

# Catálogo de las Colecciones Biológicas de Chile

## Checklist of Chilean Biological Collections

Juan C. Ortiz<sup>1\*</sup>, Jaime Pizarro-Araya<sup>2,3</sup>, Luis E. Parra<sup>1</sup>, Alicia Marticorena<sup>4</sup> & Viviane Jerez<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Zoología, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

<sup>2</sup>Laboratorio de Entomología Ecológica (LEULS), Departamento de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad de La Serena, Casilla 554, La Serena, Chile.

<sup>3</sup>Instituto de Ecología y Biodiversidad (IEB), Santiago, Chile.

<sup>4</sup>Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas, Universidad de Concepción, Casilla 160-C, Concepción, Chile.

\*E-mail: jortiz@udec.cl

### RESUMEN

Las colecciones biológicas son una herramienta fundamental tanto para la investigación científica como para la conservación de la diversidad biológica, lo que les otorga una gran relevancia científica y cultural. Permiten el estudio de la biodiversidad y el análisis de los procesos evolutivos, así como la identificación y clasificación de especies, lo que resulta esencial para tomar decisiones informadas en materia de conservación. Además de su valor científico, las colecciones biológicas tienen un importante valor patrimonial y cultural ya que albergan especímenes únicos que representan la diversidad biológica de una región o país. En el presente trabajo se entrega un listado de las colecciones biológicas presentes en Chile, las instituciones públicas y/o privadas a las que pertenecen, las que han sido publicadas en la literatura y las que cuentan con bases de datos registradas en GBIF. La información se obtuvo mediante consulta a curadores, literatura y páginas Web. Se registró la presencia de 166 colecciones de las cuales son repositorios 18 universidades, 10 museos de Historia Natural y 7 Centros de investigación. La Universidad de Concepción presenta el mayor número de colecciones (25), seguida por la Universidad de Chile (23) y el Museo Nacional de Historia Natural (18). A nivel regional la región Metropolitana presenta 48 colecciones, Biobío 34 colecciones y Valparaíso 29 colecciones. Problemas frecuentes en las colecciones biológicas de Chile son las carencias de financiamiento para mantener su infraestructura y personal, problemas de conservación, la ausencia de bases de datos de acceso público y la falta de inventarios actualizados.

**Palabras clave:** bases de datos, colecciones de historia natural, digitalización, especímenes biológicos.

### ABSTRACT

Biological collections are a fundamental tool both for scientific research and the conservation of biological diversity, which gives them a great scientific and cultural relevance. They allow the study of biodiversity and the analysis of evolutionary processes, as well as the identification and classification of species, essential aspects for making informed decisions regarding conservation. In addition to their scientific value, biological collections have an important cultural and heritage value for the country. We focused on providing a list of the biological collections present in Chile, the public and/or private institutions to which they belong, those that have been published in the literature and those that use the Global Biodiversity Information Facility (GBIF). The information was obtained by consulting curators, literature, and web pages. A total of 166 collections were registered of which 18 universities, 10 Natural History Museums, and 7 Research Centers are repositories. The University of Concepción harbors the

largest number of biological collections (25), followed by the University of Chile (23), and the National Museum of Natural History (18). At regional level, the Metropolitan region presents 48 collections, Biobío region 34, and Valparaíso region 29. A fundamental issue in the biological collections of Chile is the lack of financing to maintain their infrastructure and qualified staff and the absence of public access databases was discussed. Additionally, most of the collections surveyed did not have accessible digital information.

**Keywords:** biological specimens, databases, digitization, natural history collections.

## INTRODUCCIÓN

Las colecciones biológicas, son una representación de la diversidad biológica que forma parte del patrimonio de un país o región (Varela 2023) y que se integran por conjuntos de ejemplares, sus partes o derivados, que organizadamente conforman acervos que contienen información valiosa para documentar la biodiversidad, situación que se torna de gran importancia en los países de gran riqueza biológica como Chile (Núñez 2018). Estas colecciones a nivel global son el producto de más de tres siglos de actividad de recolección y almacenamiento de especímenes, provenientes ya sea de antiguas expediciones hechas por naturalistas alrededor del mundo o bien por el trabajo de investigación realizado principalmente en Museos de Historia Natural y otras instituciones como universidades, que aún mantienen líneas de investigación y formación académica en Historia Natural (Ramírez 2004; Castro *et al.* 2006; Jaksic & Castro 2010; Cristin & Perilliant 2011).

Las colecciones cobran en la actualidad especial importancia, en primer lugar, por ser el testimonio de cambios regionales y temporales de la biodiversidad, causados principalmente por el acelerado cambio ambiental de origen antropogénico ocurrido en los últimos 50 años; en segundo lugar, pueden ser utilizadas como líneas de base para regenerar ecosistemas y/o renovar comunidades (Pape 2001; Wiedenmann *et al.* 2014; Johnson & Owens 2023) y en tercer lugar pueden contribuir en los procesos formativos de taxónomos y/o técnicos. (Mutschke *et al.* 2016).

Para apoyar el estudio y conservación de la biodiversidad, las colecciones biológicas permiten conocer la riqueza de especies de un país, además de recopilar información referente a datos geográficos (localidades georreferenciadas, altitud), temporales (fechas de colecta), ecológicos (hábitats, plantas hospederas, formaciones vegetacionales,

estacionalidad) y/o biogeográficos (provincias o regiones biogeográficas), parámetros que permiten determinar el área de distribución de las especies, el área de ocupación de las mismas o bien establecer si esta distribución es continua o se ha ido fragmentando en el tiempo (Ardiles 2012; Short *et al.* 2018; Maas *et al.* 2019). Estos criterios son utilizados por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para evaluar las categorías de amenaza de una especie en particular. Las colecciones también aportan información en la modelación de nichos ecológicos que permiten evaluar escenarios futuros de cambio global (UICN 2022).

Actualmente, a nivel mundial, las colecciones biológicas han adquirido aún mayor importancia, gracias a la digitalización de los datos de ocurrencia que contienen (Ball-Damerow *et al.* 2019). Esta digitalización permite crear registros de especímenes, de tejidos y de imágenes, los cuales al estar estandarizados permiten un acceso unificado dando la posibilidad de intercambiar información entre equipos y posteriormente facilitar la colaboración científica mediante la formación de redes entre usuarios (Hedrick *et al.* 2020; Heberling 2022). La digitalización de las colecciones biológicas, así como su disposición *on line*, también permite el acceso a los datos de ocurrencia de especies de forma más fácil y rápida, lo que es especialmente valioso en tiempos en los que la biodiversidad enfrenta desafíos importantes como el cambio climático y la pérdida de hábitat (Jackowiac *et al.* 2022); además, permite la realización de análisis a gran escala que son fundamentales para la conservación de la biodiversidad (Spear *et al.* 2023). Otro aspecto importante de la digitalización de las colecciones biológicas es que permite el uso de tecnologías emergentes, como la inteligencia artificial y el aprendizaje automático, para analizar y clasificar grandes cantidades de datos de ocurrencia de especies (Waldchen & Mader 2018; Canhos *et al.* 2022). Estas herramientas son útiles para la detección temprana de patrones y tendencias en

la distribución de las especies y para identificar las zonas de mayor riesgo de extinción (Tuía *et al.* 2022).

Las colecciones biológicas en función de los grupos de organismos que conservan, pueden denominarse Herbarios (algas, hongos, plantas, polen, frutos y semillas), Xilotecas (maderas), Entomológicas (Insectos), Aracnológicas (Arácnidos), Invertebrados marinos y terrestres (Braquiopodos, Briozoos, Cnidarios, Crustáceos, Equinodermos, Hemicordados, Moluscos, Platelminos, Poríferos, Priapúlidos, etc.), Vertebrados (Anfibios, Aves, Mamíferos, Peces, Reptiles, y colecciones vivas o *ex situ* (Ceparios, Jardines botánicos, Herpetarios y Acuarios), entre otras (Fig. 1). Actualmente se están desarrollando colecciones criogénicas destinadas a conservar muestras de

semillas, células, tejidos, microorganismos y material genético a bajas temperaturas, lo que permite su conservación y utilización a largo plazo (Ríos & Álvarez-Castañeda 2006, CSIC 2021). En el caso de las colecciones de tejidos animales y vegetales, estas pueden proveer ADN que, gracias a las nuevas técnicas de extracción y secuenciación molecular, las convierten en una herramienta imprescindible en proyectos de investigación relacionados con la sistemática, y con la biología de la conservación, al permitir evaluar todo el proceso de pérdida de variación genética que acompaña a la pérdida de las especies (CSIC 2022).

Un problema recurrente en Chile hasta ahora es la baja cantidad de colecciones biológicas digitalizadas en bases de datos normalizadas según estándares internacionales que



**FIGURA 1.** A. Colección de Foraminíferos UCC-MZUC; B. Herbario UdeC; C. Fungario UdeC; D. Colección Entomológica (LEULS); E. Colección Arachnida (LEULS)./ Foraminifera collection MZUC; B. Herbal UdeC; C. Fungal collection UdeC; D. Entomological collection (LEULS); E. Arachnida collection (LEULS).

permitan su difusión y utilización de la información (Yáñez 2012). El primer catastro de colecciones biológicas a nivel nacional registró la existencia de 33 colecciones (CEA 2011), de las cuales, solo cuatro declararon tener bases de datos digitalizadas: el Herbario Nacional (MNHN), la colección de mariposas del Museo de Historia Natural de Concepción (MHNC), la Universidad Católica del Norte (SBUCN), y Herbario y Museo de la Universidad de Concepción (CONC y UCC-MZUC) (MMA 2011). El segundo catastro (Nonkén 2020) registró 71 colecciones, cuyos registros de ocurrencia están reunidos en diversos formatos (libros, fichas, planillas Excel), pero la mayoría de ellas no estaba en esa fecha accesible a la comunidad científica vía internet. Por tanto, se hace imprescindible para el manejo de las colecciones, la digitalización de sus datos de ocurrencia en un formato internacional, como el establecido por el Nodo GBIF Chile. Esto tiene como objetivo el fomentar entre las instituciones el libre acceso a la información y administración de los datos biológicos y facilitar su transformación a datos de biodiversidad que permitan obtener y compartir información sobre especies, hábitats, distribución geográfica, taxonomía y otros aspectos relevantes (Arévalo *et al.* 2020).

Hasta el momento, Chile carece de un catálogo de las colecciones biológicas presentes en instituciones públicas o privadas, piezas claves para el conocimiento, investigación y conservación de la biodiversidad. Si bien se cuenta con un diagnóstico actualizado al año 2020, la información no está disponible para la ciudadanía a través de un catálogo, lo que imposibilita acceder a ellas de manera expedita y actualizada. En el contexto actual, el Ministerio del Medio Ambiente convocó a una licitación para la caracterización de al menos 80 colecciones biológicas existentes en el país, la cual fue llevada a cabo por los autores de este trabajo (Ortiz *et al.* 2022). Sobre la base de la información obtenida, nos propusimos como objetivos: i) realizar una síntesis histórica en relación con el desarrollo de las colecciones biológicas en Chile ii) elaborar un listado de las colecciones biológicas presentes en Chile, utilizando como base la información entregada en los informes realizados por el MMA (2011, 2020) y otras fuentes; iii) dar a conocer las colecciones biológicas que están publicadas y las que están disponibles a la comunidad científica en el nodo GBIF.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### SÍNTESIS DE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS PUBLICADAS EN CHILE

Para determinar en qué momento de la historia de Chile y en que instituciones comienzan a formarse las primeras colecciones biológicas y cuantas, y cuáles de ellas han sido

publicadas, se realizó una revisión bibliográfica de páginas web institucionales y bases de datos bibliográficas *on line* como Web of Science, Scopus, Cincel y SciELO.

### ACTUALIZACIÓN Y CATASTRO DE COLECCIONES BIOLÓGICAS EN CHILE

Se realizó una actualización de las instituciones públicas y privadas que mantienen colecciones biológicas en Chile, basado en los catastros realizados por el Ministerio del Medio Ambiente (CEA 2011; Nonkén 2020) y literatura más reciente, ya que estudios preliminares realizados por los autores de este trabajo, revelaron la existencia de un número importante de colecciones que no fueron incluidas en ambos catastros (Ortiz *et al.* 2022). Para cada colección se elaboró una ficha que incluyó información administrativa, taxonómica, distribucional y de almacenaje de la colección, y se solicitó a los responsables de la custodia de las colecciones (curadores o encargados), que completaran la información faltante. La validación de la información obtenida se realizó de manera presencial y/o telemática y complementada con envíos de correos electrónicos. Igualmente se obtuvo información de algunas colecciones a partir de las páginas webs institucionales y se revisó literatura sobre colecciones biológicas publicadas. Además se efectuaron visitas *in situ* a algunas colecciones o bien se utilizó plataformas de comunicación como Zoom, Teams o vía telefónica.

### LISTADO DE COLECCIONES BIOLÓGICAS

Con la información obtenida anteriormente se elaboró un listado de las colecciones que pertenecen a universidades públicas (Universidad Arturo Prat (UAP), Universidad de Antofagasta (UA), Universidad de Chile (UCH), Universidad de la Frontera (UFRO), Universidad de La Serena (ULS), Universidad de Los Lagos (ULL), Universidad de Magallanes (UMAG), Universidad de Playa Ancha (UPLA), Universidad de Talca (UTAL), Universidad de Tarapacá (UT), Universidad de Valparaíso (UV), Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación (UMCE); privadas (Pontificia Universidad Católica de Chile (PUC), Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Universidad Austral de Chile (UACH), Universidad Católica del Norte (UCN), Universidad Católica de Temuco (UCT), Universidad de Concepción (UdeC); centros de investigación públicos: Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y privados (INIA). Museos públicos y/o privados (Museo Antropológico Martín Gusinde (MAMG), Museo de Arqueología e Historia Francisco Fonck (MF), Museo de Historia Natural de Concepción (MHNC), Museo de Historia Natural de Río Seco (MRaysen), Museo de Historia Natural de Valparaíso (MHNv), Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología, San Antonio (MUSA), Museo Nacional de Historia Natural (MNHN), Museo O'Higiniano y de Bellas

Artes de Talca (MOBAT), Museo Regional de Aysén (MRA), Museo Salesiano Maggiorino Bortatello (MSMB), ONG Micófilos (MICOCL) y otras instituciones (Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA), Fundación Científica Fungi (FFU), Instituto Antártico Chileno (INACH), Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Jardín Botánico Nacional (JBN), También se cuantificó el número y tipo de colecciones que mantienen estas instituciones y la representatividad regional que albergan.

## RESULTADOS

### INICIO Y DESARROLLO DE LAS COLECCIONES BIOLÓGICAS EN CHILE

Las primeras colecciones biológicas establecidas en Chile datan del siglo XIX, cuyo repositorio fue el Gabinete de Historia Natural fundado por Claudio Gay en 1830 y que dio origen en 1876, bajo la dirección de R.A. Philippi, al Museo Nacional de Historia Natural. En la obra de Gay se describen 3110 especies de animales (de las cuales 1833 corresponden a insectos) (Campos 1977), y 3767 especies de plantas (Gunckel 1977). A partir de este acto fundacional, las colecciones del museo comienzan a incrementarse con el material recolectado por Philippi (1860), durante su “Viaje al desierto de Atacama” que contenía 222 especies de animales, 419 especies de plantas y 29 especies de fósiles y todos los especímenes recolectados por Germain en los alrededores de Santiago (Philippi 1908). El primer inventario y publicación sobre el estado de estas colecciones, fue hecho por Philippi (1908), quien entrega detalles de los grupos de fauna tanto nativa como extranjera que conforman el patrimonio biológico inicial del Museo Nacional de Historia Natural (Castro *et al.* 2006). En lo que respecta a las colecciones de plantas, Philippi (1908) entrega una información muy escueta de una colección de maderas, plantas con bulbos, frutos y semillas, etc.

El Museo de Historia Natural de Valparaíso fundado por Eduardo de la Barra en 1878, es el segundo museo más antiguo de Chile (Carmona *et al.* 2018); ya a esa fecha contaba con una importante colección de especies de flora y fauna recolectadas o donadas por la sociedad porteña, la cual fue destruida en su mayor parte por el incendio acaecido

en 1906. Las colecciones más antiguas conservadas en este museo, son la colección Malacológica que cuenta con más de 12.000 especímenes de conchas marinas y terrestres, entre las que se encuentran ejemplares recolectados por el naturalista y explorador francés Alcides d’Orbigny en la década de 1830 durante su viaje a la América meridional que incluyó a Chile (d’Orbigny 1835-1847) y que representa una importante muestra de la biodiversidad marina y terrestre de Chile de la época, y la colección Ornitológica que data de 1914 y que actualmente cuenta con 849 ejemplares (Leiva 2022). El Museo Salesiano Maggiorino Bortatello (institución privada) de la ciudad de Punta Arenas, es el tercer museo más antiguo creado en 1893 y conserva una colección de moluscos que data de 1905 y que representa parte del patrimonio natural y cultural de la zona (Rosenfeld *et al.* 2016). El Museo de Historia Natural de Concepción es el cuarto en la lista, fundado en 1902 con Edwin Reed como su primer director y gestor de la colección Ornitológica que data de 1903 (Norambuena 2019), y que, junto a la colección Paleontológica creada por Carlos Oliver Schneider en 1902, serían las colecciones más antiguas de esta institución (Cisterna 2017). En relación con el desarrollo de colecciones biológicas en universidades, la Colección de Abejas Silvestres iniciada en 1917 en la Universidad Católica de Valparaíso y el Herbario de la Universidad de Concepción en 1924 (ambas instituciones privadas), serían las más antiguas de Chile y que se conservan actualmente.

### LISTA DE INSTITUCIONES QUE POSEEN COLECCIONES BIOLÓGICAS

Un total de 35 instituciones públicas y/o privadas, son repositorios de colecciones biológicas y que incluyen a 18 Universidades, 10 Museos de Historia Natural y siete Centros de Investigación (Tabla 1).

Se determinó la presencia de 166 colecciones, de las cuales 117 pertenecen a instituciones públicas y 49 a instituciones privadas y se observa que el mayor número de colecciones está presente en la Universidad de Concepción con 25, seguida por la Universidad de Chile con 23 colecciones y el Museo Nacional de Historia Natural con 17 colecciones (Tabla 2).

**TABLA 1.** Listado de instituciones públicas y/o privadas que son repositorios de colecciones biológicas en Chile. / List of public and/or private institutions that are depositories of biological collections in Chile.

<b>Universidades</b>	<b>Museos</b>	<b>Centros de Investigación y Privados</b>
Universidad Arturo Prat, Iquique	Museo Antropológico Martín Gusinde, Puerto Williams	Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas, La Serena
Universidad Austral de Chile, Valdivia	Museo de Arqueología e Historia Francisco Fonk, Viña del Mar	Fundación Científica Fungi, Santiago
Universidad Católica de Temuco, Temuco	Museo de Historia Natural de Río Seco, Punta Arenas	Instituto Antártico Chileno, Punta Arenas
Universidad Católica del Norte, Coquimbo	Museo de Historia Natural de Concepción, Concepción	Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)
Universidad de Antofagasta, Antofagasta	Museo de Historia Natural de Valparaíso, Valparaíso	Jardín Botánico Nacional, Viña de Mar
Universidad de Chile, Santiago	Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología, Municipalidad de San Antonio, San Antonio	ONG Micófilos, San Pedro de la Paz
Universidad de Concepción, Concepción	Museo Nacional de Historia Natural, Santiago	Servicio Agrícola y Ganadero, SAG
Universidad de la Frontera, Temuco	Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca, Talca	
Universidad de La Serena, La Serena	Museo Regional de Aysén, Coyhaique	
Universidad de Los Lagos, Osorno	Museo Salesiano Maggiorino Bortatello, Punta Arenas	
Universidad de Magallanes, Punta Arenas		
Universidad de Playa Ancha, Valparaíso		
Universidad de Talca, Talca		
Universidad de Tarapacá, Arica		
Universidad de Valparaíso, Valparaíso		
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación, Santiago		
Pontificia Universidad Católica de Chile, Santiago		
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso		

**TABLA 2.** Instituciones y colecciones biológicas presentes en cada institución. / Institutions and biological collections of Natural History presented by each institution.

<b>Institución</b>	<b>Nombre de la colección</b>
Centro de Estudios Avanzados en Zonas Áridas (CEAZA)	Palinoteca Colección de plantas vasculares Colección de bacterias nativas
Fundación Científica Fungi	Fungario
Instituto Antártico Chileno	Colección paleontológica de Antártica y Patagonia
Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIA)	Banco base de semillas Colección de insectos y de ácaros de importancia agrícola Colección de dípteros hematófagos Colección chilena de recursos genéticos microbianos Colección de cereales, leguminosas, pseudocereales, berries nativos, forrajeras
Jardín Botánico Nacional	Herbario
Museo Antropológico Martín Gusinde	Colección Biológica (Aves y Moluscos)
Museo de Arqueología e Historia Francisco Fonck	Colección de Ciencias Naturales
Museo de Historia Natural de Concepción	Herbario Colección de Arácnidos Colección Entomológica de Lepidópteros Colección Herpetológica Colección de Mastozoológica Colección Malacológica Colección Micológica Colección de Moluscos exóticos marinos Colección Ornitológica Colección Paleontológica Carlos Oliver Schneider
Museo de Historia Natural de Valparaíso	Herbario Colección CITES Colección Entomológica Colección Húmeda de Invertebrados Colección Malacológica Colección Mastozoológica Colección Paleontológica Colección Ornitológica Colección Osteológica Colección de Peces dulceacuícolas
Museo de Historia Natural de Río Seco	Colección de Vertebrados
Museo Municipal de Ciencias Naturales y Arqueología de San Antonio	Colección de Anfibios Colección de Cetáceos Colección de Mamíferos Colección Ornitológica Colección Paleontológica Colección de Peces Colección de Reptiles

Continuación Tabla 2.

Institución	Nombre de la colección
Museo Nacional de Historia Natural	Herbario Nacional (Fungario, Herbario, Algario, Xiloteca, Carpológica y Palinoteca) Colección de Arácnidos Colección de Crustáceos Colección de Equinodermos Colección de Mariposas del mundo Arnaldo Droste Colección de Mastozoología Colección de Moluscos Colección de Tipos entomológicos Colección Nacional de Coleoptera Colección Nacional de Diptera Colección Nacional de Himenoptera Colección Nacional de Lepidoptera Colección Herpetológica Colección Ornitológica Colección Otros invertebrados (Poríferos, Cnidarios, Anélidos) Colección Paleontológica de Invertebrados, Vertebrados y Paleobotánica Colección de Peces Colección de Vermes
Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca	Colección Paleontológica
Museo Regional de Aysén	Colección Biológica Colección Paleontológica
Museo Salesiano Maggiorino Bortatello	Colección de Moluscos chilenos
ONG Micófilos	Fungario
Pontificia Universidad Católica de Chile	Colección Flora y Fauna Profesor Patricio Sánchez Reyes
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Herbario Colección de Abejas Silvestres Sala Museo (Mastozoología, Ornitología, Entomología, Malacología y Otros invertebrados)
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	Herbario de Referencia de taxonomía de malezas Colección Acarológica Colección Entomológica Colección Malacológica Colección de Germoplasma Colección de Plagas Cuarentenarias Semilloteca
Universidad Arturo Prat	Colección de Araneae Colección de Invertebrados marinos (Crustáceos, Poliquetos) Colección de Peces Colección Herpetológica
Universidad Austral de Chile	Herbario Colección de Mamíferos Colección Insectos Ernesto Kramer
Universidad Católica de Temuco	Colección Zoológica Herbario de la Escuela de Ciencias Ambientales
Universidad Católica del Norte	Sala de Colecciones Biológicas (Colecciones de Porifera, Cnidaria, Platyhelminthes, Annelida, Nemertea, Arthropoda, Priapulida, Brachiopoda, Bryozoa, Echinodermata, Hemichordata, Peces, Aves, Microbiológica y Cyanobacteria) Colección de Algas



Continuación Tabla 2.

Institución	Nombre de la colección
Universidad de Antofagasta	Colección de Paleoconchas Colección de Peces
Universidad de Chile	Herbario Facultad de Ciencias Agronómicas Herbario Facultad de Ciencias Forestales y de Conservación de la Naturaleza EIF Herbario Facultad de Ciencias Químicas y Farmacéuticas Bancos de Semillas Hortícolas de Antumapu Colección de Arqueobotánica: carporrestos y elementos microhistológicos vegetales Colección Coleópteros de los Queules Colección de Cráneos de guanaco Colección GEVOL de anfibios Colección Herpetológica, laboratorio de Citogenética Evolutiva Colección de Moluscos Colección Neruda, sección Malacológica Colección Paleobotánica Colección patrimonial arqueobotánica Colección patrimonial arqueofauna Colección patrimonial arqueológica malacológica Colección de levaduras CBFC Colección Liqueños <i>Peltigera</i> Colección de Plantas y Madera VirtualForests Colección Nemátodos del Suelo Museo Entomológico Luis Peña Museo Entomológico Forestal Voces de Anfibios de Chile Xiloteca
Universidad de Concepción	Herbario Chillán Herbario Concepción Colección de Anélidos Colección de Anfibios Colección de Aves Colección de Bryozoos Colección de Cnidarios Colección de Coleópteros Colección de Crustáceos Colección de Diatomeas Colección de Garrapatas Colección de Equinodermos Colección de Foraminíferos Colección de Lepidópteros Colección de Mamíferos Colección de Cultivo de Microalgas Colección de Moluscos Colección de Otros Insectos Colección Paleontológica Colección de Peces Colección de Porífera Colección de Quelicerados Colección de Reptiles Colección de otros Invertebrados Fungario
Universidad de la Frontera	Herbario Museo Entomológico

Continuación Tabla 2.

Institución	Nombre de la colección
Universidad de La Serena	Herbario Colección de Arachnida Colección de Ascomicetes Colección de esqueletos y riñones de roedores nativos Colección de muestras histológicas de plantas nativas Colección de Hongos Entomopatógenos Colección de macroinvertebrados bentónicos de humedales altoandinos Colección de macroinvertebrados bentónicos cuenca Río Choapa Colección de Vertebrados de Zonas Áridas Colección Entomológica Colección Histológica de heces de mamíferos
Universidad de Los Lagos	Cepario Nacional de Microalgas Tóxicas
Universidad de Magallanes	Herbario Criptogámico Subantártico Herbario Instituto de la Patagonia Colección de Equinodermos Colección de Invertebrados marinos
Universidad de Playa Ancha	Herbario
Universidad de Talca	Herbario, Líquenes y Briofitas Herbario de Plantas Vasculares
Universidad de Tarapacá	Herbario Colección Entomológica IDEA Colección Entomológica Lepidóptera IDEA Colección de Microorganismos del Desierto
Universidad de Valparaíso	Herbario de Líquenes Colección Ornitológica Herbario de Plantas Vasculares
Universidad Metropolitana de Ciencias de la Educación	Herbario Federico Johow Colecciones entomológicas

En relación con la representatividad regional que tienen las instituciones en el número de colecciones que albergan, se determinó que las regiones Metropolitana (48), Biobío (34), Valparaíso (29) y Coquimbo (18) son las que tienen el mayor número de colecciones. El desglose de esta información de muestra en la Fig. 2.

#### COLECCIONES QUE HAN SIDO PUBLICADAS

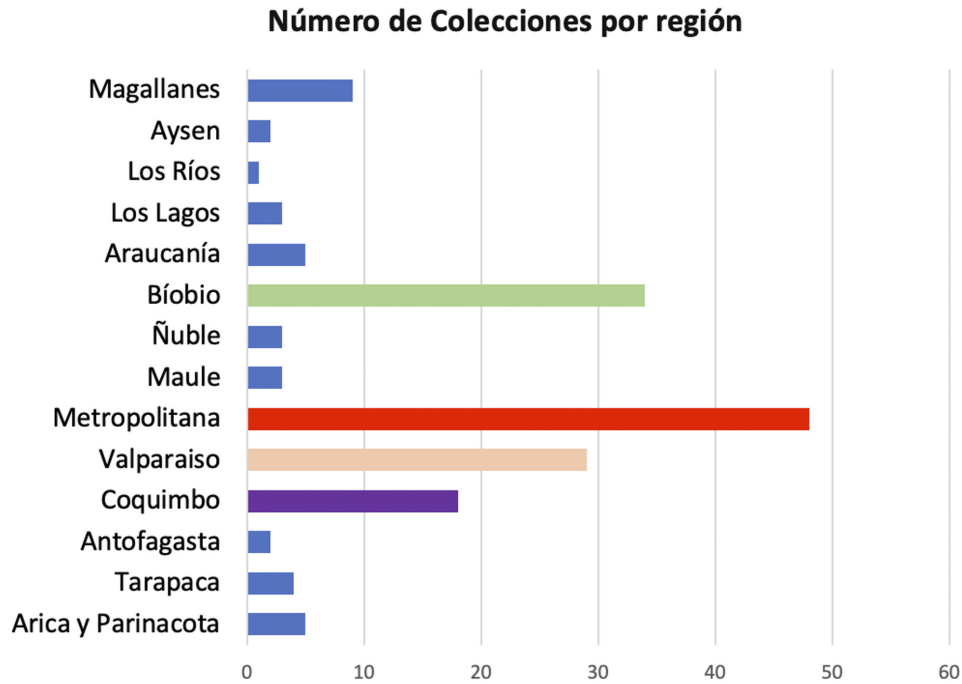
Un problema recurrente en Chile es la dificultad de acceso a las colecciones o bien tener información detallada del material que contienen. 42 colecciones han sido dadas a conocer en la literatura por distintos investigadores entre 1908 y 2023; de ellas, 32 corresponden a colecciones que forman parte del patrimonio de museos públicos, una a un museo privado, ocho a universidades y una a un centro de investigación. La primera publicación relacionada con colecciones biológicas en Chile es la de Philippi (1908), para la sección Zoológica

del MNHN y que estaba conformada por Protozoa (51 spp.), Celenterados (123 spp.), gusanos (93 spp.), Tunicados (18 spp.), Equinodermos (141 spp.), Moluscos (91 spp.), Crustáceos (182 spp.), Miriápodos, Arácnidos y Onicóforos (32 spp.), Insectos (60.000 ejemplares), Peces (277 spp.), Anfibios (59 spp.), Reptiles (102 spp.), Aves (283 spp.) desglosadas en nidos, huevos y esqueletos y Mamíferos (412 spp.).

Quijada (1908–1919) utilizó material de las colecciones del MNHN como referencia para explicar la variabilidad y adaptaciones de las especies y postulados de Lamarck y Darwin; para ello incluyó en su trabajo 215 especies de animales junto con su nombre vulgar, nombre científico, localidad y año de colecta. A partir de Quijada (1910), se observa en la literatura nacional un creciente aumento de inventarios de colecciones de animales y vegetales, en los cuales se entregan listados de las especies presentes en las colecciones, en general ordenadas taxonómicamente,

incluyendo datos curatoriales como números de museo, localidades de colecta, medio de preservación de los especímenes, años de colecta, imágenes del material, etc. Sin embargo, la mayoría de las publicaciones corresponden a colecciones de fauna entre las que destacan las del Museo Nacional de Historia Natural y unos pocos museos regionales

y privados, los cuales enfatizan el valor patrimonial y regional de sus colecciones. En la Tabla 3 se entrega un desglose de las colecciones que han sido publicadas, el o los autores de la publicación, la institución que alberga la colección, y eventualmente el número de especímenes y el número de especies que contiene.



**FIGURA 2.** Representatividad de colecciones biológicas en las regiones de Chile. / Representativeness of biological collections in the regions of Chile.

**TABLA 3.** Colecciones biológicas que han sido publicadas. CICA: Centro de Investigación y Capacitación Agrícola de Arica; MNHN: Museo Nacional de Historia Natural; MHNC: Museo de Historia Natural de Concepción; MHNV: Museo de Historia Natural de Valparaíso; MOBAT: Museo O’Higiniano y de Bellas Artes de Talca; MSMB: Museo Salesiano Maggiorino Borgatello; MUAP: Museo del Mar, Universidad Arturo Prat; MZUC: Museo de Zoología, Universidad de Concepción; PUCV: Pontificia Universidad Católica de Valparaíso; UACH: Universidad Austral de Chile; UMAG: Universidad de Magallanes. / Published biological collections, acronyms detailed in the Spanish legend.

Nombre Colección	Autor/año	Institución	Nº especímenes	Nº especies
Sección Zoología	Philippi 1908-1910	MNHN	-	1864
Colección Zoológica	Quijada 1908-1919	MNHN	-	125
Catálogo Vertebrados Vivientes	Quijada 1910	MNHN	-	385
Colección Celenterados	Quijada 1911	MNHN	-	156
Catálogo especies expuestas	Porter 1912	MNHN	28	28
Colección de Arácnidos	Bustamante <i>et al.</i> 2013	MHNC	462	-
Coleópteros chilenos	Germain 1911	MNHN	-	884
Colección Entomológica	Aguilera 1968, 1972	CICA	16.453	-

Continuación Tabla 3.

<b>Nombre Colección</b>	<b>Autor/año</b>	<b>Institución</b>	<b>Nº especímenes</b>	<b>Nº especies</b>
Colección de Tipos de Insectos	Camousseigh 1980	MNHN	-	830
Colección Krahmer (Buprestidae)	Acuña 2016	UACH	723	56
Colección Moluscos chilenos	Valdovinos y Troncoso 1988	MHNC	897	98
Colección Moluscos	Rosenfeld <i>et al.</i> 2021	MSMB	-	37
Colección Equinodermos	Quijada 1911	MNHN		145
Equinodermos Pabellón de colecciones Edmundo Pisano	Mutschke <i>et al.</i> 2016	UMAG	8589	114
Colección de los Peces chilenos i extranjeros	Quijada 1913	MNHN		334
Colección de Peces	Meléndez <i>et al.</i> 1993	MNHN	8910	396
Colección de Peces dulceacuícolas	Meléndez & Cornejo 1999	MNHN	-	36
Peces litorales de las Islas Desventuradas	Meléndez & Cornejo 2001	MNHN	172	19
Peces dulceacuícolas	Quiroz 2022	MHNV	8850	13
Peces marinos	Pequeño 1977	UACH	1589	111
Reptiles chilenos	Quijada 1916	MNHN	-	35
Colección de Herpetozoos	Troncoso & Ortiz 1987	MHNC	285	30
Colección Herpetozoos	Moreno & Ibarra-Vidal 2004	MUAP	165	56
Colección Herpetológica	Núñez & Gálvez 2015	MNHN	-	-
Colección Herpetológica de Venezuela	Barrio-Amoros & Ortiz 2015	MZUC	440	80
Catalogo critico de Tipos de Reptiles	Ortiz & Núñez 1986	MNHN	94	11
Venezuelan Geckos en el MZUC	Barrio-Amorós & Ortiz 2016	MZUC	107	13
Colección de Aves chilenas	Quijada 1908-1910	MNHN	-	273
Aves de la Colección Frobeen	Philippi 1937	MNHN	-	97
Colección de Aves	Avalos 1975	MHNV	770	117
Colección de Aves	Norambuena 2019	MHNC	-	80
Colección de Nidos de Aves	Figuroa 2019	MHNV	97	20
Colección Ornitológica	Leiva 2022	MHNV	225	40
Colección de Tipos de Aves	Gigoux & Looser 1930	MNHN	-	83
Colecciones Zoológicas entre 1968 y 2015	Artigas & Solar 2015	MZUC	9320	1513
Colección Paleontológica	Salazar 2018	MOBAT	23	-
Pingüinos fósiles	Acosta 2018	MNHN	47	3
Colección Paleontológica	Cisterna 2017	MHNC	451	-
Colección Expedición Lund	Martínez <i>et al.</i> 2016	MNHN	-	75
Tipos de Musgos	Barrera 2006	MNHN	2700	42
Herbarium collection	Cordero <i>et al.</i> 2022	PUCV	10721	2578
Tipos de Plantas descritas por Karl Reiche	Muñoz 1971	MNHN	-	138

**COLECCIONES ADSCRITAS AL NODO GBIF**

El Nodo Global Biodiversity Information Facility (GBIF, [gbif.org](http://gbif.org)) es una iniciativa intergubernamental creada para poner a disposición pública y de manera gratuita, toda la información disponible sobre los organismos vivos conocidos a nivel mundial, facilitando el acceso a esta información y compartiendo los datos científicos para avance de la ciencia y beneficio de la sociedad (GBIF.ES 2021; Cordero *et al.* 2022). El nodo GBIF Chile fue suscrito por el Ministerio del Medio Ambiente en 2012 y algunos de sus objetivos son recopilar, integrar y distribuir datos sobre biodiversidad provenientes de diversas fuentes, como museos, herbarios, bases de

datos y otras fuentes de información además de fomentar el acceso libre a los datos sobre biodiversidad en el país. Estos datos incluyen información sobre especies, distribución geográfica, registros de observaciones, imágenes y otros detalles relevantes. Un total de 17 colecciones biológicas han sido ingresadas a GBIF pertenecientes a tres universidades públicas, tres privadas, un museo público y una fundación. La colección con mayor número de registros (36010) corresponde a Abejas Silvestres de Chile de la PUCV. El detalle de las colecciones e instituciones a las que pertenecen y que han sido ingresadas a GBIF Chile se entrega en la Tabla 4.

**TABLA 4.** Instituciones y colecciones ingresadas a GBIF Chile. / Institutions and biological collections published in GBIF Chile.

Institución	Colección	Numero de registros
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Flora vascular del Herbario de la PUCV	10721
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso	Abejas silvestres de Chile - La colección PUCV	36010
Universidad Católica del Norte	Base de datos de la Sala de Colecciones Biológicas de la Universidad Católica del Norte (SCBUCN) Chile	6136
Universidad de Concepción	Colección de Fósiles del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción UCCC_MZUC_FOS	144
Universidad de Concepción	Colección del Orden Siphonaptera del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción UCCC_MZUC_FLEA	318
Universidad de Concepción	Colección del Orden Testudines del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción UCCC_MZUC_TES	42
Universidad de Concepción	Colección del Phylum Cnidaria del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción UCCC_MZUC_CNI	695
Universidad de Concepción	Colección del Phylum Foraminifera del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción UCCC_MZUC_FOR	630
Universidad de Concepción	Registros de especímenes de Lepidópteros del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (UCCC-MZUC), Chile	2000
Universidad de Chile	Plantas Vasculares del Herbario FEI	7051
Universidad de Playa Ancha	Plantas Vasculares de Chile - Herbario VALPL Universidad de Playa Ancha	2268
Museo Nacional de Historia Natural	Colección Equinodermos - Museo Nacional de Historia Natural, Chile	1504
Fundación Jardín Botánico Nacional de Viña del Mar	Colección de Plantas Vasculares y no Vasculares del Archipiélago de Juan Fernández e islas Desventuradas	361
Universidad de Chile	Levaduras Basidiomicetas aisladas de líquenes <i>Peltigera</i> del sur de Chile	180
Universidad de Chile	Hongos Ascomycete aislados de <i>Peltigera cyanolichens</i> del sur de Chile	43
Universidad de Chile	Briófitas del Herbario FEI	319
Universidad de Chile	<i>Peltigera cyanolichens</i> del Sur de Chile	1043

## DISCUSION

Históricamente en Chile, a partir de la segunda mitad del siglo XX, las colecciones biológicas se han creado bajo el alero de museos de historia natural, y en segunda instancia por instituciones académicas y sus investigadores, creando colecciones biológicas adscritas a laboratorios de investigación.

Entre los aspectos relevantes de las colecciones biológicas asociadas a laboratorios de investigación están: i) colaboraciones internacionales, que ha permitido el intercambio de conocimientos y especímenes, enriqueciendo las colecciones chilenas con material de otras regiones del mundo (Barrio-Amorós & Ortiz 2015, 2016); ii) los proyectos realizados por estos laboratorios han permitido incrementar las colecciones biológicas institucionales (Silva *et al.* 1968, Muñoz-Escobar & Jerez 2017, Pizarro-Araya *et al.* 2023a, 2023b); iii) educación y divulgación, ya que estas colecciones han sido una valiosa herramienta educativa, utilizándose en el currículum académico con la finalidad de promover la comprensión de la naturaleza y la importancia de su conservación (Pizarro-Araya *et al.* 2021).

En la actualidad existen 166 colecciones biológicas que se encuentran en instituciones que se extienden desde Arica (Universidad de Tarapacá) hasta Puerto Williams (Museo Antropológico Martín Gusinde). Sin embargo, estas no logran representar toda la biodiversidad nacional y tampoco están representados en forma proporcional a su importancia numérica los diferentes grupos taxonómicos. Por el contrario, varias de ellas toman importancia regional y conservan ejemplares de flora y fauna de las zonas en las cuales se encuentran ubicadas (e.g., Universidad Arturo Prat, Universidad de La Serena y CEAZA, Universidad de la Frontera, Universidad de Magallanes e Instituto Antártico Chileno). También es relevante mencionar que las colecciones de instituciones como INIA y SAG están ligadas a su quehacer específico (grupos plagas, control biológico, etc.). Por otro lado, las mayores colecciones nacionales están representadas en las regiones Metropolitana (Museo Nacional de Historia Natural y Universidad de Chile), Biobío (Museo de Historia Natural de Concepción y Universidad de Concepción) y Valparaíso (Museo de Historia Natural de Valparaíso y Pontificia Universidad Católica de Valparaíso) y donde se concentran los museos más antiguos, así como las universidades que han tenido mayor trayectoria en el tiempo en lo relacionado con la historia natural. De la misma manera, es en general que estas instituciones albergan el principal número ejemplares de las especies descritas para nuestro país (Nonkén 2020).

Problemas recurrentes en las colecciones biológicas

de Chile, son las carencias de financiamiento tanto en infraestructura como de personal y mantención de ellas. Esto se ve principalmente agudizado en las colecciones universitarias, donde estas se forman al alero de un investigador, el cual no recibe un apoyo institucional para su conservación y continuidad en el tiempo, lo cual se ve agravado cuando los investigadores jubilan o fallecen. Ojeda *et al.* (2017) plantearon que la realidad para nuestro país es que muchas colecciones biológicas, asociadas con museos e instituciones académicas, vienen experimentando penosas carencias presupuestarias, lo que ha 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. Esta misma situación se refleja a partir de este estudio, donde a pesar de conocer la existencia de varias colecciones que aún subsisten, estas se encuentran sin curadores o eventualmente mantenidas en forma benevola por investigadores que han jubilado o por otros donde su quehacer no le es reconocido académicamente. Lo anterior presagia que en muchos casos se corre el riesgo real que algunas de ellas, se comiencen a deteriorar por falta de mantenimiento, lo cual significaría una pérdida irreparable para la conservación de este patrimonio biológico. Problemas comunes que pueden afectar la continuidad de las colecciones son: i) financiamiento limitado para mantener y expandir las colecciones biológicas; ii) el mantenimiento y gestión de colecciones biológicas requiere personal con conocimientos y habilidades especializadas; iii) la falta de infraestructuras adecuadas, como instalaciones de almacenamiento con condiciones controladas de temperatura y humedad, puede afectar la conservación a largo plazo de las muestras biológicas; iv) debe existir un compromiso sólido de la institución anfitriona para mantener y apoyar las colecciones biológicas.

Finalmente, las iniciativas que ha desarrollado el Ministerio del Medio Ambiente, en tratar de identificar las instituciones que albergan colecciones biológicas (CEA 2011, NONKEN 2020, Ortiz *et al.* 2022), se enmarcan en la Estrategia para el Fortalecimiento de las Colecciones Biológicas que lleva adelante. Lo anterior igualmente se ha complementado con la realización de talleres sobre las colecciones biológicas, lo que ha permitido ir visualizando la importancia que estas representan. Por lo tanto, vemos con optimismo el desarrollo de estas actividades que esperamos vayan consolidando las colecciones biológicas en nuestro país.

## AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a los curadores, investigadores, técnicos y sus instituciones respectivas que han contribuido a la creación

y mantenimiento de las colecciones biológicas en Chile. Agradecemos a Leisy Amaya por el apoyo en el desarrollo del proyecto Sistematización de información para la elaboración del directorio de Colecciones Biológicas de Chile, Ministerio del Medio Ambiente (Proyecto ID: 608897-15-le22) y a los revisores anónimos por sus valiosas sugerencias.

## REFERENCIAS

- Acosta, C., Tambussi, C., Canto, J. 2005. Pingüinos (Aves, Sphenisciformes) fósiles de la colección del Museo Nacional de Historia Natural de Santiago. Chile: Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 54: 141-151.
- Acuña, G.C. 2016. Coleoptera: Buprestidae de la Colección de Insectos Krahmer. Tesis para optar al Título de Ingeniero en Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Universidad Austral de Chile, Valdivia, Chile. 40 pp.
- Aguilera, A. 1968. La Colección de insectos del Centro de Investigación y Capacitación Agrícola (CICA)- Arica. Revista de la Universidad del Norte 2(1): 1-14.
- Aguilera, A. 1972. La colección entomológica del Centro de Investigación y Capacitación Agrícola (CICA), Arica. Nuevas determinaciones. II contribución. Idesia 2: 99-116.
- Ardiles, V. 2012. Colecciones de Historia Natural y conservación: el caso de la familia Hypopterygiaceae (Bryopsida), del herbario SGO. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 61: 153-159.
- Arévalo, V., Serey, A., Naulin, P.I., Amaya, L. 2020. Protocolo y Procedimientos para la Gestión de Bases de Datos de Biodiversidad, enfocado en Colecciones Botánicas. Consorcio Patrimonio Botánico de la Universidad de Chile, Santiago, Chile. Primera versión. 70 pp.
- Artigas, J.N., Solar, E. 2015. Catálogo de los tipos depositados en las colecciones zoológicas de la Universidad de Concepción (MZUC-UCCC) entre diciembre de 1992 y agosto de 2015. Gayana 79 (2):173-207.
- Avalos, A. 1975. Presentación de las aves de la colección del museo. Anales Museo de Historia Natural de Valparaíso 8: 9-16.
- Ball-Damerow, J.E., Brenskelle, L., Barve, N., Soltis, P.S., Sierwald, P., Bieler, R., LaFrance, R., Ariño, A.H., Guralnick, R.P. 2019. Research applications of primary biodiversity databases in the digital age. PLoS ONE 14(9): e0215794.
- Barrera, E. 2006. Tipos de musgos depositados en el Museo Nacional de Historia Natural, Santiago, Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 55: 7-20. <https://doi.org/10.54830/bmnhn.v55.2006.266>.
- Barrio-Amorós, C.L., Ortiz, J.C. 2016. Venezuelan geckos (Gekkonidae, Phyllodactylidae, Sphaerodactylidae) in the collection of the Universidad de Concepción in Chile, with description of the type series of *Gonatodes ligiae* and *Gonatodes petersi* (Sphaerodactylidae). Zootaxa 4136(3): 537-552.
- Bustamante, A., Troncoso, F., Casanueva, M.E. 2013. Colección de Arácnidos del Museo de Historia Natural de Concepción: una visión preliminar. Acta Entomológica Chilena 33(1-2): 7-10.
- Camousseigh, A. 1980. Catálogo de los Tipos de Insecta depositados en la colección del Museo Nacional de Historia Natural (Santiago, Chile). Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 32: 1-45.
- Campos, L. 1977. Don Claudio Gay, Zoólogo. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 35: 2-30.
- Canhos, D.A.L., Almeida, E.A.B., Assad, A.L., Bustamante, M.M.C., Canhos, V.P., Chapman, A.D., De Giovanni, R., Imperatriz-Fonseca, V.L., Lohmann, L.G., Maia, L.C., Miller, J.T., Nelson, G., Peterson, A.T., Pirani, J.R., Souza, S., Stehmann, J.R., Thiers, B. 2022. speciesLink: rich data and novel tools for digital assessments of biodiversity. Biota Neotropica 22 (spe): e20221394.
- Carmona, J., Muñoz, C.C., Ávalos, V. 2018. Identidad urbana y museo. La refundación del Museo de Historia Natural de Valparaíso después del terremoto de 1906. Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile) 31: 159-177.
- Castro, S.A., Camousseigh, A., Muñoz-Schick, M., Jaksic, F.M. 2006. Rodolfo Amando Philippi, el naturalista de mayor aporte al conocimiento taxonómico de la diversidad biológica de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 79(1): 133-143.
- CEA. 2011. Diagnóstico de la situación nacional con respecto a colecciones biológicas de especímenes. Licitación pública N° 608897-49-LE11. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales. 54 pp.
- Cisterna, K. 2017. Puesta en valor del material paleontológico del Museo de Historia Natural de Concepción proveniente de yacimientos fosilíferos de formación Quiriquina y formación Tubul. Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación Dibam. <http://www.museodehistorianaturaldeconcepcion.cl/640/w3-article-80396.html> Accedido: Agosto 4, 2023.
- Cordero, S., López-Aliste, M., Gálvez, F., Fonturbel, F.E. 2022. Herbarium collection of the Pontificia Universidad Católica de Valparaíso (PUCV), Chile. Biodiversity Data Journal 10: e90591. <https://doi.org/10.3897/BDJ.10.e90591>
- Cristin, A., Perrilliant, M. 2011. Las colecciones científicas y la protección del patrimonio paleontológico. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana 63(3): 421-427.

- CSIC. 2022a. El CSIC deposita mil variedades de semillas en el 'Arca de Noé' vegetal del Ártico. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. [https://www.csic.es/sites/www.csic.es/files/ndp09junio2022\\_enntrega\\_de\\_semillas\\_en\\_svalbard\\_v2.pdf](https://www.csic.es/sites/www.csic.es/files/ndp09junio2022_enntrega_de_semillas_en_svalbard_v2.pdf) Accedido: Agosto 4, 2023.
- CSIC. 2022b. Estación Biológica Doñana. Colecciones. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. <http://www.ebd.csic.es/coleccion-cientificas>. Accedido: Agosto 4, 2023.
- D'Orbigny, A. 1835-1847. Voyage dans Amérique Meridionale. Pitois Lenault, Paris.
- Figueroa, C. 2019. Colección de nidos de aves del Museo de Historia Natural de Valparaíso: un valioso recurso para la investigación. *Anales Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 32: 60-69.
- GBIF.ES 2021. Informe de colecciones biológicas y bases de datos de biodiversidad en España. [https://www.gbif.es/wpcontent/uploads/2021/10/Informe\\_colecciones2021.pdf](https://www.gbif.es/wpcontent/uploads/2021/10/Informe_colecciones2021.pdf) Accedido: Junio 6, 2023.
- Germain, P. 1911. Catálogo de los Coleópteros chilenos del Museo Nacional. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 3: 47-73.
- Gigoux, E.E., Looser, G. 1930. Los tipos de aves conservados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 3: 5-36.
- Gunckel, H.L. 1977. Claudio Gay como botánico. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 35: 11-21.
- Hedrick, B.P., Heberling, J.M., Meineke, E.K., Turner, K.G., Grassa, C.J., Park, D.S., Kennedy, J., Clarke, J.A., Cook, J.A., Blackburn, D.C., Edwards, S.V., Davis, C.C. 2020. Digitization and the Future of Natural History Collections. *BioScience* 70(3): 243-251.
- Heberling, M. 2022. Herbaria as big data sources of plant traits. *International Journal of Plant Science* 183(2): 87-118.
- Jaksic, F.M., Castro, S.A. 2010. Ecología y biodiversidad de vertebrados de Chile: Análisis comentado de la Zoología de Claude Gay. *Revista Chilena de Historia Natural* 83(3): 323-333.
- Johnson, K.R., Owens, I.F.P. 2023. A global approach for Natural History Museum collections. *Science* 379(6638): 1192-1194.
- Leiva, J. 2022. Catálogo de la Colección Ornitológica del Museo de Historia Natural de Valparaíso; Orden Passeriformes. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso (Chile)* 35: 49-78.
- López-Aliste, M., Flores-Prado, L., Ruz, L., Sepúlveda, Y., Rodríguez, S., Saraiva, A.M., Fontúrbel, F.E. 2021. Wild bees of Chile: a database on taxonomy, sociality, and ecology. *Ecology* 102(8): e03377.
- Maass, A., Samaniego, H., Amaya, L., Chávez, R.O., Corcoran, D., Fonturbel, F.E., García, N., Pérez, M.F., Poulin, E., Salas-Eljatib, C., Scherson, R., Tevy, F., Travisany, D., Vergara, G. 2019. Datos en biodiversidad: Un informe para COP25. Comité Científico COP25, Ministerio de Ciencia, Tecnología, Conocimiento e Innovación. Santiago, Chile.
- Martínez, A., Gálvez, O., Pérez-Schultheiss, J., Báez, P., Ruiz, R. 2016. Material recolectado en la expedición de la Universidad Sueca Lund a Chile (L.U.C.E: 1948-49) y depositado en el área de zoología de invertebrados del Museo Nacional de Historia Natural (MNHNL). *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 65: 313-340.
- Meléndez, R., Cornejo, A. 2001. Catálogo de los peces litorales de las Islas Desventuradas (ca. 26° S) recolectados durante febrero 1997, y depositados en la colección del Museo Nacional de Historia Natural, Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 50: 65-71.
- Meléndez, R., Gálvez, O., Cornejo, A. 1993. Catálogo colección de peces depositada en el Museo Nacional de Historia Natural de Chile. *Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 47: 1-205.
- Memoria Chilena. 2022. Museo Nacional de Historia Natural: Biblioteca Nacional Digital de Chile. Ministerio de la Artes, Cultura y Patrimonio. <http://www.memoriachilena.gob.cl/602/w3-article-96276.html> Accedido: Junio 6, 2023.
- MMA. 2011. Diagnóstico de la situación nacional con respecto a colecciones biológicas de especímenes. Ministerio del Medio Ambiente. Informe Final, Centro de Estudios Agrarios y Ambientales, Chile. 54 pp.
- MMA. 2023. Inventario Nacional de especies de Chile. Ministerio del Medio Ambiente. <http://especies.mma.gob.cl/CNMWeb/Web/WebCiudadana/Default.aspx> Accedido Junio 6, 2023.
- Moreno, R., Ibarra-Vidal, H. 2004. Additions to the herpetological catalogue of the Museo del Mar, Universidad Arturo Prat, Iquique, Chile. *Gayana* 68(1): 93-97.
- Muñoz, M. 1971. Tipos de plantas descritas por Karl Reiche, conservadas en el Museo Nacional de Historia Natural. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 32: 377-393.
- Muñoz-Escobar, C., Jerez, V. 2017. Diversidad y composición de coleópteros del Parque Nacional Bernardo O'Higgins (Región de Magallanes, Chile). *Bosque* 38(2): 285-297.
- Mutschke, E., Ríos, C., Aldea, C., Montiel, A., Silva, F. 2016. Biodiversidad marina en Magallanes: equinodermos del Pabellón de Colecciones Edmundo Pisano V. *Anales Instituto Patagonia (Chile)* 44(2): 23-33.
- Nonkén. 2020. Elaboración Estrategia para el Fortalecimiento de las Colecciones Biológicas de Chile. Licitación 608897-55-LE19. Informe Final. Ministerio del Medio Ambiente. Subsecretaría del Medio Ambiente. ONG Nonkén, Chile. 153 pp.
- Norambuena, H. 2019. Actualización del estado de la Colección Ornitológica del Museo de Historia Natural de Concepción,



- Región del Biobío, Chile. Bajo la Lupa, Subdirección de Investigación, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural: 1-20.
- Núñez, H., Gálvez, O. 2015. Catálogo de la Colección Herpetológica del Museo Nacional de Historia Natural y Nomenclator basado en la Colección. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 64: 1-203.
- Núñez, S. 2018. Colecciones Biológicas: conociendo el pasado y conservando el futuro. Seminario "Gestión y uso de Colecciones Biológicas en Chile: El caso del Consorcio del Patrimonio Botánico de la Universidad de Chile (PBUCH)". Universidad de Chile. Santiago de Chile. 10 diciembre, 2018. <https://uchile.cl/noticias/150123/colecciones-biologicas-conociendo-el-pasado-y-conservando-el-futuro>
- Ojeda, J. 2017. Colección Biológica del Museo Antropológico Martín Gusinde: Su relevancia para la historia natural de los canales subantárticos del Cabo de Hornos. Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación DIBAM. <http://www.museomartingusinde.cl/646/w3-article-81443.html> Accedido: Junio 6, 2023.
- Ortiz, J.C., Núñez, H. 1986. Catálogo crítico de los Tipos de Reptiles conservados en el Museo Nacional de Historia Natural de Santiago, Chile. Publicación Ocasional del Museo Nacional de Historia Natural (Chile) 43: 5-23.
- Ortiz, J.C., Jerez V., Marticorena, A., Pizarro-Araya, J., Parra, L.E. 2022. Informe final consultoría técnica "Sistematización de información para la elaboración del directorio de colecciones biológicas de Chile". Universidad de Concepción-Ministerio de Medio Ambiente, Chile. 21 pp.
- Pape, T. 2001. The Future of Entomological Collections. *Entomologica Austriaca* 4: 3-7.
- Pequeño, G. 1977. Colecciones chilenas de Peces. I Catálogo de los peces marinos de la Universidad Austral de Chile. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 10: 75-94.
- Philippi, R.A. 1860. Viage al Desierto de Atacama hecho de orden del Gobierno de Chile en el verano de 1853-1854. Halle, Sajonia. 236 pp.
- Philippi, R.A. 1908-1910. Historia del Museo Nacional de Historia Natural. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 1: 4-30.
- Philippi B., R.A. 1937. Lista anotada de las aves de la colección Froben existentes en el Museo Nacional de Santiago. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 16: 37-65.
- Pizarro-Araya, J., Alfaro, F.M., Ojanguren-Affilastro, A.A., Moreira-Muñoz, A.A. 2021. Fine-Scale Hotspot at the Edge: Epigeal Arthropods from the Atacama Coast (Paposo-Taltal, Antofagasta Region, Chile). *Insects* 12: 916. <https://doi.org/10.3390/insects12100916>.
- Pizarro-Araya, J., Alfaro, F.M., Ojanguren-Affilastro, A.A., Mora-Carreño, M. 2023a. Arthropod assemblages from La Chimba National Reserve (Antofagasta Region, Chile): Biodiversity, threats and conservation. *Journal of the Entomological Research Society* 25(1): 45-63.
- Pizarro-Araya, J., Villalobos, E.V., Alfaro, F.M., Moreira-Muñoz, A. 2023b. Conservation efforts in need of survey improvement in epigeal beetles from the Atacama coast, Chile. *Journal of Arid Environments* 214: 104995. <https://doi.org/10.1016/j.jaridenv.2023.104995>
- Quijada, B. 1908-1910. Catálogo de los vertebrados vivos conservados en el Museo Nacional de Chile. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 1(7): 88-132.
- Quijada, B. 1908-1910. Catálogo ilustrado i descriptivo de la colección de las aves chilenas conservadas en el Museo Nacional. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 1(8): 270-358.
- Quijada, B. 1911. Catálogo de los equinodermos vivos conservados en el museo nacional. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 3: 152-164.
- Quijada, B. 1911. Catálogo de la colección de los celenterados del museo nacional. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 3: 165-184.
- Quijada, B. 1913. Catálogo de la colección de los Peces chilenos i extranjeros del Museo Nacional. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 4(1): 69-109.
- Quijada, B. 1916. Herpetología: Catálogo sistemático de los Reptiles chilenos i extranjeros conservados en el Museo Nacional de Historia Natural. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 9: 22-47.
- Quijada, B. 1918-1919. Catálogo ilustrado i descriptivo de la colección de Biología Animal conservada en el Museo Nacional de Historia Natural. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 11: 30-161.
- Quiroz, S. 2022. Catálogo de la Colección de Peces Dulceacuícolas del Museo de Historia Natural de Valparaíso. *Anales del Museo de Historia Natural de Valparaíso* 35: 79-91.
- Ramírez, M.E. 2004. Colecciones Biológicas de los Museos de Historia Natural, Referente Importante para el Conocimiento de la Biodiversidad. *Noticiero Mensual del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 354: 3.
- Ramos-González, M. 2017. Las mariposas (Insecta: Lepidoptera) depositadas en el Museo de Historia Natural de Concepción, Chile. Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación DIBAM. <http://www.museodehistorianaturaldeconcepcion.cl/640/w3-article-82980.html> Accedido: Junio 6, 2023.
- Ríos, E., Álvarez-Castañeda, S.T. 2006. Las colecciones como banco de biodiversidad genética. En: Lorenzo, C., Espinoza, E., Briones-Salas, M., Cervantes, F.A. (Eds.) *Colecciones Mastozoológicas de México*: 187-200. Instituto de Biología UNAM, Asociación Mexicana de

- Mastozoología, México.
- Rosenfeld, S., Marambio, J., Aldea, C. 2016. Primer informe de la colección de moluscos presentes en el Museo Maggiorino Borgatello (Punta Arenas, Chile). *Gayana* 80(1): 75-91.
- Salazar, C. 2018. Colección Paleontológica del Museo O'Higiniano y de Bellas Artes de Talca: Puesta en valor de los fósiles provenientes de la formación Quiriquina y formación Baños del Flaco. Colecciones Digitales, Subdirección de Investigación, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural, Chile.
- Silva, F., Veloso, A., Solervicens, J., Ortiz, J.C. 1968. Investigaciones Zoológicas en el Parque Nacional Vicente Pérez Rosales y zona de Pargua. *Noticiario Mensual. Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 148: 3-12.
- Sellanes, J. 2022. Base de datos de la Sala de Colecciones Biológicas de la Universidad Católica del Norte (SCBUCN) Chile. Versión 1.4. Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile. <https://www.gbif.org/es/dataset/c2d8bc68-8f4d-465e-80b2-734a4bb9d806> Accedido: Junio 6, 2023
- Short, A.E.Z., Dikow, T., Moreau, C.S. 2018. Entomological Collections in the Age of Big Data. *Annual Review of Entomology* 63: 513-530.
- Spear D, van Wilgen, N.J., Rebelo, A.G., Botha, J.M. 2023. Collating biodiversity occurrence data for conservation. *Frontiers in Ecology and Evolution* 11: 1037282.
- Troncoso, J.F., Ortiz, J.C. 1987. Catálogo Herpetológico del Museo Regional de Concepción. *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción (Chile)* 1: 9-19.
- Tuia, D., Kellenberger, B., Beery, S., Costelloe, B.R., Zuffi, S., Risse, B., Mathis, A., Mathis, M.W., van Langevelde, F., Burghardt, T. 2022. Perspectives in machine learning for wildlife conservation. *Nature Communications* 13(1): 792.
- UICN. 2022. Categorías y Criterios de la Lista Roja de la UICN: Versión 4.0. Segunda Edición. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. <https://www.iucnredlist.org/resources/categories-and-criteria> Accedido: Junio 6, 2023.
- Urbina, A. 2020. Al rescate de la historia entomológica del Museo de Historia Natural de Valparaíso: Descubriendo la diversidad y representatividad nacional de su colección de coleópteros. Bajo la Lupa, Subdirección de Investigación, Servicio Nacional del Patrimonio Cultural. <https://www.mhmv.gov.cl/sitio/Contenido/Objeto-de-Coleccion-Digital/98585:Al-rescate-de-la-historia-entomologica-del-Museo-de-Historia-Natural-de-Valparaiso> Accedido: Junio 6, 2023.
- Valdovinos, C., Troncoso, J.F. 1988. Catálogo de los moluscos chilenos del Museo de Concepción. *Comunicaciones del Museo Regional de Concepción, Chile* 2: 19-27.
- Varela, F. 2023. Las colecciones biológicas: más que un cúmulo de objetos. <https://www.acmor.org/publicaciones/las-colecciones-biol-gicas-m-s-que-un-c-mulo-de-objetos> Accedido: Julio 27, 2023.
- Waldchen, J., Mader, P. 2018. Machine learning for image based species identification. *Methods in Ecology and Evolution* 9(11): 2216-2225.
- Wiedenmann, R.N., Dowling, A.P.G., Barnes, J.K. 2014. What Is the Value of Your Insect Collection? *American Entomologist* 60(2): 101-104.
- Yáñez, J. 2012. Biodiversidad, colecciones y taxónomos. *Boletín del Museo Nacional de Historia Natural (Chile)* 61: 229-232.

Received: 07.06.23

Accepted: 24.09.23