

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y OCEANOGRÁFICAS
MUSEO DE ZOOLOGÍA

Protocolo de manejo de la Colección de Peces del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción

Versión	Comentarios	Fecha	Autores
1.0	Propuesta formato	06-03-2024	Alison Urra

INTRODUCCIÓN

Ficha de información de la Colección:

- Nombre de la colección: Colección de Peces del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.
- Código de la colección: UCCC_MZUC_PEC
- Objetivo de la colección: para fines de investigación junto con la digitalización de la totalidad de la colección junto con la determinación del estado de salud para su posterior publicación.
- Formación de la colección: fue formada en el año 1955 con la entrega de especímenes provenientes de Rapanui por parte del Dr. Ottmar Wilhelm.
- N° de ejemplares en la colección: Se estima que el total de individuos de la colección es de 4.030 ejemplares, según la ficha del directorio de colecciones del MMA realizado el año 2023.
- N° de ejemplares digitalizados: se encuentran digitalizados 216 ejemplares del grupo Actinopterygii en formato interno.

DWC: no están en este formato.

- Naturaleza del material:

Fósil

En seco

Húmedo

Esqueletos

Pieles

- Material tipo: dos paratipos y un topotipo.
- Cobertura taxonómica: la colección abarca dos clases, 14 ordenes y 118 familias:

Clase	Orden	Familia
Teleostei Elasmobranchii	Arhyncnabdellida Atheriniformes Carcharhiniformes Centrarchiniformes Characiformes Cyprinodontiformes	Congridae, Alepocephalidae, Atherinidae, Melanotaeniidae, Bstrachoidae, Belonidae, Exocoetidae, Hemiramphidae, Scomberesocidae, Characidae, Clupleidae, Engaullidae, Catostomidae, Cobitidae, Cypriniidae,

	<p>Esociformes Galaxiiformes Pleuronectiformes Salmoniformes Scombriformes Siluriformes Squaliformes Tetraodontiformes</p>	<p>Cypripodidae, Fundulidae, Nthobranchidae, Poecillidae, Esocidae, Umbridae, Gadidae, Macrouridae, Merlucciidae, Moridae, Aulostomidae, Hypoptychidae, Macroramphosidae, Syngnathidae, Lepisosteidae, Mulgidae, Neoscopelidae, Ophidiidae, Acanthuridae, Aplodatyliidae, Carangidae, Caproidae, Centrarchidae, Centrolophidae, Chaetodontidae, Cheilodactylidae, Cichlidae, Cirrhitidae, Clinidae, Dactyloscopidae, Echeneidae, Epigonidae, Gobiococidae, Gobiidae, Haemulidae, Kyphosidae, Labridae, Labrisomidae, Moronidae, Mullidae, Nomeidae, Oplegnatidae, Osphronemidae, Percichthyidae, Percidae, Percilidae, Pomacentridae, Pricanthidae, Pseudapritidae, Scaridae, Sciaenidae, Scombridae, Sparidae, Sphyraenidae, Stromateidae, Tripterygiidae, Zoarcidae, Serranidae, Cheilodactylidae, Agonidae, Angulidae, Aplochitonidae, Sternotheryidae, Triglidae, Clinidae, Balistidae, Cyprinidae, Bathylagidae, Changidae, Belon, Berydidae, Cobitidae, Bovichthyidae, Cyprinidae, Galaxiidae, Trichomycteridae, Labrisomidae, Carangidae, Chaetodontidae, Channichthyidae, Curimatidae, Belontidae, Congriopodidae, Callichthyidae, Bovichthyidae, Gonostomatidae, Sciaenidae, Myctophodidae, Diplomystidae, Myctopidae, Notothenidae, Emmelichthyidae, Cottidae, Lutjanidae, Fistulariidae, Scyliorhinidae, Muraenidae, Scorpaenidae, Helostomatidae, Charcaridae, Bothidae, Trachichthyidae, Ostraciidae, Morancnthidae, Plasticidae, Stomiidae, Sternoptycidae, Gonostomatidae, Diplophidae, Heptopteridae, Diplomytidae, Callichyidae, Ariidae, Soleidae, Pleuronectidae,</p>
--	--	--

		Paralichthyidae, Bothidae, Normanichthyidae, Geotriidae, Myximidae, Squatinidae, Squalidae, Somniosidae, Etmopteridae, Rajidae, Miliobatidae, Cetorhinidae, Alopiidae, Lamnidae, Triakidae, Scylliorhinidae, Torpedinidae, Rhinochimeridae, Callorhinchidae, Scyllorhinchidae, Scylliorhinidae, Carchanhinidae.
--	--	---

- Cobertura geográfica: La colección de peces presenta ejemplares provenientes de todo Chile, incluyendo Islas, Archipiélagos y Antártica Chilena. Además, existen algunos ejemplares provenientes de América del Norte, Brasil, México, Paraguay, Venezuela, Europa y Asia.
- Cobertura temporal: desde 1944 hasta 2018.
- Índice de estado de salud de la colección (perfil): La fecha de la revisión va desde el mes de mayo-junio 2024. Los niveles de salud varían entre el 6 y 7 (Figura 1).

Tabla 1. Niveles y criterios de evaluación para el índice de salud de la Colección de Peces, de acuerdo a lo propuesto por McGinley (1993).

Nivel de Salud	Descripción
1	Ejemplares deteriorados: presenta hongos, sin alcohol, etiquetas en mal estado, frascos, tapas, cubre o porta-objetos rotos Ejemplares sin preparar: ejemplares pendientes de montar, fijar, etc. Material de docencia: ejemplares que carece de la información básica
2	Ejemplares poco accesibles: desordenados, carece de cabezas de serie, letreros, presentan número pero no etiqueta. En general, son ejemplares bien preparados pero difíciles de consultar Ejemplares sin determinar
3	Ejemplares sin determinar, pero accesibles (cuentan con etiqueta, letrero, está organizado y correctamente almacenado) Ejemplares no determinados hasta género o especies
4	Ejemplares determinados taxonómicamente pero pendientes de ingresar (cuentan con la información básica necesaria).
5	Ejemplares identificados e ingresados, pero presentan taxonomía desactualizadas, etiquetas ilegibles, tienen solo un post-it en vez del letrero correspondiente (no siguen los formatos instaurados del museo)

6	Material identificado, curado apropiadamente y sigue los estándares del museo: ejemplares identificados, ya ingresados, en buen estado, correctamente almacenados, y que cuentan con su respectivo número, etiqueta y letrero
7	Ejemplares inventariados a nivel de especie: ejemplares incluidos en tarjetones, letreros y libro de ingreso (inventarios físicos) y en bases de datos internas y Darwin Core (inventarios digitales)
8	Muestras inventariadas a nivel de datos de colecta: Ejemplares que cuentan con información ecológica, etológica, descritas en libretas de campo: Ejemplares utilizados para estudios taxonómicos, biogeográficos o de historia natural.
9	Material con información asociada de publicaciones (mediciones, descripciones, fotos, monografías, revisiones, estudios ecológicos, etc.)
10	Muestras incluidas en publicaciones, revisiones, holotipos, alotipos y otros en nivel 7 o superior (curados apropiadamente) Ejemplares incluidos en publicaciones basadas en colecciones

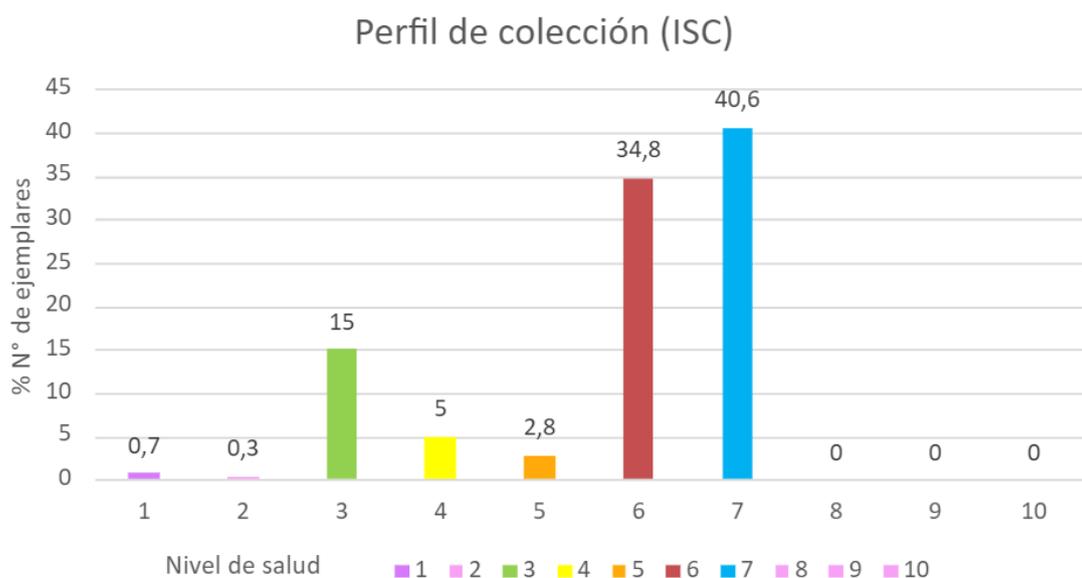


Figura 1. Índice de estado de salud de la colección de peces. En esta metodología se le asigna un número al individuo (que va del 1, siendo el peor, al 10, siendo el mejor) que representa la calidad de la muestra, permitiendo conocer la cantidad y por consiguiente, el porcentaje de individuos que están en cada nivel/número. La mayoría de la colección de peces se encuentre en los niveles 6 y 7, debido a que este año se está digitalizado y revisando la colección.

CURADURIA DE LA COLECCIÓN

PREPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS EJEMPLARES

Materiales para realizar las actividades curatoriales de la colección:

- Guantes
- Mascarilla
- Delantal
- Alcohol
- Etiquetas
- Tiralíneas
- Frascos de vidrio
- Agenda de bitácora
- Post-it
- Cinta adhesiva

1. Antes de empezar la curaduría: se necesita que el espacio esté en óptimas condiciones, el primer paso es limpiar y desinfectar el mesón con 1/5 de cloro/agua.
2. Preparación del material: una vez llevados los peces al laboratorio, deben ser lavados y fijados para su conservación y estudio posterior. Idealmente, los peces deben recolectarse con la mayoría de los datos posibles, como ubicación, profundidad, método de captura, fecha, recolectores. De lo contrario el material pasa a ser de docencia, ya que no posee los requerimientos mínimos para ser ingresado. En el siglo pasado y hasta la actualidad, se usa el método de fijación mediante formalina comercial preparada a una concentración del 10 %. Ésta es inyectada con una jeringa en diferentes puntos del individuo, ya que es el mejor para conservar en buen estado los ejemplares para estudios morfológicos, embriológicos, anatómicos, etc. Posteriormente, los individuos son depositados en recipientes de cristal de diversos tamaños y capacidades (desde los 14-1000 ml), donde son fijados en alcohol etílico al 90-96%, lo que permite la recuperación del material genético de los tejidos. Finalmente se rellena la etiqueta con los datos de recolecta junto con la taxonomía (Figura 2), y es depositada al interior del frasco de manera visible.
3. Formato estándar requerido: cuando el individuo cumple con los datos mínimos para ser ingresado, se registra en el libro de ingreso, donde se le asigna el número de museo y se completa con la información escrita en la etiqueta (Figura 2).

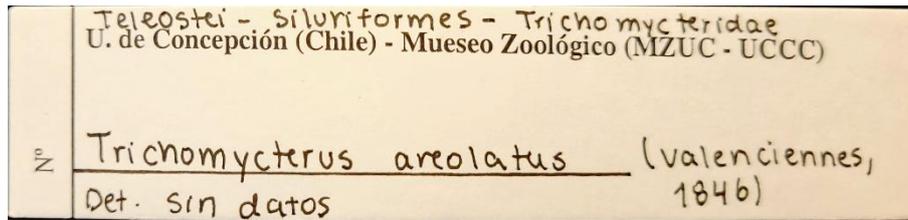


Figura 2. Etiqueta de identificación que se ubica al interior de los frascos de vidrio. Estas presentan un formato estándar, las cuales deben mencionar las categorías taxonómicas superiores de clase, orden y familia, junto con el nombre completo de la especie. Para esto, el personal del Museo realiza una validación y actualización taxonómica en bases de datos especializadas (e.g. World Register of Marine Species- WoRMS). Además, de colocar en reverso parte de la información básica de cada ejemplar (determinador, recolector, ubicación y localidad, número de individuos, fecha de recolecta), junto con el número de número de Museo MUZC-UCCC al costado izquierdo de la etiqueta.



Figura 3. Estantes que están divididos por repisas, donde se encuentra la Colección de Peces del Museo de Zoología.

4. Almacenamiento: la colección de peces se encuentra almacenada en frascos de vidrios y está ubicada en el primer piso de la facultad de ciencias naturales y oceanográficos, junto al laboratorio de taxidermia. Está dispuesta en estantes de metal (Figura 3), y cada uno está conformado por repisas antideslizantes (cada uno va asignado con un número). Idealmente, el individuo debería ser ubicado en el estante y repisa según su taxonomía (Figura 4).

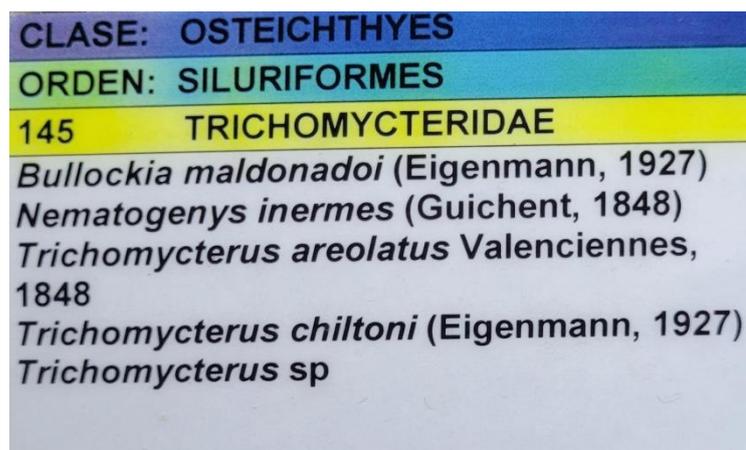


Figura 4. Letrero que se ubican al frente de cada repisa de la Colección de Peces del Museo de Zoología, esto permite conocer el contenido de cada estante.

CONSERVACIÓN PREVENTIVA

Para que la colección se mantenga en el tiempo, se necesita revisar periódicamente los niveles de alcohol en los frascos de vidrio (por lo menos una vez al año). Además, para evitar la humedad se emplean absorbentes de humedad alrededor del laboratorio junto con luces ultravioleta para la prevención de hongos. Para complementar, se encuentran instalados ventiladores y un purificador de aire.

Restauración de ejemplares.

1. Evaporación del total del alcohol: si el recipiente ya no se encuentra con alcohol pero el ejemplar aún no presenta daño, este debe rellenarse con el mismo líquido. Por el contrario, si el individuo se encuentra deshidratado (Figura 5), este se tiene que sumergir en agua unos días, para después reemplazarlo por alcohol.

2. Presencia de hongos: generalmente cuando el individuo presenta hongos es debido a que el alcohol se evaporó junto con la oxidación de la tapa del frasco de vidrio (o cuando ésta ya no cierra el recipiente). En esta situación, se puede reemplazar el frasco por uno nuevo o limpiar el viejo con cloro juntó con buscar una nueva tapa. Posteriormente lave los peces con agua destilada para eliminar el alcohol y los hongos (si es necesario utilice un pincel con cerdas suaves para facilitar la limpieza). Finalmente rellene con alcohol y deposite al individuo.



Figura 5. Ejemplar en mal estado que ilustra la primera situación, cuando se evapora el alcohol. extraído de: <https://docs.google.com/document/d/1NAZBpzI58TBGBM0msdZVGepFwARlnSNzliRkKCMKOVQ/edit>

Consejos adicionales:

- Si los peces están muy dañados por los hongos, es posible que no sea posible salvarlos.
- Es importante actuar rápidamente si descubre hongos en sus peces preservados. Cuanto antes los trate, mejor será la posibilidad de salvarlos.

DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

Para la determinación taxonómica de los individuos nuevos o que se encuentran sin determinar, se requiere de un experto en peces como lo es el Dr. Ciro Oyarzun perteneciente al Departamento de Oceanografía de la facultad.

Correo contacto: oyarzun@udec.cl

Elementos requeridos:

- Equipos ópticos como una lupa estereoscópica.

Guías descargables para la identificación:

- GUÍA DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES MARINAS PRESENTES EN LAS PRINCIPALES PESQUERÍAS DE CHILE
http://190.151.20.106/exlibris/aleph/a23_1/apache_media/MNPHLEQF38IIKJHD98EYVHN1C4R5QF.pdf
- Peces nativos en aguas continentales del Sur de Chile
https://www.fs.usda.gov/pnw/lwm/aem/docs/penaluna/2009_arismendi_penaluna_native_inland_fishes_southern_chile_final.pdf

ACTUALIZACIÓN Y VALIDACIÓN TAXONÓMICA

Bases de datos especializadas en peces a la que se consulta para la actualización y validación taxonómica:

- World Register of Marine Species-WoRMS (www.marinespecies.org).

DIGITALIZACIÓN DE LA COLECCIÓN

Formato interno del Museo:

Este es el primer formato en el que se digitaliza a los individuos, la plantilla es entregada por la técnico del museo donde se van completando las filas según corresponda (Figura 6). Los ejemplares de cada colección del Museo se digitalizan de acuerdo a los criterios de la Biodiversity Information Standards. Además de la ubicación en la que se encuentran dentro del Museo y si es material tipo (e.g. holotipo, paratipo, sintipo). Junto con las categorías taxonómicas superiores a las que pertenece el ejemplar al momento de ingresar al Museo, cambios en los nombres de estas categorías al momento de validar y actualización de la taxonomía de los ejemplares con las bases de datos especializadas.

Ubicación Museo (bandeja, estante, etc)	No. MZUC	Nombre colección	Nombre determinador	Recolectado por	Localidad de colecta	Protocolo de muestreo	Latitud	Longitud	No. Ejemplares	Tipo	Fecha colecta	Profundidad /altura

Habitat	Naturaleza del registro de los datos (e.g. especímenes preservados, fósiles, vivos, observación, etc)	Phylum	Clase (Museo)	Clase aceptada	Orden (Museo)	Orden aceptada	Familia (Museo)	Familia aceptada	Género (Museo)	Género aceptado	Especie (Museo)	Especie aceptada	Observaciones (e.g. individuos rotos o incompletos, no se encuentra el ejemplar)

Figura 6. Plantilla del formato interno del MZUC-CCC para digitalizar las colecciones del Museo de Zoología.

Formato DarwinCore (DwC):

Las colecciones digitalizadas en formato interno de museo se ingresan en formato estándar Darwin Core, considerando las recomendaciones de la guía rápida de referencia (Darwin Core Maintenance Group, 2021). Para los ejemplares que tienen información de las coordenadas geográficas de recolecta, se utiliza el convertidor de coordenadas Canadensys (<https://data.canadensys.net/tools/coordinates>), registrando las coordenadas en decimales. Además de validar la base de datos con la herramienta Data Validator de GBIF (<https://www.gbif.org/tools/data-validator>), limpieza y transformación de datos a otros formatos (si es necesario) en OpenRefine (<https://openrefine.org/>) y agregar el Código de países ISO 3166-1-alpha-2, correspondiente al país. En el caso de las colecciones con gran cantidad de ejemplares se digitalizan por grupos (órdenes o familias). Éste formato permite que los datos de la colección sean publicados en GBIF y que sea consultable por investigadores.

Recursos adicionales:

- Guía práctica de los Archivos Darwin Core: <https://ipt.gbif.org/manual/en/ipt/latest/darwin-core>.
- Herramienta de validación de Darwin Core: <https://www.gbif.org/tools/data-validator>.
- Enlace de la guía rápida Darwin Core, según Biodiversity Information Standards (TDWG) <https://dwc.tdwg.org/terms/>.
- Plantillas de Darwin Core: <https://techdocs.gbif.org/en/data-use/download-formats>.
- Preparar los datos: Ingreso del conjunto de datos en validador de datos de GBIF. GBIF proporciona herramientas y recursos para ayudar a los usuarios a preparar sus datos en el formato adecuado <https://www.gbif.org/ipt>.

PUBLICACIÓN EN REPOSITORIOS INTERNACIONALES DE BIODIVERSIDAD (GBIF/OBIS)

- Revisión de los datos: Para ser publicados los datos, el Darwin Core tiene que ser revisado por Carolina Cuevas, la Técnico del Museo.
- Publicar los datos: Una vez que los datos estén preparados, se pueden publicar en la plataforma GBIF Chile, utilizando el Integrated Publishing Toolkit (IPT) (<https://ipt.gbif.org/>). Esta es una herramienta en línea que permite a los usuarios cargar, administrar y publicar sus datos de biodiversidad, de acuerdo a lo descrito en el Manual del usuario del IPT (<https://ipt.gbif.org/manual/es/ipt/latest/>).

ACTUALIZACIÓN DE LOS TARJETONES

Estos contienen la información de los ejemplares ingresados por cada especie (Figura 7). De manera que cada ejemplar con el número MUZC-CCC es ingresado en este formato. Además, si se han generado cambios en la clasificación taxonómica es necesario actualizar la información en el tarjetón. Este finalmente es impreso y depositado en el archivador de tarjetones de la colección a la que pertenece. Esto se debe realizar cuando se haya digitalizado toda la colección.

UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
MUSEO DE ZOOLOGÍA (MZUC-UCCO)

Clase : Actinopterygii
Orden : Atheriniformes
Familia : Atherinopsidae

Especie: *Odontesthes regia* (Humboldt, 1821)

Nº Museo	Determinador	Colector / Fecha	Localidad	Ejem
2803 ✓	A. Hulot	Aracibia & Bazzera. Sin fecha	Chile, región de Magallanes y Antártica Chilena, provincia Tierra del Fuego, comuna Porvenir	9
2804 ✓	A. Hulot	Heggen. 10/01/1962	Chile, región de Magallanes y Antártica Chilena, provincia Tierra del Fuego, comuna Porvenir	5
2938 ✓	A. Hulot	W. Fischer. 25/01/1961	Chile, región del Biobío, provincia Concepción, comuna Hualpén: Lenga. Estación 1	±300
2939 ✓	A. Hulot	W. Fischer. 25/01/1961	Chile, región del Biobío, provincia Concepción, comuna Hualpén: Lenga. Estación 1	±300
17162 ✓	V. H. Ruiz & M. Marchant	M. López. 31/08/1987	Chile, región de Los ríos, provincia Valdivia, comuna Valdivia: comprado mercado. Hembra.	1
45266 ✓	M. Quilodran & R. Torres	M. Quilodran & R. Torres. 09/05/2017	Chile, región del Biobío, provincia Concepción, comuna Coronel. 15:30 pm	3
46030 ✓	M. Quilodran	M. Quilodran. 25/04/2017	Chile, región del Biobío, provincia Concepción, comuna Coronel. 16:30 pm	4

Figura 7. Tarjeton donde se registran los datos actualizados de los individuos de la Colección de Peces del Museo de Zoología

MATERIAL DE DIFUSIÓN

El material que se puede emplear para difusión/docencia no posee ningún dato de colecta (así como localidad, fecha, colector), pero si están determinados. Uno de los materiales que se pueden generar son las vitrinas de difusión (Figura 8), para esto se recomienda escoger los frascos que poseen más de un individuo. Además, se tiene que priorizar los individuos de pequeño tamaño por su mayor factibilidad de ubicación dentro de los recipientes y una mejor movilidad. Cuando se extrae hay que llevar un registro de los ejemplares que se encuentran en exhibición. Posteriormente, al frasco donde está el individuo se le amarra un trozo de goma Eva y este va pegada a la vitrina.

Este material puede ser solicitado por docentes, investigadores, instituciones externas de educación y privadas, quienes se comprometen en devolver el material en excelentes condiciones. Generalmente, los ejemplares mayormente solicitados se encuentran preservados en seco y en el hall de exhibición del Museo de Zoología (tercer piso de la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas).



Figura 8. Vitrina de difusión realizada de la Colección de Peces del Museo de Zoología.

BIBLIOGRAFÍA

- Darwin Core Maintenance Group. (2021). Darwin Core Quick Reference Guide. Biodiversity Information Standards (TDWG). Disponible en: <https://dwc.tdwg.org/terms/> visitado en enero de 2025.
- Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. (2011). Curación de peces. <http://www.ibiologia.unam.mx/peces/curacion.html>.
- Global Biodiversity Information Facility (GBIF). GBIF Chile. Recuperado de <https://www.gbif.org/es/country/CL/publishing>. Consultado el 20 de junio del 2024.
- McGinley, R. J. (1993). Where's the management in collections management? Planning for improved care, greater use and growth of collections. In International Symposium and First World Congress on the preservation and conservation of Natural History Collections 3.
- Mesa, D. P. & Bernal, A. (2006). Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas del Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt (IiAvH). Trabajo de grado modalidad monografía. Escuela de Ciencias Biológicas. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia. Tunja, Boyacá.
- Navarro, A. & Llorente, J., (1994). Museos y la conservación de la biodiversidad. (en) Taxonomía biológica. LLORENTE y LUNA (comp.) Ediciones Científicas Universitarias, UNAM, Fondo de Cultura Económica. México.

Ramírez, D. P. M., & Bernal, A. A. (2006). Protocolos para la preservación y manejo de colecciones biológicas.

Universidad de Concepción. Departamento de Ciencias Naturales. (2018). Zoología: el valor de conservar, Serie patrimonio Universidad de Concepción. https://www.naturalesudec.cl/wp-content/uploads/2022/08/Catalogo-Zoologia-el-valor-de-conservar_compressed.pdf