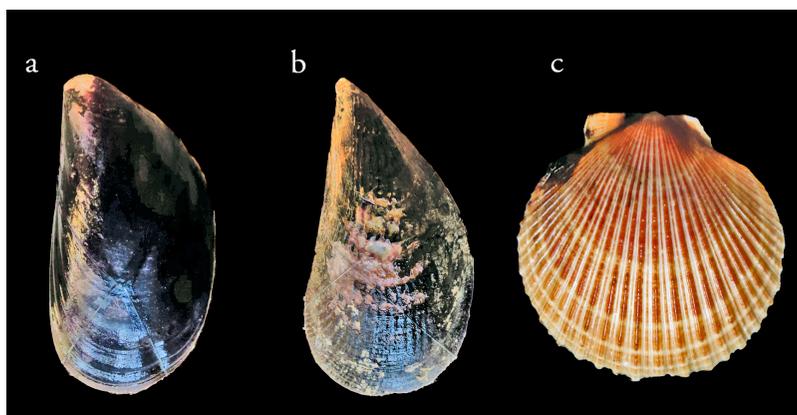


Figura 11. Bivalvos de la Colección Biológica del MAMG. (a) *Mytilus edulis platensis*; (b) *Aulacomya atra*; (c) *Zygochlamys patagonica*. Fotografías de Sebastián Rosenfeld.

CONCLUSIONES

Las colecciones biológicas son un testimonio vivo de la historia natural de un territorio. En el caso de los canales y fiordos subantárticos que se extienden desde el sur del golfo de Penas (48° S) al cabo de Hornos (56° S), ello cobra especial importancia (Contador *et al.*, 2015) por tratarse de un ecosistema abundante en especies endémicas para el sur de Sudamérica, marcado además por una rica historia de vínculos humanos con la naturaleza. Tal condición se ve reflejada en taxones como las aves y moluscos, que han sido parte de la cultura ancestral y contemporánea del pueblo yagán en el archipiélago Cabo de Hornos.

Los taxones mencionados se encuentran bien representados en las colecciones biológicas que alberga el MAMG: identificamos un total de 55 especies de aves (marinas y terrestres) y 39 de moluscos. Desde el punto de vista de la preservación y la información, es preciso mencionar que: (i) la mayoría de las aves no cuenta con un registro de lugar, fecha o colector, excepto por los ejemplares colectados en Diego Ramírez. Con todo, presentan un buen estado de conservación del tejido, lo que nos permitió realizar un análisis de plumas que servirá como material de referencia

para aplicaciones museológicas o etnográficas; (ii) la colección de moluscos se encuentra en un buen estado de preservación y posee información de colecta (bahía Róbalo).

Como se demostró, las colecciones biológicas estudiadas tienen un fuerte vínculo con la historia de los pueblos originarios del sur de Sudamérica y representan un patrimonio genético, ecológico y cultural que debe perdurar en el tiempo. En consecuencia, resulta de sumo interés que se asegure su óptima conservación y que se desarrolle una propuesta de crecimiento futuro de este acervo.

REFERENCIAS

- Anrique, N. (1901). *Diario de la goleta Ancud*. Santiago de Chile: Imprenta, Litografía i Encuadernación Barcelona.
- Armesto J. J., Rozzi, R., Smith-Ramírez, C. y Arroyo, M. K. (1998). Conservation targets in American temperate forests. *Science*, 282(5392), 1271-1272.
- Chan, K. M. A., Balvanera, P., Benessaiah, K. *et al.* (2016). Why protect nature? Rethinking values and the environment. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 113(6), 1462-1465. <https://doi.org/10.1073/pnas.1525002113>
- Contador, T., Rosenfeld, S., Ojeda, J. y Kennedy, J. H. (2015). *Historia natural de los invertebrados acuáticos del Cabo de Hornos*. Punta Arenas: Ediciones Universidad de Magallanes.
- Dalton, R. (2003). Natural history collections in crisis as funding is slashed. *Nature*, 423, 575. <https://doi.org/10.1038/423575a>
- Fiore, D. y Varela, M. L. (2009). *Memorias de papel: Una arqueología visual de las fotografías de pueblos originarios fueginos*. Buenos Aires: Editorial Dunkin.
- González-Wevar, C. A., Nakano, T., Cañete, J. I. y Poulin, E. (2011). Concerted genetic, morphological and ecological diversification in *Nacella* limpets in the Magellanic Province. *Molecular Ecology*, 20(9), 1936-1951.
- Gusinde, M. (1951). *Fueguinos. Hombres primitivos en la Tierra del Fuego*. Sevilla: Escuela de Estudios Hispano-Americanos.

- Gusinde M. (1986). *Los indios de Tierra del Fuego* [3 vols.]. Tomo II Los Yámanas. Buenos Aires.
- Hulton, N. R. J., Purves, R. S., McCulloch, R. D., Sugden, D. E. y Bentley, M. J. (2002). The Last Glacial Maximum and deglaciation in southern South America. *Quaternary Science Reviews*, 21, 233- 241.
- King, P. P. y Broderip, W. J. (1832). Description of the Cirripedia, Conchifera and Mollusca, in a collection formed by the officers of H. M. S. Adventure and Beagle employed between the years 1826 and 1830 in surveying the southern coasts of South America. *Zoological Journal*, 5, 332-349.
- Koppers, W. (1997). *Entre los fueguinos*. Punta Arenas: Ediciones Universidad de Magallanes.
- Lefèvre, C. (1993). Las aves en los yacimientos del archipiélago del Cabo de Hornos y del seno Grandi. *Anales Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Sociales y Historia*, 22, 123-135.
- Legoupil, D. (1993). El archipiélago del Cabo de Hornos y la costa sur de la isla Navarino: Poblamiento y modelos económicos. *Anales Instituto de la Patagonia, Serie Ciencias Sociales y Historia*, 22, 101-121.
- Linse, K., Griffiths, H. J., Barnes, D. K. A. y Clarke, A. (2006). Biodiversity and biogeography of Antarctic and sub-Antarctic mollusca. *Deep-Sea Research II*, 53, 985-1008. doi: 10.1016/j.dsr2.2006.05.003
- Linse, K. (1999). Mollusca of the Magellan region. A checklist of the species and their distribution. *Scientia Marina*, 63, 399-407.
- Lothrop, S. (1928). *The indians of Tierra del Fuego*. Nueva York: Museum of the American Indian, Heye Foundation.
- Mansilla, A., Ojeda, J. y Rozzi, R. (2012). Cambio climático global en el contexto de la ecorregión subantártica de Magallanes y la Reserva de Biosfera Cabo de Hornos. *Anales del Instituto de la Patagonia*, 40, 69-76.
- Martial, L. F., Hyades, P. y Deniker, J. (2007). *Etnografía de los indios yaghan en la misión científica del Cabo de Hornos 1882-1883* (Legoupil, D. y Prieto, A., eds). Punta Arenas: Ediciones Universidad de Magallanes - Instituto Francés de Estudios Andinos.
- Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Brooks, T. M., Pilgrim, J. D., Konstant, W. R., Da Fonseca, G. A. B. y Kormos, C. (2003). Wilderness and biodiversity conservation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 100(18), 10309-10313.

- Moreno, C. A. y Robertson, G. (2008). ¿Cuántos albatros de ceja negra, *Thalassarche melanophrys* (Temminck, 1828) anidan en Chile? *Anales del Instituto de la Patagonia*, 36, 89-91.
- Moreno, C. E. (2001). *Métodos para medir la biodiversidad*. M&T - Manuales y Tesis SEA, 1. Zaragoza: Sociedad Entomológica Aragonesa.
- MAMG. Museo Antropológico Martín Gusinde. (2016). *Aves de Cabo de Hornos, voces y cuentos yaganes* [registro audiovisual]. Serie Audiovisual Cabo de Hornos, Cultural y Naturaleza. Disponible en: <https://www.youtube.com/watch?v=DuitqnRERuU>
- Noss, R. F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation biology*, 4(4), 355-364.
- Ojeda, J., Rosenfeld, S., Marambio, J., Rozzi, R. y Mansilla, A. (2014). Seasonal and spatial patterns of intertidal molluscs diversity of Róbalo Bay, Beagle Channel, Biosphere Reserve Cape Horn, Chile. *Revista de Biología Marina y Oceanografía*, 49, 493-509.
- Ojeda, J., Rozzi, R., Mansilla, A. et al. (2018). Interacciones bioculturales del pueblo yagán con las algas y moluscos: Una aproximación desde la filosofía ambiental de campo. *Magallania*, 46(1).
- Orquera, L. A. (2000). El consumo de moluscos por los canoeros de extremo sur. *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 24, 307-327.
- Orquera, L. A. y Piana, E. L. (2002). Composición de conchales de la costa del canal Beagle (segunda parte). *Relaciones de la Sociedad Argentina de Antropología*, 26, 345-368.
- Orquera, L. A., Piana, E. L., Fiore, D. y Zangrando, A. F. (2012). *Diez mil años de fuegos, arqueología y etnografía del fin del mundo*. Buenos Aires: Dunken.
- Piana, E. L., Vázquez, M. y Tivoli, A. M. (2007). Dieta y algo más. Animales pequeños y variabilidad del comportamiento humano en el canal Beagle. En Morello, F., Martinic, M., Prieto, A. y Bahamonde, G. (eds.). *Arqueología de Fuego-Patagonia. Levantando piedras, desenterrando huesos y develando arcanos*. Punta Arenas: CEQUA.
- Pizarro, J. C., Anderson, C. B. y Rozzi, R. (2010). Birds as marine-terrestrial linkages in sub-polar archipelagic systems: avian community composition, function and seasonal dynamics in the Cape Horn Biosphere Reserve (54-55° S), Chile. *Polar Biology*, 35, 39-51.
- Rau, J. (2005). Biodiversidad y colecciones científicas. *Revista Chilena de Historia Natural*, 78, 341-342.

- Reid, D. G. y Osorio, C. (2000). The shallow-water marine mollusca of the Estero Elefantes and Laguna San Rafael, southern Chile. *Bulletin of the Natural History Museum of London (Zoology)*, 66, 109-146.
- Reyes, C. (1992). *Clave para la identificación de los órdenes de aves chilenas: microestructuras de los nodos de las bárbulas*. (Seminario para optar al título de profesor de Estado de Biología y Ciencias Naturales). Departamento de Educación, Instituto Profesional de Osorno. Osorno, Chile.
- Robertson, G., Moreno, C., Arata, J. A., Candy, S. G., Lawton, K., Valencia, J., Wienecke, B., Kirkwood, R., Taylor, P. y Suazo, C. (2014). Black-browed albatross numbers in Chile increase in response to reduced mortality in fisheries. *Biological Conservation*, 169, 319-333.
- Rochebrune, A. T. y Mabilie, J. (1889). Mollusques. *Mission Scientifique du Cap Horn*. Tomo VI, Zoologie. Paris, Francia.
- Rosenfeld, S., Marambio, J. y Aldea, C. (2016). Primer reporte de la colección de moluscos presentes en el Museo Maggiorino Borgatello (Punta Arenas, Chile). *Gayana*, 80, 75-91.
- Rozzi, R. (1997). Hacia una superación de la dicotomía biocentrismo-antropocentrismo. *Revista Ambiente y Desarrollo*, 13(3), 80-89.
- Rozzi, R. y Jiménez, J. (2014). *Ornitología subantártica de Magallanes. Primera década de estudios de aves en el Parque Etnobotánico Omora, Reserva de Biósfera Cabo de Hornos, Chile*. Punta Arenas: Ediciones Universidad de Magallanes.
- Rozzi, R., Feinsinger, P., Massardo, F. y Primack, R. (2001).  Qu  es la diversidad biológica? En Primack, R., Rozzi, R., Feinsinger, P., Dirzo, R. y Massardo, F. (eds.). *Fundamentos de conservación biológica. Perspectivas latinoamericanas*. México: Fondo de Cultura Económica.
- Rozzi, R., Massardo, F., Anderson, C. B., McGehee, S., Clark, G., Egli, G., Ramilo, E., Calderón, U., Calderón, C., Aillap n, L. y Z rraga, C. (2010). *Guía multi-étnica de aves de los bosques australes del sur de Sudamérica*. Punta Arenas, Chile y Denton, Texas: Ediciones Universidad de Magallanes - University of North of Texas Press.
- Rozzi, R., Armesto, J. J., Gutiérrez, J., Massardo, F., Likens, G., Anderson, C. B., Poole, A., Moses, K., Hargrove, G., Mansilla, A., Kennedy, J. H., Willson, M., Jax, K., Jones, C., Callicott, J. B. y Kalin, M. T. (2012). Integrating ecology and environmental ethics: Earth stewardship in the southern end of the Americas. *BioScience*, 62(3), 226-236.

- Schlatter, R. y Simeone, A. (1999). Estado del conocimiento y conservación de las aves en mares chilenos. *Estudios Oceanológicos*, 18, 25-33.
- Silva, N. y Calvete, C. (2002). Características oceanográficas, físicas y químicas de canales australes chilenos entre el golfo de Penas y el estrecho de Magallanes (Crucero Cimar - Fiordos 2). *Ciencia y Tecnología del Mar*, 25, 23-88.
- Silva, N. y Palma, S. (2006). El programa Cimar en los canales y fiordos australes. En Silva, N. y Palma, S. *Avances en el conocimiento oceanográfico de las aguas interiores, Puerto Montt a Cabo de Hornos*. Valparaíso: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
- Suárez, A. V. y Tsutsui, N. D. (2004). The value of museum collections for research and society. *BioScience*, 54(1), 66-74. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2004\)054\[0066:TVOMCF\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2004)054[0066:TVOMCF]2.0.CO;2)
- Valdovinos, C. (1999). Biodiversidad de moluscos chilenos: base de datos taxonómica y distribución. *Gayana*, 63, 111-164.
- Valdovinos, C., Navarrete, S. A. y Marquet, P. A. (2003). Mollusk species diversity in the Southeastern Pacific: Why are there more species towards the pole? *Ecography*, 26, 139-144.
- Venegas, C. y Sielfeld, W. (1998). *Catálogo de los vertebrados de la Región de Magallanes y Antártica Chilena*. Punta Arenas: Ediciones de la Universidad de Magallanes.
- Venegas, C. (1999). Estado de conservación de las especies de pingüinos en la Región de Magallanes, Chile. *Estudios Oceanológicos*, 18, 45-56.

ANEXO 1

TABLA 1 LISTA DE ESPECIES DE AVES DE LA COLECCIÓN BIOLÓGICA DEL MUSEO ANTROPOLÓGICO MARTIN GUSINDE, PUERTO WILLIAMS.

Nombre científico	Nombre común
<i>Accipiter bicolor</i>	Peuquito
<i>Anas specularis</i>	Pato anteojillo
<i>Bubo magellanicus</i>	Tucúquere
<i>Bubulcus ibis</i>	Garza boyera
<i>Campephilus magellanicus</i>	Carpintero negro hembra
<i>Caracara plancus</i>	Carancho
<i>Cathartes aura</i>	Jote de cabeza colorada
<i>Ceryle torquata</i>	Martín pescador
<i>Chionis alba</i>	Paloma antártica
<i>Chloephaga hybrida</i>	Caranca hembra
<i>Chloephaga picta</i>	Caiquén común
<i>Chloephaga poliocephala</i>	Canquén común
<i>Curaeus curaeus</i>	Tordo común
<i>Daption capensis</i>	Petrel moteado
<i>Eudyptes chrysocome</i>	Pingüino de penacho amarillo
<i>Eudyptes chrysolophus</i>	Pingüino macaroni
<i>Geranoaetus melanoleucus</i>	Águila mora
<i>Haematopus ater</i>	Pilpilén negro
<i>Haematopus leucopodus</i>	Pilpilén austral
<i>Lophonetta specularioides</i>	Pato juarjual
<i>Nycticorax nycticorax</i>	Huiravo
<i>Phalacrocorax atriceps</i>	Cormorán imperial
<i>Phalacrocorax brasiliensis</i>	Yeco
<i>Phalacrocorax magellanicus</i>	Cormorán de las rocas
<i>Phalcoeboenus albogularis</i>	Carancho cordillerano del sur

<i>Phalacroboenus australis</i>	Carancho negro
<i>Podiceps major</i>	Huala
<i>Pterocnemia pennata</i>	Ñandú
<i>Puffinus griseus</i>	Fardela negra
<i>Pygoscelis antarctica</i>	Pingüino de barbijo
<i>Pygoscelis papua</i>	Pingüino papúa
<i>Spheniscus magellanicus</i>	Pingüino de Magallanes
<i>Stercorarius chilensis</i>	Salteador chileno
<i>Tachyeres patachonicus</i>	Quetro volador
<i>Tachyeres pteneres</i>	Quetro no volador
<i>Thalassarche chrysostoma</i>	Albatros de cabeza gris
<i>Thalassarche melanophris</i>	Albatros de ceja negra
<i>Theristicus melanopis</i>	Bandurria
<i>Vultur gryphus</i>	Cóndor

ANEXO 2

TABLA 2. LISTA DE ESPECIES DE MOLUSCOS DE LA COLECCIÓN BIOLÓGICA DEL MUSEO ANTROPOLÓGICO MARTIN GUSINDE, PUERTO WILLIAMS.

Especies (colecta de Ó. Gálvez, 1977)	Reclasificación
<i>Odontocymbiola magellanica</i>	
<i>Kerguelenella lateralis</i>	<i>Nacella deaurata</i>
<i>Fissurella picta</i>	
<i>Nacella deaurata</i>	<i>Nacella magellanica</i>
<i>Choromytilus chorus</i>	<i>Mytilus edulis platensis</i>
<i>Siphonaria lessonii</i>	
<i>Acanthina crassilabrum</i>	<i>Acanthina monodon</i>
<i>Pareuthria plumbea</i>	<i>Trophon geversianus</i>
<i>Eurhomalea exalbida</i>	
<i>Margarella violacea</i>	
<i>Natica</i> sp.	
<i>Nacella mytilina</i>	
<i>Trophon</i> sp.	<i>Pareuthria plumbea</i>
<i>Patinigera magellanica</i>	<i>Nacella deaurata</i>
Especies (donación de S. Rosenfeld, 2016)	
<i>Ischnochiton stramineus</i>	
<i>Callochiton puniceus</i>	
<i>Tonicia lebruni</i>	
<i>Tonicia atrata</i>	
<i>Tonicia chilensis</i>	
<i>Chiton bowenii</i>	
<i>Plaxiphora aurata</i>	
<i>Nacella deaurata</i>	
<i>Nacella magellanica</i>	

<i>Nacella flammea</i>	
<i>Nacella mytilina</i>	
<i>Scurria ceciliana</i>	
<i>Fissurella picta</i>	
<i>Margarella violacea</i>	
<i>Margarella expansa</i>	
<i>Lamellaria</i> spp.	
<i>Eatoniella nigra</i>	
<i>Eatoniella picea</i>	
<i>Laevilitorina caliginosa</i>	
<i>Falsilunatia soluta</i>	
<i>Pareuthria plumbea</i>	
<i>Trophon plicatus</i>	
<i>Trophon geversianus</i>	
<i>Xymenopsis muriciformis</i>	
<i>Acanthina monodon</i>	
<i>Adelomelon ancilla</i>	
<i>Toledonia parelata</i>	
<i>Aeolidia papillosa</i>	
<i>Kerguelenella lateralis</i>	
<i>Siphonaria lessonii</i>	
<i>Onchidella marginata</i>	
<i>Lasaea</i> spp.	
<i>Aulacomya atra</i>	
<i>Mytilus edulis platensis</i>	
<i>Perumytilus purpuratus</i>	
<i>Zygochlamys patagonica</i>	

AUTORES

Cladio Broitman

Licenciado en Historia y Periodista (Pontificia Universidad Católica de Chile). Magíster (ENS de Lyon) y Doctor en Ciencias de la Información y Comunicación (Universidad París-Sorbona / París IV). Especialista en comunicación de la ciencia y producción de saberes. Profesor asistente Escuela de Periodismo, Universidad de Santiago de Chile.

Carolina Valenzuela

Profesora de Historia y Geografía (Universidad de Playa Ancha). Doctora en Estudios del Mundo Antiguo (Universidad Autónoma de Madrid). Académica del Instituto de Estudios Sociales y Humanísticos, Universidad Autónoma de Chile. Investigadora responsable del Fondecyt Iniciación N°11170033 “Antigüedades y naturaleza. Circulación interoceánica de objetos en los primeros gabinetes de Historia Natural como estrategia de posicionamiento de la ciencia en Chile”.

Patricio Novoa

Ingeniero Forestal (Universidad de Chile). Investigador asociado de la Fundación Jardín Botánico Nacional. Especialista en nomenclatura y taxonomía de especies chilenas de la familia Orchidaceae. Co-autor del proyecto para revisión de géneros chilenos de Puya (Bromeliaceae) y Chorizanthe (Polygonaceae) y de siete publicaciones sobre biología evolutiva de especies de flora de Juan Fernández.

Heraldo Norambuena

Biólogo en Gestión de Recursos Naturales (Universidad Católica de Temuco). Doctor en Sistemática y Biodiversidad (Universidad de Concepción). Especialista en sistemática, evolución, biogeografía, bioacústica y conservación de aves. Investigador Postdoctoral en el Departamento de Zoología, Universidad de Concepción. Investigador del Centro de Estudios Agrarios y Ambientales (CEA) y Red de Observadores de Aves y Vida Silvestre de Chile (ROC).

Mario Ramos-González

Biólogo y Magíster en Ciencias, Mención en Zoología (Universidad de Concepción). Su investigación se centra principalmente en taxonomía y sistemática de lepidópteros nocturnos. Asistente de Colección, Museo de Zoología, Universidad de Concepción (MZUC-UCCC).

Katherine Cisterna

Bióloga y estudiante del programa de Doctorado en Sistemática y Biodiversidad (Universidad de Concepción). Su línea principal de investigación es la paleontología en áreas de la paleobotánica y procesos tafonómicos. Curadora Área de Ciencias Naturales del Museo de Historia Natural de Concepción.

Jaime Ojeda

Biólogo marino (Universidad de Los Lagos). Magíster en Ciencias (Universidad de Magallanes). Estudiante de Doctorado (Universidad de Victoria, Canadá). Profesor asistente de la Universidad de Magallanes. Sus áreas de investigación son ecología de campo y etnoecología de ambientes antárticos y subantárticos.

Montserrat Vanerio

Bióloga marina (Universidad de Valparaíso). Magister © en Biodiversidad y Conservación (Universidad de Barcelona). Especialista en ecología de aves marinas y análisis de plumas.

Sebastián Rosenfeld

Biólogo marino y Magíster en Ciencias (Universidad de Magallanes). Estudiante de Doctorado en Ciencias, mención Ecología y Biología Evolutiva (Universidad de Chile). Investigador adjunto de la Universidad de Magallanes. Especialista en ecología y taxonomía de moluscos antárticos y subantárticos.

Cristián Suazo

Biólogo marino (Universidad de Los Lagos). Doctor © en Biología (Justus Liebig Universität, Giessen, Alemania). Coordinador de Albatross Task Force-Chile (Birdlife International-Codeff), grupo internacional dedicado a la conservación de albatros y petreles, a través de la reducción de su captura incidental en pesquerías.

Se terminó de imprimir esta primera edición,
de quinientos ejemplares, en el mes de mayo de 2020
en Andros Impresores.
Santiago de Chile.

