



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

# Protocolo de manejo de la Colección de Ectoparásitos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción

Versión	Comentarios	Fecha	Autores
2.0	Propuesta protocolo	28-06-2024	Constanza Delgado

# INTRODUCCIÓN

## Ficha de Información de la Colección:

- Nombre de la colección: Colección de Ectoparásitos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.
- Código de la colección: UCCC\_MZUC\_ECT
- Objetivo de la colección: uso de investigación
- Formación de la colección: 2021
- N° de Ejemplares en la colección: 256 ejemplares (hasta junio 2024)
- N° de ejemplares digitalizados: formato interno y Darwin Core (DwC), 256 en ambos casos.
- Naturaleza del material: en húmedo, montado.
- Material tipo: No presenta ejemplares tipo
- Cobertura taxonómica: Las categorías taxonómicas representadas en esta colección son: Phylum (Arthropoda), dos clases (Arachnida e Insecta), 7 ordenes (Mesostigmata, Coleoptera, Diptera, Hymenoptera, Oribatida, Phthiraptera, Siphonaptera), 8 familias (Ixodidae, Laelapidae, Macronyssidae, Dascilicidae, Staphylinidae, Hystrichopsyllidae, Rhopalopsyllidae, Stephanocircidae) y 9 especies validadas (*Ctenoparia inopinata*, *Sphinctopsylla ares*, *Neotyphloceras crassispina*, *Plocopsylla wolffsohni*, *Tetrapsyllus rhombus*, *Tetrapsyllus tantillus*, *Androlaelaps fahrenheitzi*, *Ixodes sigelos*, *Ornithonyssus bacoti*), con un total de 256 registros.
- Cobertura geográfica: Todos los ejemplares de la colección se recolectaron a los 36° 43'S y 73° 12'W, perteneciente a la localidad de Concepción, más conocido como Cerro la Gallina, siendo esta la única coordenada geográfica registrada por el recolector, quién no describió más información del evento de muestro.
- Cobertura temporal: 2000 – 2001
- Donación del material al MZUC: año 2001
- Año de curaduría del material físico: 2021
- Digitalización de la colección en formato de bases de datos interna del Museo: 2021 – 2022
- Digitalización de la colección en formato Darwin Core: 2022 – 2023
- Año de montaje de ejemplares: 2022
- Año creación extensión multimedia: 2022
- Confección metadato: 2022
- Publicación del conjunto de datos en repositorio de biodiversidad (GBIF): se publicó una primera versión en el año 2023 y posteriormente en 2024 se actualizó la versión del conjunto de datos: Delgado C, Norambuena J, Alarcón M, Fuentes M (2024). Colección de ectoparásitos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción UCCC\_MZUC\_ECT. Version 1.4. Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC-UCCC). Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/vas4vf>

- Índice de estado de salud de la colección: una vez digitalizada la Colección de Ectoparásitos, se registró la calidad de los ejemplares preservados mediante la estimación del índice o perfil de salud de la colección (ISC), usando los criterios de McGinley (1993). Allí se encontraron 244 muestras con un valor de 7, indicando que los ejemplares se encuentran identificados hasta el nivel de especie y se encuentran incluidos en tarjetones, letreros, libro de ingre y bases de datos internas y Darwin Core. Por otro lado, a 12 muestras de la colección se les asignó un nivel de 4, lo que corresponde a que son ejemplares sin determinar hasta especie o género, pero que son accesibles al estar almacenados y organizados dentro del Museo (Figura 1).

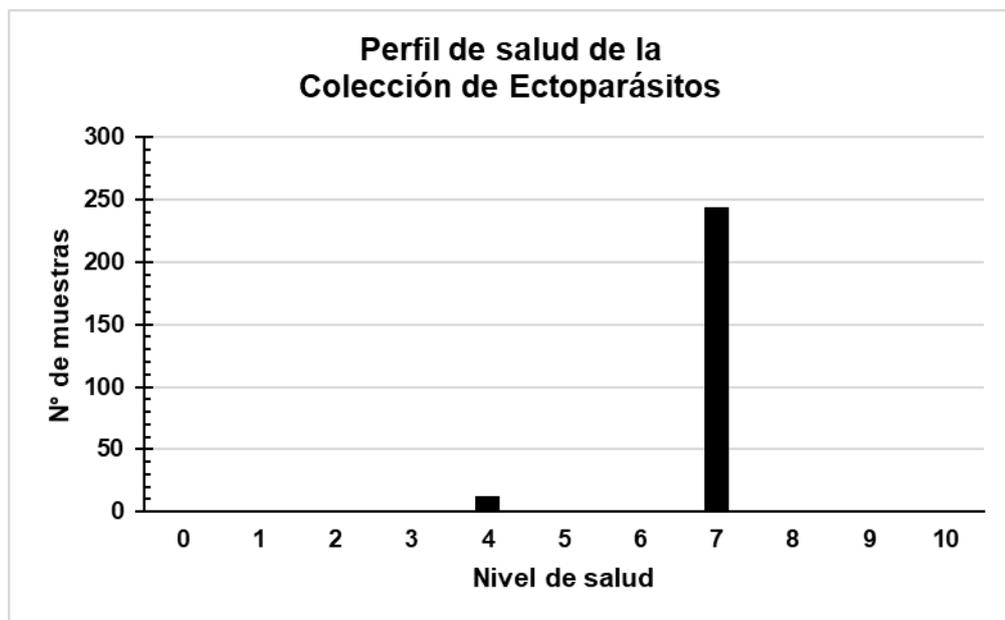


Figura 1. Perfil de salud registrado en la Colección de Ectoparásitos del Museo de Zoología de la UdeC, estimado en el año 2024.

## CURADURIA DE LA COLECCIÓN

### PREPARACIÓN Y ALMACENAMIENTO DE LOS EJEMPLARES

- Materiales requeridos para la manipulación y almacenamiento de los ejemplares: pinzas, guantes, mascarilla, frascos de vidrio, cajas de cartón y delantal.
- Preparación del material al ingresar a la colección: para el material húmedo, se requiere el almacenamiento de los ejemplares en frascos de vidrio (mínimo de 10 ml), con una solución de alcohol al 70%. Estos frascos deben resguardarse con material aislante (plumavit, plástico burbuja) que impida que los frascos se golpeen o toquen, esto para prevenir cualquier daño a la colección. Para el material seco/montado en placas porta objeto, se recomienda almacenarlas en

una caja portaobjeto destinada a la Colección de Ectoparásitos. Si el material que ingresado corresponde a ejemplares del orden Siphonaptera y se desea exhibir o almacenar de forma diferente, se recomienda seguir el siguiente protocolo en conjunto con personal del Museo capacitado en el área, siguiendo las medidas básicas de seguridad necesarias para laboratorios y/o museos.

Listado de materiales:

- Delantal.
- Guantes de nitrilo.
- Antiparras.
- Lupa / Microscopio.
- Alcohol 96%.
- Agua destilada.
- Placa Petri.
- Aguja entomológica
- Aguja hipodérmica 21 o 23G
- Pinzas entomológicas
- Pipeta.
- Hidróxido de potasio
- Probeta graduada de 100 mL.
- Portaobjetos
- Cubre objetos (22x22 mm).
- Creolina
- Bálsamo de Canadá o Euparal.
- Caja portaobjeto.
- Agujas entomológicas
- Papel para rotular.

## INSTRUCCIONES PARA EL MONTAJE

El procedimiento para el montaje estuvo basado en lo descrito en Fleas of the World (<https://biology.byu.edu/fleas-of-the-world/flea-mounting-procedures>).

Los organismos sifonápteros poseen una coloración café oscura, lo que dificulta su identificación después de la captura, ya sea bajo lupa o microscopio. Debido a esto, es importante aclarar las pulgas con KOH previo al montaje, facilitando la visualización de caracteres diagnósticos como la genitalia y otras estructuras del cuerpo. Previo a aclarar el ejemplar, se recomienda perforar el abdomen para una mayor penetración de la solución aclarante. A continuación, se describen cada uno de los pasos:



Figura 2. Elementos que se utilizan durante el montaje de Sifonápteros de la Colección de Ectoparásitos como portaobjetos, cubreobjetos, pipeta y placas Petri, aguja hipodérmica y aguja entomológica que se utilizan para manipular los especímenes y realizar la punción.

1. Punción del abdomen (previa al aclaramiento): lo primero es colocar la pulga sobre una placa Petri, utilizando pinzas y manteniéndola hidratada con agua destilada bajo la lupa estereoscópica, ya que el espécimen fácilmente podría romperse. Con una aguja entomológica se debe pinchar entre el segundo y tercer tergito abdominal de la pulga (Figura 3). Se puede colocar la pulga sobre un sustrato de cera o plastilina para evitar el deslizamiento de la pulga al momento de la punción.

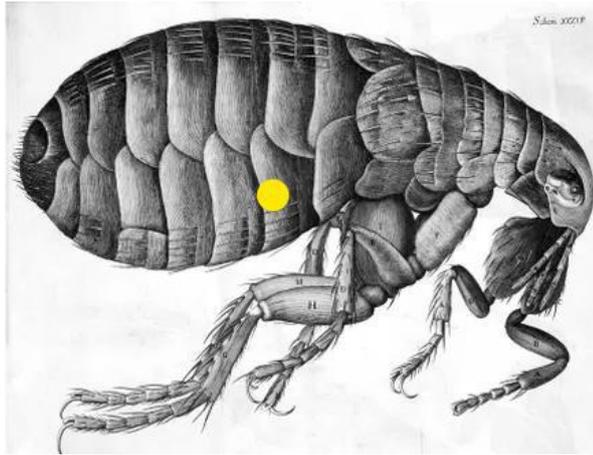


Figura 3. Punto de referencia para realizar la punción al individuo.

2. Aclaración de los especímenes: posteriormente, se colocan los especímenes en una placa Petri cerrada o en tubos Eppendorf cerrados y rotulados en una solución de hidróxido de potasio (KOH) al 10%. Para este procedimiento es necesario mantener las medidas de precaución necesarias, ya que es un compuesto químico peligroso al contacto con la piel. Es obligación el uso de guantes de látex o nitrilo y delantal cerrado. De ser necesario se recomienda utilizar antiparras, y rotular la solución con la fecha en la que se preparó. El individuo debe permanecer en la solución a temperatura ambiente, entre un periodo de 24 a 72 horas, lo cual dependerá del tamaño y esclerotización de la pulga, donde los ejemplares de menor tamaño y menos esclerotizados requieren de un menor tiempo en la solución. No se recomienda exceder las 72 horas, ya que puede que se desprendan setas, estructuras importantes al momento de realizar el diagnóstico. Finalmente, se extrae el individuo y se lava con agua destilada. Posteriormente, se extrae el contenido interno del ejemplar, oprimiendo ligeramente el abdomen con una aguja hipodérmica. Se evita realizar demasiada presión para no romper el cuerpo o desprender las setas.
3. Deshidratación de la muestra: a continuación, los ejemplares se colocan en una batería de alcoholes, ordenada en orden ascendente según la concentración (70%, 80%, 95% y 100%) (Figura 4), permaneciendo durante 30 minutos en cada concentración de alcohol.
4. Fase de contraste: una vez concluida la deshidratación, se colocan los ejemplares en creosota o aceite de clavo, durante un periodo máximo de 20 minutos (mayor tiempo hará que los individuos sean quebradizos, que se desprendan setas y/o otras estructuras).

5. Montaje y fijación de los especímenes: se utiliza una gota de bálsamo de Canadá o Euparal para la fijación de los individuos, acomodándose las extremidades y evitando que no se superpongan ni se desprendan las setas (Figura 4).



Figura 4. Montaje de ejemplar de sifonáptero hembra, lista para su determinación taxonómica.

Por último se cubre con un cubreobjeto y se coloca esmalte transparente, para una mayor preservación (Figura 5). La etiqueta sobre el portaobjeto debe contener la siguiente información:

- Nombre científico del ejemplar
- Sexo
- Nombre científico del hospedador.
- Localidad de recolecta (coordenadas geográficas)
- País.
- Fecha de recolección.
- Nombre del experto que determino la especie.

below).

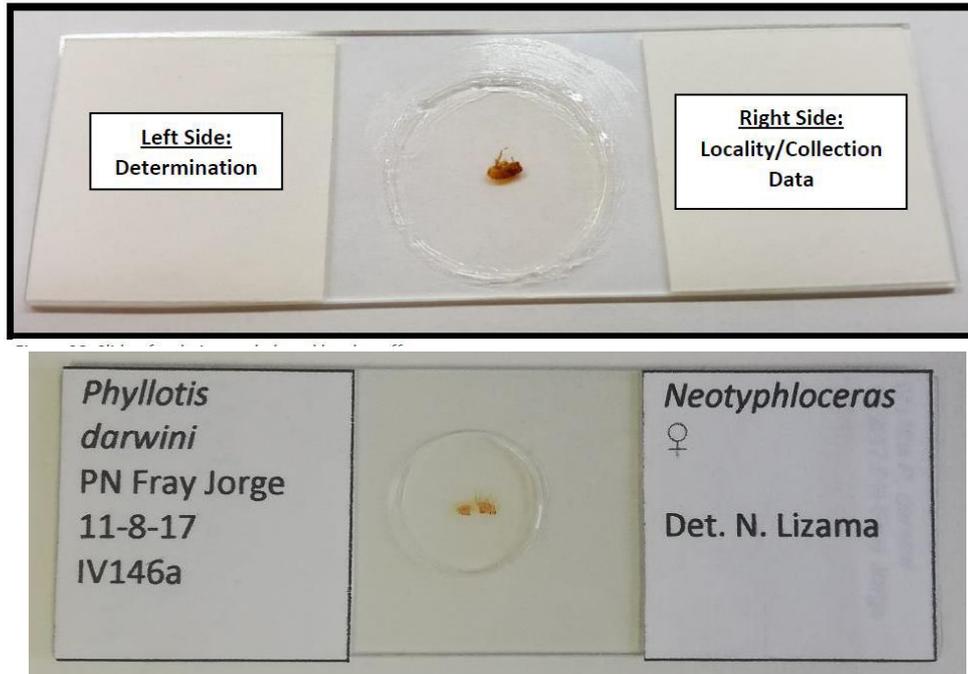


Figura 5. Placas de montaje de sifonápteros, pertenecientes a la Colección de Ectoparásitos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.

6. Almacenamiento de los montajes: las placas de montaje se almacenan en una caja portaobjeto y evitar el deslizamiento del individuo a causa del bálsamo de Canadá o Euparal fresco, durante al menos 4-6 meses o hasta asegurar que el bálsamo de Canadá se haya secado (Figura 6).



Figura 6. Cajas de portaobjetos, con capacidad de almacenaje de 100 placas de montaje.

- Formatos estándar requeridos:

Registro de muestras en libro de ingreso: se registra toda la información asociada al ejemplar y se le asigna un número de catálogo o de museo distintivo y único, el cual permitirá diferenciar a cada muestra dentro de la colección. Dicho número debe colocarse en las etiquetas y tarjetones

Etiquetas de los ejemplares: cada ejemplar debe llevar la información básica y obligatoria del ejemplar en el un formato establecido dentro del MZUC como la clase, orden y familia de los ejemplares. Para ello se revisa la taxonomía de cada ejemplar en bases de datos especializadas y se confirma su determinación con un experto (Figura 7).

Tarjetones: cada ejemplar ingresado a la Colección de Ectoparásitos debe encontrarse ingresado en un tarjetón, el cual contiene todos los ejemplares de cada familia, género o especie y se almacenan siguiendo el orden taxonómico de las muestras en un fichero. (Figura 7).

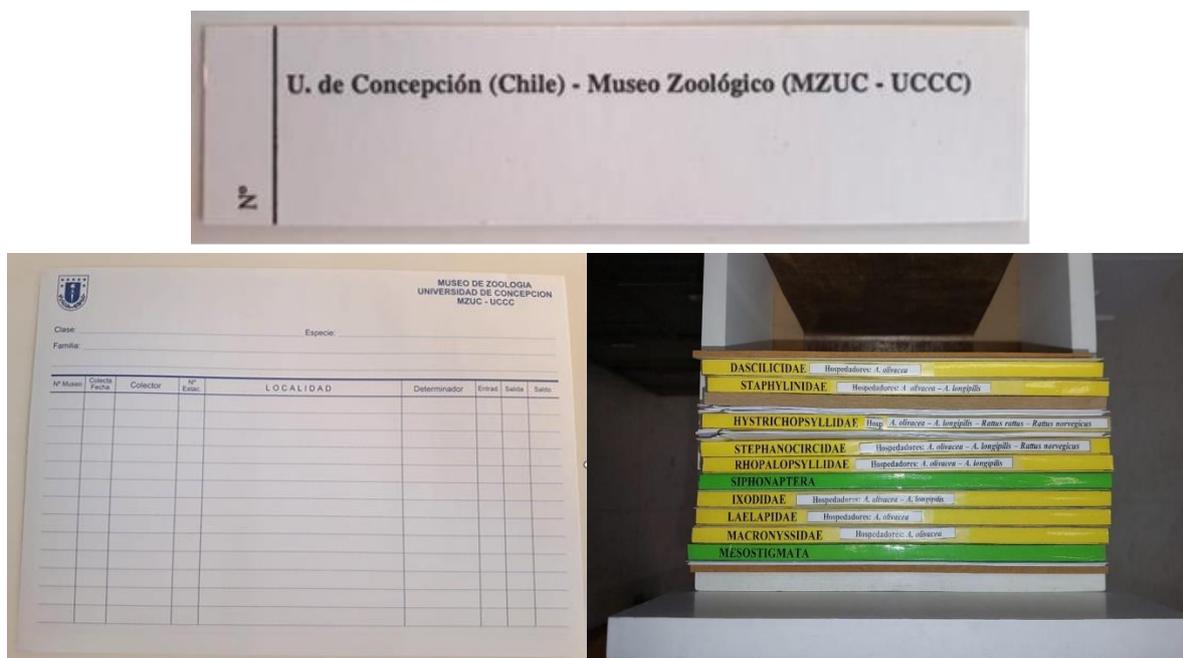


Figura 7. Formato de etiqueta (arriba), tarjetón (abajo izquierda) y fichero estándar del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción

- Preparación del material tipo: se almacenan siguiendo el proceso normal de preparación de ingreso a la colección, añadiendo un distintivo (papel, adhesivo o tapa si se almacena en estado húmedo) de color rojo para su diferenciación con los ejemplares regulares. Además, se debe destacar el ejemplar tipo en el libro de ingreso y tarjetón usando el mismo color con un lápiz de madera.

- Almacenamiento:  
 Muestras húmedas: estos deben resguardarse con material aislante (plumavit, plástico burbuja), lo que impide que los frascos se golpeen o se quiebren. Estos a su vez se depositan en una caja de madera exclusiva para la Colección de Ectoparásitos.  
 Muestras montadas: se recomienda almacenar las placas en una caja para portaobjetos, y luego dejarla en el depósito destinado a la colección de ectoparásitos (Figura 8).



Figura 8. Almacenamiento de los ejemplares de la Colección de Ectoparásitos del Museo de Zoología.

#### CONSERVACIÓN PREVENTIVA

- Almacenar los ejemplares sólo en el mobiliario destinado a la colección de ectoparásitos.
- Si se trata de muestras húmedas, se recomienda resguardar el material en recipiente o caja plástica con la información detallada de los ejemplares.

- Si se trata de placas de montaje, se recomienda resguardarlas en una caja para placas portaobjeto, indicando en el interior de esta la información de los ejemplares.
- Realizar curaduría de la colección cada 2 meses para revisar el estado de frascos, el nivel de alcohol en esto, estado de etiquetas, acumulación de polvo, hongos, humedad, etc.

## DETERMINACIÓN TAXONÓMICA

Para la observación de los caracteres taxonómicos como la presencia de orificios, pelos y marcas en las extremidades, se requiere un microscopio óptico, lupa estereoscópica. Se realiza la determinación de los ejemplares con base en las siguientes guías y claves taxonómicas:

- Hopkins, G. H. E., & Rothschild, M. 1953. An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) with Keys and Short Descriptions for the Identification of Families, Genera, Species and Subspecies. Vol. I. Tungidae and Pulicidae. Trustees of the British Museum. London.
- Johnson, P. T. 1957. A classification of the siphonaptera of south America: with descriptions of new species (No. 5). Entomological Society of Washington.

## ACTUALIZACIÓN Y VALIDACIÓN TAXONOMICA

- Global Biodiversity Information Facility ([www.gbif.org](http://www.gbif.org)).
- Fleas of the World (<https://biology.byu.edu/fleas-of-the-world>)

## DIGITALIZACIÓN DE LA COLECCIÓN

- En Formato interno del Museo: al ser una colección creada recientemente, se encuentra digitalizada en su totalidad.
- En formato Darwin Core:
  - Para convertir coordenadas geográficas:
    - <https://www.sunearthtools.com/dp/tools/conversion.php?lang=es>
    - <https://data.canadensys.net/tools/coordinates>
  - Guía rápida Darwin Core, (Darwin Core Maintenance Group, 2021): <https://dwc.tdwg.org/terms/>
  - Código de países ISO 3166-1-alpha-2: <https://www.iban.com/country-codes>
  - Para validar taxonómicamente las especies en las bases de datos: <https://www.gbif.org/es/tools/data-validator>
  - Para mejorar la estructura de los datos: <https://openrefine.org>
  - Data Validator de GBIF: <https://www.gbif.org/es/tools/data-validator>

## PUBLICACIÓN EN REPOSITARIOS INTERNACIONALES DE BIODIVERSIDAD (GBIF/OBIS)

- Publicación Integrada de Datos (IPT)
- Colección de ectoparásitos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción UCCC\_MZUC\_ECT. Version 1.4. Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC-UCCC). Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/vas4vf>

## ACTUALIZACIÓN DE LOS TARJETONES

Al tratarse de una colección recientemente creada, todos los tarjetones correspondientes se crearon según el formato de tarjetones del MZUC (Figura 7).

## MATERIAL DE DIFUSIÓN

Se ha generado material de difusión como vitrinas portátiles de exhibición, dada la relevancia de los ectoparásitos en temáticas de salud pública. Por lo cual se han diseñado vitrinas de difusión destacando a especies de ectoparásitos importantes, como pulgas y/o garrapatas, y su papel como vectores de enfermedades (Figura 9).



Figura 9: Vitrina portátil de ectoparásitos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción.

Se recomienda llevar un registro de los números asociados a las muestras que se utilicen para crear material de difusión. Este material puede ser solicitado por docentes, investigadores, instituciones externas de educación y privadas.

## 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.
- Delgado C, Norambuena J, Alarcón M, Fuentes M. 2024. Colección de ectoparásitos del Museo de Zoología de la Universidad de Concepción UCCC\_MZUC\_ECT. Version 1.4. Museo de Zoología de la Universidad de Concepción (MZUC-UCCC). Occurrence dataset <https://doi.org/10.15468/vas4vf>
- DiEuliis, D., Johnson, K. R., Morse, S. S., & Schindel, D. E. 2016. Specimen collections should have a much bigger role in infectious disease research and response. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 113:1. 4-7 pp.
- Fleas of the World. Flea Mounting Procedures. Disponible en <https://biology.byu.edu/fleas-of-the-world/flea-mounting-procedures> visitado en 2023.
- Hopkins, G. H. E., & Rothschild, M. 1953. An Illustrated Catalogue of the Rothschild Collection of Fleas (Siphonaptera) in the British Museum (Natural History) with Keys and Short Descriptions for the Identification of Families, Genera, Species and Subspecies. Vol. I. Tungidae and Pulicidae. Trustees of the British Museum. London.
- Johnson, P. T. 1957. A classification of the siphonaptera of south America: with descriptions of new species (No. 5). *Entomological Society of Washington*.
- 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.