



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA
UNIDAD XOCHIMILCO**

**DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD
DEPARTAMENTO EL HOMBRE Y SU AMBIENTE
LICENCIATURA EN BIOLOGÍA**

**INFORME FINAL
POR ACTIVIDADES RELACIONADAS CON LA PROFESIÓN**

**PROCESOS CURATORIALES DENTRO DE LA
COLECCIÓN NACIONAL DE MAMÍFEROS (CNMA)
DEL INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM.**

QUE PRESENTA LA ALUMNA

Laura Juárez Cruz

2173066612

ASESOR INTERNO

Dra. Malinalli Cortés Marcial

Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco
Número económico: 40409

ASESOR EXTERNO

Dr. Fernando Alfredo Cervantes Reza
Instituto de Biología, UNAM

Ciudad de México, México.

Abril de 2024

Procesos curatoriales dentro de la Colección Nacional de Mamíferos (CNMA) del Instituto de Biología, UNAM

Introducción

Las colecciones biológicas son acervos de información científica que proporcionan datos importantes sobre la biodiversidad de un país o una región (Cabrera-del Sol y Cervantes, 2023); mediante estos acervos, se puede conocer la riqueza, variabilidad, así como los procesos ecológicos y evolutivos por los que han pasado las especies y sus comunidades a través del tiempo (Hope et al., 2018). En las colecciones se resguardan conjuntos de ejemplares (completos o por partes), bibliotecas de ADN y registros fotográficos, entre otros, los cuales son adecuadamente catalogados, organizados y mantenidos, para ser utilizados a su vez, como material de referencia para identificar futuros especímenes (Páez, 2004). Los aportes científicos que ponen a disposición las colecciones, trascienden a distintos niveles, como la ecología, conservación, biogeografía, evolución, filogenia y la genética de poblaciones, por mencionar algunos. Con todo esto, el campo de la sistemática se ha extendido, incentivando cada vez más, el interés por seguir incursionando en problemáticas actuales como la extinción (Páez, 2004; Stuebing, 1998).

Es así, como la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), es el acervo de ejemplares de mastofauna silvestre más completo e importante de México y gran parte de América Latina. Representa cerca del 90% de los mamíferos de México, convirtiéndolo así, en un notable repositorio mastozoológico y, en una fuente de consulta obligada para todos los interesados en el estudio de mamíferos en términos taxonómicos, filogenéticos, morfológicos, geográficos, entre otros (IBUNAM, 2023).

Esta colección dirige sus objetivos en dos grandes campos de interés, por un lado, apoyando a la investigación científica, docencia y divulgación del conocimiento sobre los mamíferos (principalmente de México) y, garantizando el resguardo de las evidencias científicas que documentan las especies depositadas en la colección, mediante la correcta realización de técnicas conocidas como procesos curatoriales.

Estos procesos incluyen desde la recolecta; la realización de técnicas de preparación como la preservación de piel y material óseo, el curtido de pieles, el arreglo de ejemplares en alcohol al 70%; la toma de muestras de tejido y la entrada, salida y limpieza de los ejemplares del dermestario; así también la identificación taxonómica; la catalogación, rotulación y captura de datos de los ejemplares que ingresen a la CNMA y, por último, la actualización permanente de información geográfica y de nomenclatura científica de los especímenes. Todo lo anterior debe de realizarse cuidadosamente, asegurando que las condiciones de los ejemplares sean óptimas y funcionales para su continuo uso (Hortelano-Moncada et al., 2006; Vargas y Fuentes, 2006).

En los años 1975 y 1983, el comité de las Colecciones Sistemáticas de la American Society of Mammalogists (ASM) reconoció internacionalmente a la CNMA, como una de las colecciones de mayor calidad en cuanto a la realización de los procesos curatoriales, otorgándoles un certificado de acreditación en dichos años (Cervantes et al., 2016; Hortelano-Moncada et al., 2006). De manera particular, dichas actividades comprenden desde la recolecta, hasta el mantenimiento que requieren los especímenes, como la fumigación, el arreglo y reacomodo de ejemplares, su limpieza, y la revisión paulatina de los niveles de líquido (en caso de los arreglos en alcohol al 70%).

Actualmente la CNMA, cuenta con más de 50, 000 ejemplares, siendo los órdenes más representativos: Rodentia, Chiroptera, Carnivora, Lagomorpha y Eulipotyphla; todos ellos

preservados en pieles rellenas y curtidas, esqueletos completos o por partes (cráneos, huesos, astas, cornamentas, entre otros), preparaciones de pelo, ejemplares en alcohol al 70%, tejidos conservados bajo ultracongelación y moldes de huellas en yeso de las principales especies de mamíferos mexicanos (Cabrera-del Sol y Cervantes, 2023). Dichos ejemplares, representan recolectas de toda la República Mexicana y de otros países. A nivel nacional, las áreas geográficas mejor representadas son las zonas tropicales de las vertientes del Pacífico y Golfo de México (IBUNAM, 2023).

Considerando lo anterior, este servicio se planteó como objetivo, contribuir en la realización de los principales procesos curatoriales que se llevan a cabo dentro de la Colección Nacional de Mamíferos, así como los aspectos primordiales para su mantenimiento e ideal conservación, todo con el fin de preservarlos para su óptimo uso en la investigación científica y extensión de la cultura.

Justificación

La CNMA, al ser un acervo científico notable, que proporciona apoyo a la comunidad académica para la investigación científica, docencia y extensión de la cultura, contribuye a la conservación de la mastofauna mexicana, documentando, albergando y resguardando continuamente información de primera mano de las especies representantes de la biodiversidad y del patrimonio natural tanto a nivel local como nacional.

Por lo anterior, la colección retoma puntos clave que incursionan dentro de los objetivos, misión y visión de la Licenciatura en Biología de la Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Xochimilco, como el continuo interés (bajo un enfoque científico y metodológico), en la formación de estudiantes interesados en el aprendizaje, investigación y

conservación de los recursos naturales, así como el interés por promover el conocimiento multidisciplinario, ya que, dentro de la colección, la participación no se limita únicamente a biólogos, sino que continuamente hay cooperación activa entre veterinarios, ecólogos y otros especialistas. La suma de todos estos esfuerzos fortalece el conocimiento mastozoológico que se conoce hasta la fecha, logrando generar una conciencia cada vez más tangible sobre la importancia que tienen los mamíferos en el entorno natural, académico y cultural. A medida que los especímenes son más estudiados por la comunidad científica, la colección se hace más valiosa y, debido a que el panorama no es excluyente, conservar adecuadamente el acervo, abre una brecha para seguir entendiendo la biodiversidad del país, desde términos genéticos hasta ecológicos. En ese contexto, los especímenes depositados en colecciones mastozoológicas son la piedra angular sobre la que se construye y se sostiene el conocimiento biológico (Cotterill, 1995).

Aporte a la sociedad

La divulgación, difusión y el ofrecimiento de servicios, son actividades que vinculan directamente a las colecciones con la sociedad (Müdespacher et al., 2006). Sitios como zoológicos, institutos de investigación o áreas naturales protegidas, no se encuentran aislados en cuanto a sus objetivos, puesto que todos coinciden en la importancia de contar con un repositorio de material biológico y, a su vez, promover el interés y participación del público general para su cuidado. Por otro lado, también se favorece la formación de recursos humanos que, a largo plazo, contribuyen al mantenimiento, manejo, incremento y conservación del material biológico (López-Vidal y Elizalde-Arellano, 2006). Tomando en cuenta lo anterior, los escenarios de aprendizaje que se crean entre las instituciones y el público aumentan las posibilidades de mantener una colección funcionando adecuadamente, debido a que su valor e importancia son reconocidos y se mantienen en el tiempo (Prado et al., 2020).

En términos generales, los aportes que brinda la CNMA a la sociedad son su contribución activa a los avances científicos sobre la fauna nacional e internacional, que por un lado mantienen el acervo biológico y brindan apoyo a la investigación, enseñanza, museografía y educación ambiental (Cabrera-del Sol y Cervantes, 2023), sin descuidar el aumento y enriquecimiento de las bases de datos con información que beneficia en conjunto a los esfuerzos de conservación (Cervantes et al., 2016).

Objetivo general

Contribuir en la realización de los principales procesos curatoriales que se lleven a cabo dentro de la Colección Nacional de Mamíferos.

Objetivos particulares

- a. Participar en los procesos de preparación de ejemplares nuevos: recolecta; técnicas de preparación (preservación de piel y material óseo, curtido de pieles, arreglo de ejemplares en líquido); toma de muestras de tejido; entrada, salida y limpieza de ejemplares del dermestario.
- b. Contribuir en la identificación taxonómica, catalogación y rotulación de los ejemplares que ingresen a la colección.
- c. Contribuir en la elaboración y actualización de bases de datos con información complementaria de los especímenes.

Metodología

Durante los 6 meses que duró este servicio social (periodo del 14 de agosto 2023 al 14 de febrero 2024), dentro la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM, ubicado actualmente en el área de investigación del Pabellón Nacional de la Biodiversidad, con

L. Juárez – Informe Final del Servicio Social

dirección en Circuito Cultural s/n, C.U., Coyoacán, 04510, Ciudad de México; se llevaron a cabo diferentes actividades en favor del crecimiento, manejo y mantenimiento de la colección como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Cronograma de actividades

Objetivo	Actividades a realizar	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Revisión bibliográfica	Recolecta de ejemplares	x					
Realización de técnicas de preparación curatorial	Preservación de piel y material óseo, curtido de pieles, arreglo de ejemplares en líquido		x	x	x	x	x
	Toma de muestras de tejido		x	x	x	x	x
	Entrada, salida y limpieza de los ejemplares del dermestario			x	x	x	x
Ubicación en categorías taxonómicas	Identificación taxonómica			x	x	x	x
Generación y seguimiento de la información de los ejemplares que ingresen a la CNMA	Catalogación, rotulación y captura de datos de los ejemplares			x	x	x	x
	Actualización de la información geográfica y de nomenclatura			x	x	x	x
Mantenimiento de los ejemplares	Fumigación, arreglo y reacomodo, limpieza y revisión paulatina de los niveles de líquido para los arreglos en alcohol al 70%		x	x	x	x	x
Participación en actividades externas a las técnicas de preparación curatorial y a su mantenimiento	Seguimiento de trámites legales de importancia para el funcionamiento de la colección	x					
	Participación en las actividades de citogenética para <i>D. virginiana</i> , realizadas en el Laboratorio de Morfo-Anatomía y Citogenética del Departamento de Botánica del Instituto de Biología, UNAM		x	x	x	x	x
	Participación en exhibiciones de ejemplares de la colección dentro y fuera del Pabellón Nacional de la Biodiversidad, para visitantes de las áreas museográficas		x	x	x	x	x

Recolecta de ejemplares. Los métodos para la captura de mamíferos incluyen una amplia variedad de técnicas de trampeo; por ejemplo, para las musarañas y roedores se ocupan trampas Pitfall o de caída, Sherman o de golpe; para lagomorfos y carnívoros pequeños, suelen utilizarse trampas Longworth; en el caso de mamíferos de talla mediana a grande como los mapaches, coyotes, venados y osos, las trampas Havahart, National o Tomahawk. En el caso de las tuzas, cánidos y félidos pequeños se capturan con cepos; mientras que para los mamíferos voladores se utilizan redes de niebla (Vargas y Fuentes, 2006). Sin embargo, la mayoría del material depositado en la colección (durante el año 2023 y a principios del 2024) proviene de donaciones realizadas por investigadores, académicos, zoológicos y de ejemplares incautados por autoridades del país por su procedencia ilegal (Cabrera-del Sol y Cervantes, 2023).

Preparación científica de mamíferos. La preparación consiste en la conservación y mantenimiento de un ejemplar para hacer perdurar por tiempo indefinido la piel, el cráneo, el esqueleto, los tejidos y otras estructuras. En caso de que el espécimen aún se encuentre vivo, el primer paso sería el sacrificio, el cual debe realizarse rápidamente, evitando el sufrimiento del animal y el maltrato de la piel, el cráneo y las vértebras cervicales.

Sin embargo, la mayor parte del material depositado no necesitó del paso anterior, por lo que se inició con la determinación de la especie (cuando fue posible su identificación a simple vista), sexo y la condición reproductora. Se tomaron las medidas morfométricas utilizadas en mamíferos (en milímetros) y el peso (en gramos) descritas a continuación: Longitud total (LT), medida que va desde la punta de la nariz hasta el final de la cola, sin tomar en cuenta el pelo sobrante; Longitud de la cola (LC), medida que va desde el inicio de la extremidad, hasta el final de la última vertebra, sin tomar en cuenta el pelo; Longitud de la pata (LP), medida para la pata derecha trasera, inicia desde los huesos tarsales hasta la garra más larga; Longitud de la oreja (LO),

medida que va desde el inicio del pabellón auditivo, hasta la punta de la oreja; Peso (P), este dato se obtuvo con ayuda de una báscula o pesola. Como un caso particular, en los murciélagos se tomó una medida adicional, siendo la Longitud del antebrazo (LAB), la distancia que va desde el codo a la muñeca del ejemplar (fig. 1a, b).

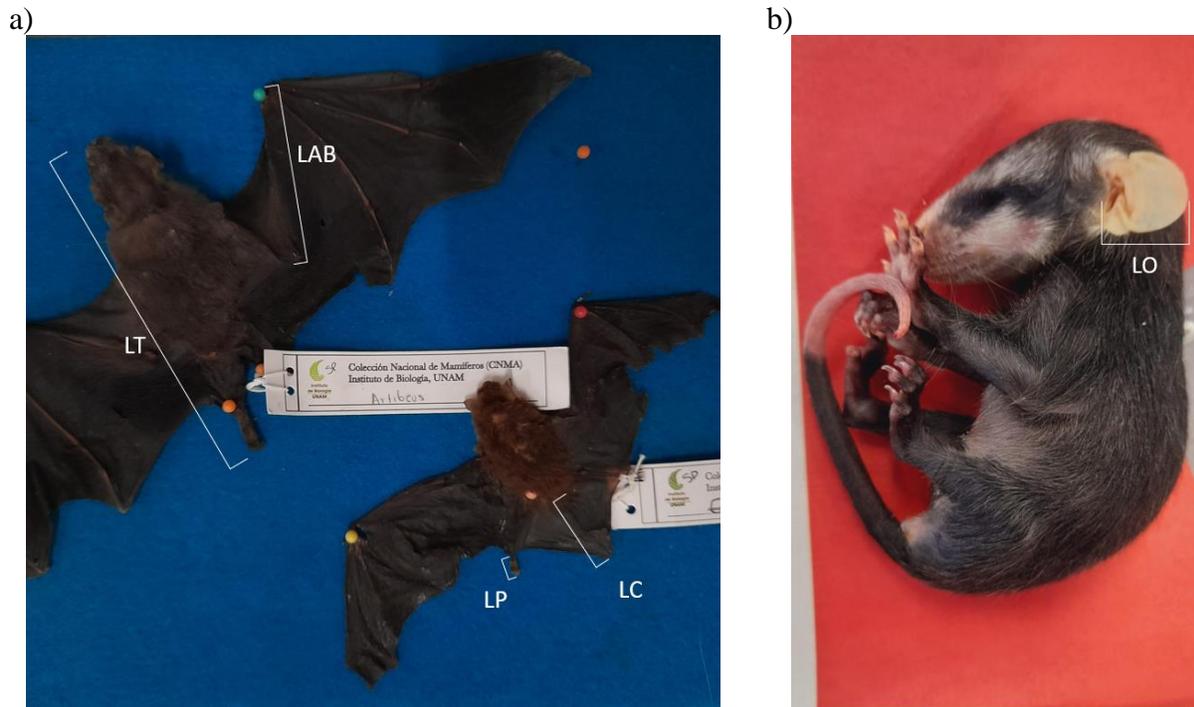


Figura 1. (a) Ejemplares del orden Chiroptera señalando las medidas morfométricas de LT, LC, LP y LAB; (b) Cría de tlacuache (*D. virginiana*) señalando la medida morfométrica LO.

Una vez teniendo las medidas y peso, se comenzó a separar la piel del músculo, iniciando con una pequeña abertura en la parte del vientre y continuando así con todo el cuerpo. Cuando la piel se encontraba separada por completo del músculo y esqueleto, esta se limpiaba raspando los restos de grasa con un cuchillo, apoyándose con aserrín para absorber los fluidos y tejido graso adheridos a la piel. Posteriormente, esta se rellenó de algodón, o bien, se curtía si se trataba de un ejemplar de talla mediana a grande (por ejemplo, venados, jabalíes, lobos, leones) (fig. 2a, b).



Figura 2. (a) Ejemplares medianos de tlacuache (*D. virginiana*) en preparación de piel; (b) Cuarto de pieles curtidas con ejemplares de gran talla.

Para el relleno de la piel en mamíferos medianos, se colocó un pedazo de cartón del tamaño del ejemplar dentro de la piel (para dar un mayor soporte), se agregó algodón y para las extremidades como las patas y cola, se utilizaron palos de madera y alambre (estos variaban de tamaño según lo requiera el espécimen), procurando que todas las extremidades se encontraran extendidas (fig. 3). Al final, se zurció la piel del animal, siguiendo un patrón de “zig-zag”, en la parte ventral donde se hizo el corte inicial. En el caso del hocico, también se cerró, cosiendo el área en forma de “triángulo”, pasando el hilo por el centro del labio inferior, hacia arriba (lado derecho) del labio superior, luego hacia la izquierda, y, por último, se dio una puntada regresando al centro del labio inferior para cerrar con un nudo.



Figura 3. Piel rellena con algodón. Cría de tlacuache (*D. virginiana*).

Para el secado, el ejemplar debía de montarse sobre una tabla y ser fijado con alfileres para su posterior ingreso a la colección. El arreglo de estos, es que la pata derecha trasera y delantera debían de quedar estiradas y pegadas lo mejor posible al resto del cuerpo con los cojinetes hacia abajo. Las orejas, debían de fijarse con alfileres, procurando que estas quedaran extendidas y replegadas sobre la cabeza del animal (fig. 4a, b). Cuando se acomodaba la cola, esta debía de ser colocada en el lomo (sí se trabajaba con animales medianos como tlacuaches o cacomixtles), y completamente extendida (cuando eran ejemplares pequeños como ratones, murciélagos y musarañas).

a)



b)



Figura 4. (a) Cría de tlacuache (*D. virginiana*) fijada con alfileres; (b) Ejemplares adultos de tlacuache montados con alfileres y la cola colocada sobre el lomo.

El curtido de pieles más comúnmente usado es el mineral, aunque también se pueden utilizar curtientes vegetales. Otra forma de preparar ejemplares pequeños es en alcohol al 70% (fig. 5a, b); esta técnica tiene la ventaja de preservar algunos órganos internos para estudios anatómicos, pero su desventaja es que el pelo se cae y se pierde el color del mismo; en la actualidad se usa muy poco (Vargas y Fuentes, 2006).

a)



b)



Figura 5. (a) Ejemplares preservados en líquido; (b) Ejemplar de murciélago de cola peluda rojizo (*Lasiurus borealis*) preservado en alcohol al 70%.

Pasando ahora a los órganos aún dentro del esqueleto, se debía de tomar una muestra de los siguientes tejidos: corazón, riñón, hígado y músculo. Dichos tejidos debían de colocarse en criotubos con alcohol al 70% y ser guardados en el congelador. Los criotubos debían de estar rotulados con marcador indeleble con datos como, especie, sexo y tejido depositado según su inicial (corazón: C, riñón: R, hígado: H, músculo: M). Un paso adicional, fue la entrada y salida de los ejemplares del dermestario, éste tuvo lugar cuando se retiraron los órganos y la mayor cantidad de músculo posible del esqueleto y cráneo del ejemplar (fig. 6a, b, c). El esqueleto debía de secarse por unos días; pasando dicho tiempo, podía ingresar al cuarto de dermestario. Cuando la colonia de derméstidos había limpiado el material óseo, este se sacaba y se congelaba por unos días para fumigarlo, asegurándose que ningún derméstido que haya quedado dentro del esqueleto y cráneo, quedara con vida y fuera una potencial amenaza para los ejemplares de la colección.

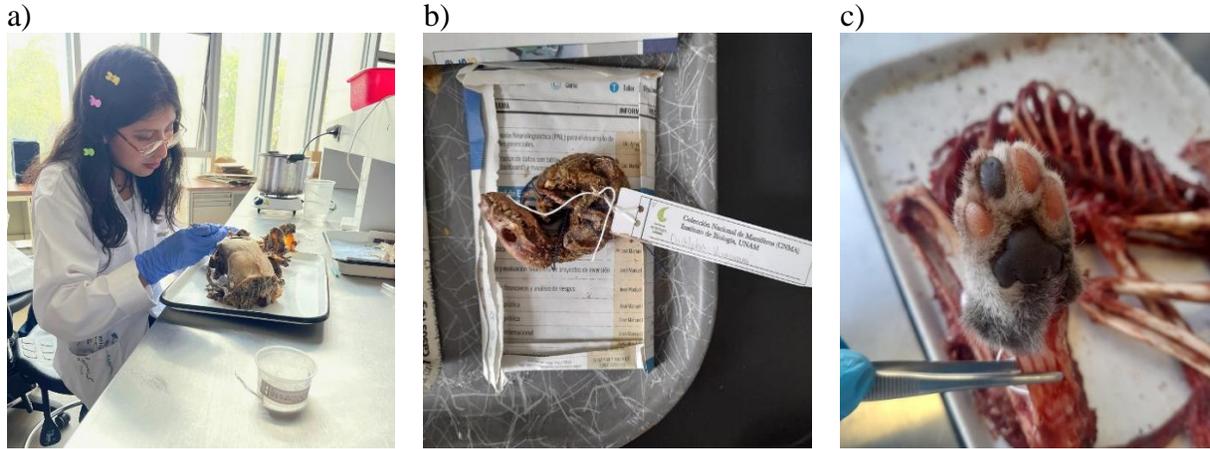


Figura 6. (a) Limpieza de un cráneo de oso negro americano (*Ursus americanus*); (b) Esqueleto de una cría de tlacuache (*D. virginiana*) listo para ser llevado al dermestario; (c) Ejemplar descarnado de un gato (*Felis catus*).

Es importante señalar, que en todo momento, desde que se estaba preparando, en el secado, dermestario y cuando ingresaban a la colección, los ejemplares debían de tener siempre un rotulo que los identificara con los siguientes datos por enfrente: nombre científico (si podía identificarse a simple vista, o en su defecto, alguna categoría taxonómica identificable); por detrás: sexo, sitio de recolecta (país, estado, distancia y dirección del poblado de referencia, nombre del poblado, municipio, coordenadas geográficas y elevación), fecha (día-mes-año), medidas (LT-LC-LP-LO=Peso), nombre del colector y notas (información relevante referente al ejemplar).

Determinación taxonómica. La identificación de un ejemplar, es el proceso mediante el cual se llega a la ubicación del mismo en una categoría taxonómica particular. Todos los ejemplares que ingresaron a una colección debían de estar correctamente identificados con ayuda de claves dicotómicas hasta subespecie, como la Guía para identificar los Mamíferos de México (Álvarez-Castañeda et al., 2015). Una vez hecho el paso anterior, se escribió el nombre científico del ejemplar tanto en el catálogo cronológico como en el rótulo individual. Se recomienda que el

nombre científico de la especie se escriba con lápiz, previniendo así, posibles cambios en la nomenclatura a futuro (Vargas y Fuentes, 2006).

Catalogación, rotulación y captura de datos. Este proceso consistió en asignar un número único, permanente y progresivo a cada ejemplar que se incorporaba a la colección (fig. 7a, b). El número de catálogo que se le asignó a cada ejemplar aparecería siempre como parte del mismo; debía escribirse en el catálogo del colector, en los rótulos de la piel, del esqueleto o el cráneo, según fuera el caso (fig. 7c, d). Si se preservaron tejidos y parásitos, también se les anotaba el número de catálogo a los frascos y criotubos que los contenían (Vargas y Fuentes, 2006). Los datos que debía de contener el rotulo por el frente eran: número de catálogo cronológico, condición de preservación (indicada por letras, P/C= piel y cráneo; S/E= sólo esqueleto; S/P= sólo piel; S/C: sólo cráneo) y, nombre científico (género, especie y subespecie, escritos con lápiz). Sin embargo, por atrás del rótulo se anotaban datos como: sexo, sitio de recolecta (país, estado, distancia y dirección del poblado de referencia, nombre del poblado, municipio, coordenadas geográficas y elevación), fecha (día-mes-año), medidas (LT-LC-LP-LO=Peso), nombre del colector, número de recolecta (número de catálogo progresivo del colector) y notas (información relevante referente al ejemplar).



Figura 7. (a) Ejemplares de roedores incorporados a la colección y ordenados junto a la caja de su esqueleto o cráneo correspondiente; (b) Preservación de cráneo y astas; (c, d) Esqueleto y cráneo de un margay (*Leopardus wiedii*) dentro de su caja rotulada.

Actualización de información. En algunas ocasiones, podían presentarse algunos cambios en la información de los especímenes, por ejemplo, la información geográfica podría no

coincidir con el catálogo y los rótulos de los ejemplares, o bien, los datos de nomenclatura podían actualizarse con el tiempo, por tal motivo, se debían hacer revisiones constantes, con el fin de agregar o cambiar (de ser el caso), información tanto en los rótulos físicos como en las bases digitales (fig. 8).

CAT	Genero	Especie	Subespec	PRESERVACIOI	SEXO	LOCALIDAD
50328	Otospermophilus	variegatus	variegatus	SE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Circuito Mario de la Cueva (cruce camino Helipuerto), Ciudad Universi
50334	Otospermophilus	variegatus	variegatus	PE	?	ESTADO DE MÉXICO: Club de Golf El Copal, San Juan Ixhuatepec. Mpio. Tlalnepantla de Baz
50327	Otospermophilus	variegatus	variegatus	PE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Facultad de Ingeniería, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, UNAM. A
50329	Otospermophilus	variegatus	variegatus	PE	♀	CIUDAD DE MÉXICO: Campo de beisbol, Circuito Zona Deportiva S/N, Ciudad Universitaria, U
50333	Otospermophilus	variegatus	variegatus	PE	♀	CIUDAD DE MÉXICO: Vistas del Maurel, Av. Panamericana, Col. Pedregal del Carrasco. Alcal
50330	Otospermophilus	variegatus	variegatus	PE	♀	CIUDAD DE MÉXICO: Instituto de Ciencias Aplicadas y Tecnología (ICAT), Circuito Exterior, C
50331	Otospermophilus	variegatus	variegatus	PE	♀	CIUDAD DE MÉXICO: Instituto de Biología, Circuito Zona Deportiva, Ciudad Universitaria, U
50341	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Corregidora y Cerrada de los Pinos, Col. Miguel Hidalgo 2a. Sección. Al
50332	Otospermophilus	variegatus	variegatus	PE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Hacienda del Rosario, Alcaldía Azcapotzalco, 2254 m.
50339	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Amores 1010, Colonia del Valle Centro. Alcaldía Benito Juárez, 2247 m
50337	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♀	CIUDAD DE MÉXICO: Facultad de Medicina, Circuito Escolar, Ciudad Universitaria, UNAM. A
50335	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Programa Universitario de Estudios del Desarrollo, Circuito Escolar, Ci
50340	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Calle Manuel López Costilla 1145, Col. Del Valle Centro. Alcaldía Benit
50343	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Parque Nacional Cerro de la Estrella. Alcaldía Iztapalapa, 2459 m.
50342	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♀	CIUDAD DE MÉXICO: Diagonal San Antonio 1207, Col. Narvarte Poniente. Alcaldía Benito Ju
50344	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♀	MORELOS: Tepoztlán, Mpio. Tepoztlán, 1669 m.
50336	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♂	CIUDAD DE MÉXICO: Reserva Ecológica del Pedregal de San Ángel, Ciudad Universitaria, UN
50338	Sciurus	aureogaster	nigrescens	PE	♀	CIUDAD DE MÉXICO: Instituto de Investigaciones Biomédicas, Circuito Mario de la Cueva, C

Figura 8. Fragmento de una de las bases de datos electrónicas en el programa Access.

En los casos donde la información geográfica presentaba anomalías, se corroboraba la localidad mediante Google Earth Pro, colocando las coordenadas del rótulo y comprobando que la información coincidiera. Por otro lado, en la actualización de nomenclatura, se utilizaban dos fuentes principalmente: primero los datos de American Society of Mammalogist (ASM) y segundo, libros de consulta especializada como The Mammals of North America (Hall, 1981) y Handbook of the Mammals of the World (Wilson et al., 2009).

Citogenética. La citogenética es el estudio de la estructura y función de los cromosomas celulares, ya sean de una planta o un animal (Lacadena, 1996), como es el caso de esta participación. Para trabajar con el cariotipo del tlacuache (*D. virginiana*), que no es más que realizar una caracterización de un conjunto de cromosomas, con relación a su número, tamaño y posición del centrómero (Crane y Silva, 1998), primero, se requería de aprender la técnica

convencional del cultivo de linfocitos para obtener metafases a partir de la sangre periférica, por lo que durante este servicio se aprendió la técnica de siembra, cosecha y bandeo “C” (fig. 9a, b, c) (Silva et al., 1991; Crane y Silva, 1998). Finalmente, para la elaboración del Cariotipo se utilizó el software DRAWID, programa desarrollado para el análisis de cromosomas y la construcción de ideogramas (Kirov et al., 2017).



Figura 9. (a) Siembra de los linfocitos; (b) Cosecha e inicio de la fijación del botón para visualizar los cromosomas en pasos posteriores; (c) Laminillas secándose después de la técnica de bandas “C”.

Referencias Citadas

- Álvarez-Castañeda, S., Álvarez, T. y González-Ruiz, N. (2015). *Guía para identificar los Mamíferos de México en campo y laboratorio*. México: AMMAC.
- Cabrera-del Sol, H. y Cervantes, F.A. (2023). Colecciones Biológicas, un recurso valioso para la Mastozoología. *Therya ixmana*, 2, 81-83.
- Cervantes, F. A., Vargas-Cuenca, J. y Hortelano-Moncada, Y. (2016). An overview of the Mammal Collection of Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. *Journal of Natural Science Collections*, 4, 4-11.

- Cotterill, F. P. D. (1995). Systematics, biological knowledge and environmental conservation. *Biodiversity and Conservation*, 4, 183-205.
- Crane, C. y Silva, E. (1998). *Manual de procedimientos de técnicas de alta resolución cromosómica*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud.
- Hall, E. (1981). *The Mammals of North America*. New York: John Wiley & Sons.
- Hope, A. G., Sandercock, B. K. y Malaney, J. L. (2018). Collection of Scientific Specimens: Benefits for Biodiversity Sciences and Limited Impacts on Communities of Small Mammals. *BioScience*, 68, 35–42.
- Hortelano-Moncada, Y., Cervantes, F. A. y Vargas, J. (2006). La Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM. En C. Lorenzo, E. Espinoza, M. Briones y F. A. Cervantes (Eds.), *Colecciones Mastozoológicas de México AMMAC* (pp. 301-310). Ciudad de México, México.
- IBUNAM. (2023). *Colecciones zoológicas: Colección Nacional de Mamíferos, CNMA*. IBUNAM. Recuperado el 10 de septiembre, 2023 de: <https://www.ib.unam.mx/ib/unidades-investigacion/departamento-de-zoologia/#list-item-1-2>
- Kirov, I., Khrustaleva, L., Van Laere, K., Soloviev, A., Meeus, S., Romanov, D. y Fesenko, I. (2017). DRAWID: user-friendly java software for chromosome measurements and ideogram drawing. *Comparative Cytogenetics*. 11: 747-757.
- Lacadena, J. (1996). *Citogenética*. Madrid: Complutense.
- López-Vidal J. C. y Elizalde-Arellano, C. (2006). Las colecciones mastozoológicas en la formación de recursos humanos en taxonomía y docencia. En C. Lorenzo, E. Espinoza, M. Briones y

- F. A. Cervantes (Eds.), *Colecciones Mastozoológicas de México AMMAC* (pp. 123-131). Ciudad de México, México.
- Müdespacher, C., Gaona S. y Martínez-Coronel, M. (2006). Importancia de las colecciones y su impacto en la sociedad. En C. Lorenzo, E. Espinoza, M. Briones y F. A. Cervantes (Eds.), *Colecciones Mastozoológicas de México AMMAC* (pp. 151-159). Ciudad de México, México.
- Páez, V. P. (2004). El valor de las colecciones biológicas. *Actualidades Biológicas*, 26, 97-98.
- Prado, J. R., Martínez, R. y Pérez, I. (2020). Museos y formación docente: un vínculo constante. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 21, 1-11.
<http://doi.org/10.22201/cuaieed.16076079e.2020.21.5.9>
- Silva, E., Crane, C., Bermudez, A., Bueno, M., Pedraza, X. y Giraldo, A. (1991). *Citogenética Humana: Manual de Procedimientos*. Bogotá: Instituto Nacional de Salud.
- Stuebing, R. B. (1998). Faunal collecting in Southeast Asia: Fundamental need or blood sport? *The Raffles Bulletin of Zoology*, 46, 1-10.
- Vargas, C. y Fuentes M. (2006). Procesos curatoriales en colecciones mastozoológicas. En C. Lorenzo, E. Espinoza, M. Briones y F. A. Cervantes (Eds.), *Colecciones Mastozoológicas de México AMMAC* (pp. 163-174). Ciudad de México, México.
- Wilson, E., Mittermeier, R. y Lacher, T. (Eds.). (2009). *Handbook of the Mammals of the World*. Lynx Nature Books.