PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

MUSEO DE ZOOLOGÍA

SECCIÓN MASTOZOOLOGÍA

REGISTRO DE DATOS, PREPARACIÓN Y PRESERVACIÓN DE ESPECÍMENES MASTOZOOLÓGICOS

PROTOCOLO DE PROCESAMIENTO EN EL MUSEO

M. ALEJANDRA CAMACHO

Septiembre, 2025

Contenido

1. Ingreso de nuevas colecciones a la colección 3
1.1. Entrega de documentos y especímenes 3
1.2. Asignación de números únicos de ingreso 3
1.3. Almacenamiento de especímenes 3
1.4. Importación de información a la base de datos digital 5
2. Preservación del material óseo 5
2.1 Extracción de cráneos de especímenes en fluido 5
2.2 Limpieza de esqueletos en la colonia de *Dermestes* 5
2.3. Etiquetamiento 7
2.4. Almacenamiento 7
Literatura citada 8

1. Ingreso de nuevas colecciones a la colección

1.1. Entrega de documentos y especímenes

Una vez finalizada una salida de campo y tras retornar con todos los equipos y materiales al museo, es preciso entregar al Administrador o al Curador de la Sección de Mastozoología del QCAZ:

- Los documentos originales del Permiso de Investigación y Guías de Movilización otorgados por el Ministerio de Ambiente y Energía.
- Todos los especímenes recolectados.
- Todas las muestras de tejido obtenidas.
- El catálogo de campo.
- Las fotografías de los especímenes y sitios de muestreo, si fueron obtenidas.
- Fotocopias del cuaderno personal del colector.
- Un archivo MS Excel con formato preestablecido en donde consten todos los datos de colección de los especímenes (Sección 1.4).

En caso de haber preparado pieles en campo, deben ser entregadas en fundas selladas tal como fueron almacenadas antes de su movilización. Las pieles deberán pasar por un periodo de cuarentena de 72 horas en congelación para eliminar cualquier agente contaminante como huevos o larvas de insectos. Tras este periodo, las pieles pasarán a un proceso de secado y finalmente estarán listas para ser revisadas, catalogadas, identificadas y almacenadas.

1.2. Asignación de números únicos de ingreso

Una vez entregados los especímenes y su documentación asociada, el Administrador de Colecciones es el único responsable de asignar números únicos de ingreso (números QCAZ). Cada especimen catalogado con un número único de campo QK-M le es asignado un único número QCAZ. Se debe tener cuidado y orden al momento de relacionar estos números.

En todos los casos, las etiquetas con el número QCAZ deben atarse en la pata derecha, junto con la etiqueta de campo. La etiqueta debe proyectar hacia la cara dorsal del especimen y debe dejarse un centímetro de hilo entre el especimen y la etiqueta para permitir su manipulación sin comprometer la muestra.

En el caso de los murciélagos, la etiqueta no debe atarse alrededor del tobillo porque podría comprometer al calcáneo. Para este grupo, los hilos de la etiqueta deben atravesarse por la membrana del ala y de la cola y atarse en la tibia. Esto se puede hacer utilizando una aguja.

1.3. Almacenamiento de especímenes

Una vez que los ejemplares han sido etiquetados con sus números QCAZ y sus identificaciones taxonómicas han sido confirmadas por el curador u otro especialista, deben ser almacenados en los cajones o armarios correspondientes.

En el caso de los especímenes preservados en fluido, estos deben ser colocados en recipientes de vidrio designados para esta función. Cada frasco de vidrio debe contener especímenes de la misma especie en un número que no sature la capacidad del contenedor o ponga en peligro las muestras. Se recomienda colocar los especímenes con la cabeza hacia abajo, de modo que si se produce la pérdida de preservante por evaporación, los especímenes no se dañen de inmediato (Simmons, 1999).

Cada recipiente debe ser llenado hasta un máximo del 90 % de su capacidad. Esto reduce la cantidad de estrés en la tapa y el vidrio causado por posibles variaciones de temperatura. Mientras más se llene el frasco con preservante, mayor será la presión interna causada por la expansión térmica de los líquidos, el aire y el vidrio (Van Dam, 2000).

Previo al almacenamiento final de los ejemplares en la Sala de Colecciones, los frascos deben ser apropiadamente marcados utilizando etiquetas para alcohol impresas previamente con tinta láser en papel plástico Polypaper ®. En la etiqueta se escribirá a mano (de manera legible) la especie, la provincia, el o los números QCAZ y la localidad *verbatim* (Figura 1).



Figura 1. Especímenes almacenados en frasco de vidrio adecuadamente etiquetado

Tras el almacenamiento permanente, todos los frascos deben ser revisados periódicamente con el fin de monitorear y controlar la evaporación del alcohol.

En el caso de especímenes preservados como pieles secas, éstas deben ser colocadas en fundas de plástico herméticas (tipo ZipLoc®) a las que se ha añadido una etiqueta permanente que contiene el número de campo, número QCAZ, especie, sexo y localidad *verbatim*. Una funda contiene únicamente una piel, no el cráneo o esqueleto post-craneal. La funda con el especimen es luego almacenada permanentemente en el cajón correspondiente.

1.4. Importación de información a la base de datos digital

Cuando un investigador deposite especímenes en la Sección de Mastozoología del QCAZ, deberá transcribir la información de colección registrada en el catálogo de campo o en su cuaderno personal a un archivo en formato MS Excel, el cual será proporcionado por el Administrador de la colección. Este será responsable de verificar y validar los datos ingresados, así como de asignar los números únicos de ingreso (QCAZ). Finalmente, el Curador validará la información geográfica y procederá a importarla en la base de datos electrónica que mantiene el museo.

2. Preservación del material óseo

2.1 Extracción de cráneos de especímenes en fluido

Si es necesario, los cráneos pueden ser extraídos de especímenes almacenados en fluido sin que esto perjudique el uso y condición del ejemplar.

La extracción del cráneo es un proceso sencillo que inicia con la separación de la piel del rostro a partir del hocico. Se puede utilizar un bisturí o tijeras de precisión para hacer pequeños cortes que separen el hueso de la piel o simplemente se pueden usar los dedos con delicadeza para separar ambos tejidos.

Tal como en el proceso de preparación de una piel, es necesario tener cuidado en las zonas de los ojos y las orejas. Una vez llegado a los bordes anteriores de los ojos, que se distinguen por una capa de tejido transparente, jalar delicadamente la piel y cortar esta membrana justo por sobre del ojo con cuidado de no cortar los párpados. Seguir pelando hasta llegar a la zona de las orejas, donde se debe hacer un corte muy cuidadoso del canal auditivo lo más próximo al cráneo posible, de esta manera, las orejas (que no se ven en ese momento) quedan separadas. Continuar pelando con los dedos hasta llegar al cuello donde se debe hacer un corte para separar definitivamente el cráneo.

Al finalizar el proceso, se deberá colocar una etiqueta de papel plástico (por ejemplo, Polypaper®) con el número QCAZ, protegida cuidadosamente con cinta adhesiva transparente. El cráneo debe permanecer en agua durante 24 horas para eliminar el exceso de alcohol y ablandar los tejidos. Transcurrido este tiempo, se secará y se transferirá a la colonia de *Dermestes* para completar su limpieza.

2.2 Limpieza de esqueletos en la colonia de *Dermestes*

Los cuerpos de los especímenes que serán preparados como material osteológico deberán pasar por un proceso de preparación previo a su ingreso a la colonia de *Dermestes*. Estás prácticas han sido probadas con resultados exitosos en las colonias de escarabajos detritívoros de la Sección de Mastozoología del Museo de Zoología de la PUCE, pero no significa que siempre den buenos resultados con otras colonias debido a que su bienestar depende de factores ambientales que han sido regulados de manera particular.

Los esqueletos post-craneales y los cráneos a ser limpiados por las larvas de los escarabajos son remojados en agua hasta por 48 horas. El agua eliminará el exceso de alcohol y ablandará los tejidos, iniciando un proceso de putrefacción. Los órganos blandos, restos de piel y pelo deben ser removidos.

Tras este proceso, los especímenes ingresan a las colonias en cajas plásticas o de cartón individuales junto con las etiquetas correspondientes, adecuadamente atadas. El único responsable del manejo del dermestario es el Asistente de curación, quien deberá garantizar el cuidado y mantenimiento de las colonias. Asimismo, será el encargado de llevar un registro detallado de todos los especímenes que ingresan a las colonias de *Dermestes* para su control y trazabilidad.

El ambiente de las colonias debe ser estable. La temperatura no debe ser superior a 25 °C y la humedad relativa no debe sobrepasar el 65 %. Cuando la temperatura es elevada, los cuerpos tienden a secarse; mientras que cuando la humedad relativa es elevada, existe el riesgo de infestación de con hongos y otros invertebrados.

El tiempo que les toma a los *Dermestes* limpiar un cráneo o esqueleto post-craneal depende de factores variados como tamaño de ejemplar, condiciones ambientales, preparación del especimen previa a la entrada a la colonia, entre otros. Sin embargo, en promedio, un esqueleto de murciélago o roedor de entre 100 a 150 mm de Longitud Cabeza-Cuerpo (CC) estará listo en 7 días.

Cuando se extrae un esqueleto o cráneo limpio de la colonia, se debe colocar en una funda hermética tipo Ziploc © y cerrarse inmediatamente en el lugar. El número y la fecha de la extracción deben ser registrados y, posteriormente, debe ser trasladado (sellado) a una congeladora.

Los especímenes deberán pasar por un proceso de doble congelación a temperaturas de entre -18 °C y -20°C (temperatura estándar de una congeladora doméstica). Los especímenes permanecerán congelados por 48 horas, luego serán extraídos en sus fundas selladas por otras 48 horas y finalmente otra vez ingresados a la congeladora por un periodo adicional de dos días. El efecto de este ciclo de congelamiento y descongelamiento asegura que los insectos, en cualquier estado de desarrollo, que no fueron eliminados en el primer periodo de congelación sean erradicados en el segundo. Se sabe que los huevos de insectos responden al aumento de temperatura y humedad cuando acaba el primer periodo de congelación, pudiendo eclosionar, de manera que serán eliminados en el segundo periodo (Hillyer & Blyth, 1995).

Pasado este periodo de seis días, los esqueletos están listos para ser limpiados manualmente con la finalidad de remover restos de tejidos y de escarabajos. Se debe tener en cuenta que las larvas pudieron haberse escondido en la cavidad craneal, el canal neural o en cualquier pequeña cavidad de los huesos, por lo que la limpieza debe hacerse cuidadosamente y previniendo el daño de estructuras finas. Se recomienda usar pinzas de precisión y alfiles para remover restos.

Tras la limpieza no se deben blanquear los esqueletos. Métodos químicos para blanquear huesos, como el peróxido de sodio, el hipoclorito de sodio o detergentes causan deterioro de

los ejemplares a largo plazo, volviendo los huesos muy frágiles. Osamentas muy blanqueadas pueden dificultar la observación de características anatómicas finas, por lo que este proceso podría restar valor científico al material. El blanqueamiento de huesos se recomienda únicamente para ejemplares que serán parte de exhibiciones.

En micromamíferos se recomienda no desgrasar los huesos. Este procedimiento solía ser común y se realizaba con solventes fuertes como amoníaco, gasolina, detergentes o enzimas (Knapp, 1993). Sin embargo, estos productos pueden resultar tóxicos y requieren protocolos específicos para su eliminación. En esqueletos y cráneos pequeños, los dermestes cumplen casi por completo la función de eliminar la grasa durante la limpieza. Además, es importante considerar que la grasa forma parte de la estructura ósea y puede constituir una fuente valiosa de información genética. En el caso de mamíferos medianos y grandes, puede ser necesario aplicar procesos adicionales de desengrasado químico o mecánico tanto en el esqueleto como en la piel, con el fin de asegurar una preservación adecuada y evitar deterioros posteriores asociados a la acumulación de lípidos, tales como manchas, malos olores o la degradación progresiva del material.

Tras la limpieza, se recomienda secar los huesos durante algunas horas al sol. Este proceso natural contribuye a aclarar el material sin ocasionar daños. Una vez completado el secado, los esqueletos quedan listos para su almacenamiento definitivo.

2.3. Etiquetamiento

Tras el proceso de limpieza, los ejemplares deben ser marcados con el número de museo QCAZ asignado por el Administrador de colecciones. El número QCAZ debe ser escrito a mano sobre el hueso con un marcador indeleble resistente a la luz y agua (se recomienda la marca Edding 1880©, punta 0.1-0.3). Cuando se trate de esqueletos completos, el número QCAZ deberá inscribirse en la mayor cantidad posible de piezas óseas, siempre que sea factible hacerlo de manera legible y sin comprometer la integridad del material.

2.4. Almacenamiento

Los esqueletos completos, así como cráneos con la medida de Ancho Craneal mayor a 25 mm deben ser almacenados en cajas de cartón, rellenas con algodón sintético para inmovilizar y proteger el ejemplar. Los cráneos de menos de 25 mm de Ancho Craneal deben ser almacenados en frascos de vidrio transparentes con tapas plásticas de presión, también inmovilizados y protegidos por algodón sintético. Las cajas y frascos con esqueletos deben ser almacenados en los cajones y bandejas correspondientes. Los huesos más pequeños deben ser almacenados dentro de cápsulas de glicerina a las que también se etiqueta con el número QCAZ y se mantienen con todo el esqueleto y cráneo dentro de las cajas o frascos.

Es necesario asegurarse que todo el material esqueletal esté asociado, mediante el número QCAZ, al resto del especimen (piel, cuerpo en alcohol, tejido), con toda su información asociada y en el mismo cajón o repisa codificados.

Literatura citada

Hillyer, L., & Blyth, V. (1995). Carpet beetle: a pilot study in detection and control. In S. Knell (Ed.), *Care of Collections* (pp. 217 - 233). London: Routledge.

Knapp, A. M. (1993). Preservation of Museum Collections. *Conserve O Gram, 1/1*, 1 - 3.

Simmons, J. E. (1999). Storage Concerns for Fluid-preserved Collections. *Conserv O Gram, 11/3*, 1 - 4.

Van Dam, A. J. (2000). The Interactions of Preservative Fluid, Specimen Container, and Sealant in a Fluid Collection. *Collection Forum, 14*(1-2), 78-92.