

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE  
MORELOS**

**FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS**

**PATRÓN MEDULAR DEL PELO DE GUARDA DE LOS MAMÍFEROS  
TERRESTRES DE LA COLECCIÓN DEL CIB-UAEM**

**TESIS PROFESIONAL**

PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

**B I Ó L O G O  
P R E S E N T A:**

**DANIEL ERASMO TORRES CISNEROS**

**DIRECTORA**

**M. en C. ANA LUISA ORTIZ VILLASEÑOR**

CUERNAVACA, MORELOS

ABRIL, 2021

## **AGRADECIMIENTOS.**

Quiero agradecer en primer lugar a mis profesores, Biól. Marco Antonio Lozano García y M. en C. Ana Luisa Ortiz Villaseñor, que me acompañaron a lo largo de este proceso, que trabajaron conmigo y me ofrecieron su amistad, de igual manera al Biól. Demetrio Porcayo Tavira, que fue parte de mi comité sinodal, a la Dra. Patricia Trujillo Jiménez y al M. en C. Aquiles Argote Cortés, por su tiempo, aportes y comentarios a este proyecto.

Agradecerles a mis padres Erasmo Torres y Martha Cisneros, a mis abuelos Elsa Espinobarros y José Cisneros y a mi hermano Diego Torres, por hacer el esfuerzo de apoyarme a lo largo de la carrera, de mi vida y por nunca dejarme solo, que, si ellos esta etapa hubiese sido más dura para mí, sin embargo, su comprensión, tolerancia y amor, me sacaron adelante.

Agradecer a Ana Ríos quien siempre me apoyó a salir adelante y a proponerme nuevas metas tanto académicas como en la vida, de igual manera a mi amigo de toda la vida Luis Oliver y a todos mis amigos y compañeros que formaron parte de mi etapa universitaria y que han estado siempre en los días buenos y malos, que sin ellos no hubiera sido tan bonita esta etapa de mi vida.

**“PATRÓN MEDULAR DEL PELO DE GUARDA DE LOS MAMÍFEROS  
TERRESTRES DE LA COLECCIÓN DEL CIB-UAEM”**

## Índice

	Página
<b>1. Introducción</b>	<b>1</b>
<b>2. Antecedentes</b>	<b>4</b>
<b>3. Justificación</b>	<b>7</b>
<b>4. Objetivos</b>	
4.1. Objetivo general	7
4.2. Objetivo particular	7
<b>5. Materiales y métodos</b>	<b>8</b>
<b>6. Resultados</b>	<b>11</b>
6.1. Listado de especies de mamíferos terrestres de la colección del CIB-UAEM	
6.2. Fichas técnicas	
6.2.1. <i>Tlacuatzin canescens</i>	
6.2.2. <i>Didelphis virginiana</i>	
6.2.3. <i>Canis latrans</i>	
6.2.4. <i>Urocyon cinereoargenteus</i>	
6.2.5. <i>Panthera onca</i>	
6.2.6. <i>Spilogale gracilis</i>	
6.2.7. <i>Conepatus leuconotus</i>	
6.2.8. <i>Mephitis macroura</i>	
6.2.9. <i>Bassariscus atutus</i>	
6.2.10. <i>Nasua narica</i>	
6.2.11. <i>Procyon lotor</i>	
6.2.12. <i>Mustela frenata</i>	
6.2.13. <i>Odocoileus virginianus</i>	
6.2.14. <i>Sylvilagus cunicularius</i>	
6.2.15. <i>Sylvilagus floridanus</i>	
6.2.16. <i>Romerolagus diazi</i>	
6.2.17. <i>Sorex saussurei</i>	
6.2.18. <i>Dasypus novencictus</i>	
6.2.19. <i>amandúa mexicana</i>	
6.3. Listado de roedores de la colección del CIB-UAEM	
6.4. Fichas técnicas	
6.4.1. <i>Oligoryzomys fulvescens</i>	
6.4.2. <i>Reithodontomys sumichrasti</i>	
6.4.3. <i>Reithodontomys fulvescens</i>	
6.4.4. <i>Peromyscus hylocetes</i>	
6.4.5. <i>Peromyscus difficilis</i>	

<b>7. Discusión</b>	<b>39</b>
<b>8. Conclusión</b>	<b>44</b>
<b>9. Literatura</b>	<b>46</b>
<b>10. Anexos</b>	<b>51</b>
10.1. Anexo I Características del pelo	
10.2. Anexo II Colecciones científicas	

## **Resumen.**

Los mamíferos silvestres son un grupo de vertebrados importantes desde muchos puntos de vista. Estos vertebrados, a través de sus servicios ambientales, funcionan de manera importante en diferentes procesos ecológicos traducidos en la conservación biológica. El pelo es una de las características de los mamíferos; se presenta en todos los grupos en alguna fase de su vida. Por ello, en este trabajo se realizó un análisis de características microscópicas del pelo de guarda de 19 especies de mamíferos terrestres que se encuentran dentro de la Colección de Mastozoología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos y cinco especies de roedores del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, las cuales fueron procesadas en el Laboratorio de Mastozoología del CIB-UAEM. De ellas se tomaron datos de longitud y coloración para posteriormente utilizar la técnica de aclaramiento, para su análisis y descripción de las características de la estructura medular que presenta el pelo de guarda, con ello reconocer como está conformada. Con los resultados obtenidos se elaboraron fichas técnicas con datos recolectados del análisis de cada una de las muestras, así como un catálogo de imágenes donde se muestra la estructura medular con su respectiva descripción. Estas fueron comparadas con trabajos relacionados y así poder identificar las características de la estructura medular que comparten los individuos de mamíferos de una misma especie, con el fin de que ayude a identificar las distintas especies de mamíferos tanto en campo como en laboratorio.

## **1-. Introducción.**

México, por su elevada riqueza biótica, es un país de gran importancia para la conservación de las distintas especies del planeta. La biodiversidad mexicana es el resultado de su fisiografía, su historia geológica y la variedad de climas que presenta. En este sentido, México ocupa el tercer lugar de biodiversidad a nivel global, conteniendo entre el 10 y 12% de las especies del mundo. Con respecto a su mastofauna, se han registrado 535 especies, ocupando así el tercer lugar a nivel mundial, estimando que el 32% de las especies son endémicas del país (SEMARNAT, 2013).

Las clasificaciones de los mamíferos se han basado principalmente en características morfológicas y anatómicas como el cráneo, patrones de coloración, longitud y tamaño de las estructuras externas y más recientemente se han utilizado criterios genotípicos y revisiones taxonómicas que han recurrido a rasgos del pelo de guarda, este último método ha sido poco explorado (Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez, 2003). Los pelos de guarda pueden ser sometidos a un gran número de procesos (digestivos, taxidermistas o de putrefacción) sin perder sus características morfológicas, lo que permite compararlos con otros pelos de pieles o bien de animales vivos. Las estructuras del pelo presentan características bien definidas y que casi no varían, convirtiéndola en una herramienta taxonómica óptima que puede ser utilizada para la identificación de especies (Barros, 2017).

El método de identificación de mamíferos mediante el pelo sienta sus bases en la elaboración de guías de la estructura medular (Juárez-Sánchez et al., 2007; Pech-Canche *et al.*, 2009; Barros, 2017), ya que por la forma y ordenación de sus células pueden diferenciarse en diversos tipos: como de intrusiones corticales, en rejilla, escalonada uniserial o multiserial, vacuolada, entre otras (Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez, 2003).

El pelo es una de las características representante de los mamíferos, se presenta en todos los grupos en alguna fase de su vida, siendo los de guarda los más importantes para el reconocimiento de las especies, por lo que no tienen homólogo estructural entre los demás vertebrados. Si bien es cierto que estructuras similares pueden encontrarse en aves, insectos e inclusive en algunas plantas, el pelo epidérmico verdadero es exclusivo de los mamíferos (Ibarra y Sánchez-Cordero, 2004). Su función principal es la protección de la piel, así como el mimetismo para evitar a sus depredadores, teniendo un papel importante en la atracción sexual, así como una respuesta a señal de alarma; los pelos también son excelentes reguladores de temperatura y aislamiento térmico (Guzmán-Perera, 2005, en Jaramillo, 2009).

En el pelo típico se encuentra un tallo externo y la raíz, que ocupa una depresión epidérmica de la dermis llamada folículo piloso. El pelo comienza su desarrollo en el estrato germinativo de la epidermis, con la proyección hacia la dermis y así forma la raíz o papila; posteriormente sale de la capa subcutánea, las cuales se consideran derivados queratinizados de la epidermis, tanto el tallo como la raíz están formados por células epidérmicas muertas, reforzados por queratina, que es un tejido resistente formado por proteínas (Feldhamer *et al.*, 1999). El pelo se encuentra formado de células epidérmicas muertas queratinizadas y se forman a partir del engrosamiento de las células que son producidas en los folículos pilosos estas células pueden variar en cuanto estructura, forma, tamaño y color (Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez, 2003).

El pelo de los mamíferos está formado por diferentes tipos de pelo: pelos de guarda, los cuales son los pelos más gruesos que dan la forma al animal y su principal función es la de protección a la piel; los pelos bajo piel, son los pelos más pequeños que se encuentran debajo de los pelos de guarda, su función principal es el aislamiento térmico; y por último los pelos sensoriales o vibrissas que son los pelos más alargados y gruesos, estos están compuestos de senos vasculares y fibras nerviosas que envuelven la base del folículo piloso, por lo que su función es

sensorial, estos se encuentran en zonas más específicas cerca de órganos de percepción como el hocico, ojos, orejas, entre otras (Anexo 1).

Alguna de las características que presenta el pelo son propias de la familia, género y especie; la forma y disposición de las escamas en la superficie del pelo varían entre especies, no obstante, el patrón medular parece ser el carácter más apropiado para la identificación de algunos mamíferos (Chakraborty y De, 1995).

En este trabajo se tomaron muestras de pelo de los mamíferos silvestres terrestres de la Colección de Mamíferos del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos para identificar el patrón medular así como describir los distintos rasgos que tiene el pelo de guarda de los mamíferos terrestres pertenecientes a la colección, con ello poder elaborar un catálogo de imágenes de cada una de las especies que se encuentren dentro de la colección, que ayude a la identificación de las distintas especies de mamíferos tanto en campo como en el laboratorio.

## **2-. Antecedentes.**

Se han realizado diversos estudios en los cuales han empleado las características de los pelos de guarda para identificar especies de mamíferos terrestres en diferentes partes del mundo, como el elaborado por Ryder (1973), quien realizó un estudio considerando al pelo como un aspecto importante en la vida evolutiva del grupo de los mamíferos, así mismo describió que el pelo muestra variaciones lo que permite distinguir a una especie de otra.

Vázquez *et al.* (2000) analizó características estructurales a nivel microscópico de pelos de 167 especímenes con el objeto de identificar 18 especies de Carnívoros y 8 especies de Artiodactylos del Noroeste Argentino. La variación en tales características se midió considerando el tipo de escamas y médula, ancho de pelo y médula, ancho y número de escamas.

Ibarra y Sánchez-Cordero (2004), elaboraron un catálogo de pelos de guarda dorsal de mamíferos terrestres voladores y no voladores en el estado de Oaxaca, México. Las muestras de pelo de 149 especies se obtuvieron de ejemplares de colecciones científicas y de colectas de campo. Se realizaron preparaciones para observar la médula en el microscopio óptico y para observar las escamas en el microscopio de barrido. Se obtuvieron fotografías de médula y de escamas de cada especie. La identificación de los patrones de cutícula y medulares se basó en la literatura especializada. Se compararon los patrones medulares, de cutícula, color y bandas de pigmentación y se concluyó que, en algunos casos, la identificación puede ser hasta especie.

Monroy-Vilchis *et al.* (2005) determinaron la variación del pelo de guarda dorsal entre individuos de la misma especie y comparó la variación de un individuo en diferentes regiones geográficas. El midió la longitud total y diámetro de la médula, determinó el patrón de tonalidad y tipo de médula. Para ello utilizó 530 pelos de guarda dorsales de 53 organismos correspondientes a 14 especies. A pesar de las variaciones en la longitud y diámetro de la médula, se realizó una identificación

exitosa de los organismos utilizando la guía de identificación de mamíferos terrestres a partir del pelo de guarda, excepto para *Canis latrans* y *Liomys irroratus*. Se encontraron diferencias en la longitud total del pelo, en el diámetro de la médula y en la coloración; el único carácter que permaneció constante fue la médula.

Gómez y Cassini (2010) realizó estudios sobre distribución geográfica y ambiental de estas tres especies de mustélidos para la conservación de la biodiversidad de las costas patagónicas. Este estudio propuso un método alternativo de identificación de especies de mustélidos a partir de restos de pelos. Una vez recolectados los pelos, los llevó al laboratorio para su identificación a través de las características macroscópicas y microscópicas de los pelos, utilizando pelos de guarda. Para caracterizarlos utilizó el tipo de escamas, tipo de médula, largo del pelo, patrones de coloración y cortes transversales.

Vanstreels *et al.* (2010) realizó un trabajo con el pelo de guarda de 66 individuos de ocho especies de felinos en Brasil (*Leopardus colocolo*, *Leopardus geoffroyi*, *Leopardus pardalis*, *Leopardus tigrinus*, *Leopardus wiedii*, *Panthera onca*, *Puma concolor*, *Puma yagouaroundi*), a través de muestras capilares recogidas de animales del zoológico anestesiados. Ellos analizaron y describieron los pelos de la guarda a través de las impresiones de la cutícula y las preparaciones de la médula; realizando una prueba a ciegas, la cual se realizó para evaluar la exactitud de la identificación de las especies.

Barros (2017), describe las características morfológicas de las especies de meso y macro mamíferos terrestres de la costa ecuatoriana, elaborando un catálogo y una clave dicotómica en base a los pelos de guarda colectados de museos y el centro de rescate Papi Beto. Se estudió el pelo de 26 especies de meso y macro mamíferos, con un total de 164 muestras colectadas.

En México uno de los primeros trabajos de identificación del pelo fue realizado por Arita (1985), quien elaboró una clave para el Valle de México mediante

la cual es posible identificar los organismos en cuanto a su género. Respecto a la variación de algunas características del pelo, se han realizado algunos estudios en grupos particulares como en roedores, tayassuidos, suidos y felinos este último del género *Panthera*. En ellos se han encontrado diferencias en el ancho de la médula, coloración y en la longitud total de las diferentes especies (Chakraborty y Chakraborty, 1996, en Monroy-Vilchis *et al.*, 2005).

Por su parte Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (1999) elaboraron una guía de identificación de 41 especies de mamíferos del sur del Estado de México. Posteriormente, en 2003, se elaboró la primera clave dicotómica de identificación de especies de mamíferos terrestres del Estado de México, que en la mayoría de los casos puede realizarse la identificación específica (Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez, 2003).

Pech-Canche *et al.* (2009), realizó un estudio en donde describen por primera vez los pelos de 46 especies de mamíferos no voladores distribuidos en el Estado de Yucatán, que representan el 53% de las especies reconocidas para el Estado y 87% de las especies no voladoras. El objetivo fue elaborar una guía y una colección de referencia para la identificación de los pelos de guarda de los mamíferos de la región.

Jaramillo (2009) realiza un estudio analizando características estructurales a nivel microscópico del pelo de guarda de 17 especies de roedores presentes en el Estado de Morelos, estas muestras fueron obtenidas de la Colección de mamíferos silvestres del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

### **3-. Justificación.**

El presente trabajo tiene como propósito aportar conocimiento sobre la estructura del pelo de guarda de los mamíferos silvestres presentes en la colección de mamíferos silvestres de Centro de Investigaciones Biológicas de la UAEM y con esto elaborar un catálogo de imágenes del patrón medular del pelo de guarda que ayude a identificar las distintas especies de mamíferos tanto en campo como en laboratorio.

### **4-. Objetivos.**

#### **Objetivo general.**

Analizar la estructura medular del pelo de guarda de los mamíferos silvestres terrestres no voladores de la colección del CIB-UAEM.

#### **Objetivo particular.**

- 1) Elaborar un catálogo de imágenes del patrón medular del pelo de guarda de los mamíferos silvestres terrestres no voladores de la colección del CIB-UAEM.
- 2) Darle continuidad al trabajo de Jaramillo (2009), "Estudio del patrón medular del pelo de guarda de los roedores del Estado de Morelos".

## **5-. Materiales y métodos.**

Para este trabajo fue necesario crear un listado de las especies de mamíferos terrestre que se encontraban dentro de la Colección de Mastozoología del Centro de Investigaciones Biológicas, para así poder determinar el número de muestras que se tomarían para su identificación; de estas muestras se consideraron datos como el nombre de la especie, tipo de médula, longitud media, forma y tonalidad.

Posteriormente se seleccionó un ejemplar de cada una de las especies de los mamíferos terrestres de la Colección de Mastozoología del Centro de Investigaciones Biológicas de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, de los cuales se tomaron directamente de la piel diez pelos de guarda de la parte del dorso de cada ejemplar para su descripción.

Para obtener el pelo de las pieles de los ejemplares de disección se procedió a tomarlos cuidadosamente de la región dorsal con ayuda de los dedos de las manos, esto para poder obtener los pelos completos desde la raíz y que no fuera quebrados durante la toma de ellos.

Se debe tener cuidado al momento de arrancar los pelos para evitar dejar la superficie de la piel sin pelo, de manera que no se observe cambio alguno en el estado de la piel y no se deteriore el estado en el que se encuentran.

De las muestras obtenidas se procedió a observarlas al microscopio, para verificar que cada una de ellas se encontrará completas (de raíz a punta). Posteriormente se observó el patrón de tonalidad de cada una de las muestras, así como datos referentes a la longitud.

Cada una de las muestras se catalogó de acuerdo con los siguientes datos: nombre de la especie, tipo de médula, longitud, forma, tonalidad, así como algunas observaciones referentes a una característica no mencionada.

Las muestras obtenidas fueron medidas con ayuda de un vernier digital marca Mituty. Posteriormente se introducen en frascos de vidrio con una solución de agua con jabón durante 24 horas, para eliminar los restos de grasa del pelo, después de las 24 horas fueron enjuagados con agua y se secaron a temperatura ambiente.

El siguiente paso fue someter a cada una de las muestras en xilol al 100% con la finalidad de aclarar la muestra, para esto las muestras permanecieron expuestas entre 24 y 72 horas. La exposición al xilol dependió de la pigmentación y grosor de cada una de las muestras de pelo, en algunos casos, como en el pelo de cánidos, fue necesario dejar la muestra expuesta al xilol durante 92 horas, por la pigmentación del pelo (Arita y Aranda, 1987).

Una vez aclarada la muestra se montaron en porta-objetos, fijándolas con bálsamo de Canadá. Este dejó secar durante 24 horas hasta que el bálsamo se encontrara totalmente solidificado. Una vez seca la preparación está lista para ser observada al microscopio.

La muestra se examinó al microscopio compuesto con los objetivos de 10x y 40x para poder determinar el tipo de médula, así como su forma; de cada una de las muestras se tomaron fotografías para incluir las imágenes en el catálogo. Para la descripción de los tipos de médula y sus patrones se siguieron los trabajos de Arita y Aranda (1987), Ibarra y Sánchez-Cordero (2004).

Los resultados obtenidos de las características que presenta el pelo de guarda de los mamíferos terrestres de la colección del CIB-UAEM, se presentan en una ficha técnica para cada una de la especies, la cual lleva datos generales de cada una de las especies, una fotografía del ejemplar del cual fue obtenida la muestra, un mapa de distribución de las especies dentro de México y la imagen del patrón medular del pelo de guarda de cada una de las especies con sus datos correspondientes los cuales son:

- Nombre científico de la especie: se refiere al nombre único de la especie.
- Tipo de médula: se refiere al tipo de médula que presenta el pelo de guarda, este diferenciado por el ordenamiento y tamaño de la célula que presenta cada una de las muestras de pelo.
- Longitud media: se refiere a la longitud promedio del pelo de guarda, esta obtenida del promedio de siete pelos de guarda medido.
- Forma: la cual se refiere a la regularidad o irregularidad del diámetro del pelo, es decir si presenta algún ensanchamiento abrupto a lo largo del pelo.
- Tonalidad: se refiere al número de bandas de tonalidad que se encuentran a lo largo de pelo, este patrón de tonalidad se clasifica en uniforme, bicolor o con bandas. De este se agregó una fórmula "O: oscuro" y "C: claro".
- Observaciones: se indicará si la muestra presentara algunas características relevantes que no se hayan mencionado en los apartados anteriores.

## 6-. Resultados.

### 6.1. Listado de especies de mamíferos terrestres de la colección del CIB-UAEM

Con base en el análisis de un total de 190 pelos de guarda de los ejemplares de mamíferos terrestres de la Colección de Mastozoología del CIB-UAEM, de los cuales el 70% de ellos fueron viables para poder aplicar la técnica de aclaramiento y ser observados al microscopio, el otro 30% fueron descartado pues al obtenerlo de las pieles fueron quebrados o fisurados y no fue posible tomar medias correspondientes, se registró un total de 19 especies agrupadas en 11 familias y siete órdenes.

El orden Carnívora fue el más representativo, con un total de cinco Familias y 10 especies, el resto de los órdenes, solo registraron una familia cada uno. Las familias Mephitidae y Procyonidae, estuvieron representadas cada una de ellas por tres especies (Tabla 1).

Se observaron diferentes tipos de médula, como la médula continúa, la cual se presenta sin ningún tipo de interrupciones o fragmentaciones, ya sea a lo largo de la caña o en un fragmento considerable de la misma, esta puede ser a) Amorfa, que consiste de un tubo continuo sin un arreglo definido en la distribución celular, en este estudio está presente en el mapache *Procyon lotor*; b) Patrón, con un arreglo definido en la distribución celular, que a su vez puede presentar diferentes distribuciones celulares: 1) en celdillas, con un tubo formado por células de forma irregular (*Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Spilogale gracilis*, *Conepatus leuconotus*, *Mephitis macroura*, *Bassariscus astutus*); 2) vacuolada, formada por células que aparentan ser grandes vacuolas (*Panthera onca* y *Nasua narica*); 3) con intrusiones corticales, en donde el material de la corteza aparece como proyecciones o islas (*Didelphis virginiana*, *Mustela frenata*); 4) en rejillas, tubo de células pequeñas, generalmente de forma poligonal (*Odocoileus virginianus*).

También puede presentarse con una o varias columnas de células separadas por septos, que pueden ser uniserial con una columna de células (*Tlacuatzin canescens*, *Romerolagus diazi*, *Sorex saussurei*) o multiserial con dos o más

columnas (*Sylvilagus cunicularius*, *Sylvilagus floridanus*). La corteza queda muy reducida cuando se presenta el tipo de médula patrón y puede parecer ausente como se registró en *Dasypus novemcinctus* y *Tamandua mexicana* (Tabla 1).

De cada especie analizada se elaboraron las fichas técnicas que contienen la descripción general de la especie, la imagen del ejemplar de donde fue obtenida la muestra y un mapa de distribución dentro de México.

Tabla 1. Especies de mamíferos terrestres de la colección del CIB-UAEM.

Orden	Familia	Especies	Nombre común	Tipo de médula
<b>Didelphimorphia</b>	Didelphidae	<i>Tlacuatzin canescens</i>	Tlacuatzin	Médula escalonada uniserial
		<i>Didelphis virginiana</i>	Tlacuache	Médula continúa con intrusiones corticales
<b>Carnívora</b>	Canidae	<i>Canis latrans</i>	Coyote	Médula continúa con celdillas
		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	Zorra gris	Médula continúa con celdillas
	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	Médula continua vacuolada
	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	Zorrillo manchado	Médula continúa con celdillas
		<i>Conepatus leuconotus</i>	Zorrillo	Médula continúa con celdillas
		<i>Mephitis macroura</i>	Zorrillo sureño	Médula continúa con celdillas
	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	Cacomixtle	Médula continúa con celdillas
		<i>Nasua narica</i>	Tejón	Médula continúa vacuolada
		<i>Procyon lotor</i>	Mapache	Médula continúa amorfa
	Mustelidae	<i>Mustela frenata</i>	Comadreja	Médula continúa con intrusiones corticales
<b>Artiodactyla</b>	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado cola blanca	Médula continúa en rejillas
<b>Lagomorpha</b>	Leporidae	<i>Sylvilagus cunicularius</i>	Conejo de monte	Médula escalonada multiserial
		<i>Sylvilagus floridanus</i>	Conejo serrano	Médula escalonada multiserial
		<i>Romerolagus diazi</i>	Conejo de los volcanes	Médula escalonada uniserial
<b>Soricomorpha</b>	Soricidae	<i>Sorex saussurei</i>	Musaraña	Médula escalonada uniserial
<b>Cingulata</b>	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo	Médula ausente
<b>Pilosa</b>	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero	Médula ausente

## 6.2. Fichas técnicas:

### 6.2.1. *Tlacuatzin canescens*

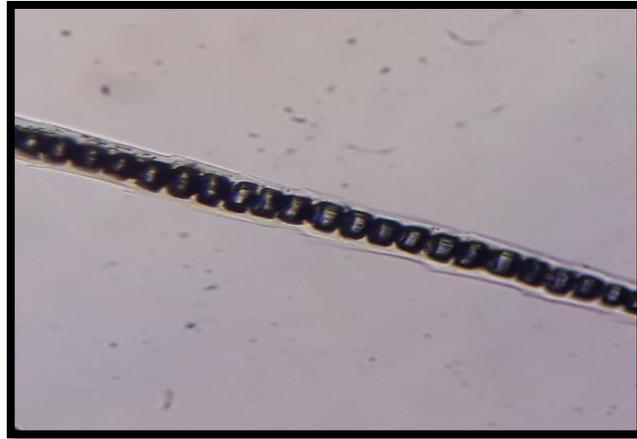


Figura 1.1 Pelo de guarda de *Tlacuatzin canescens*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Tlacuatzin canescens*.

Tipo de médula: Médula escalonada uniserial.

Longitud media: 9.19mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Bicolor una banda (O-C-O).

Observaciones: Presenta constricciones en la parte media.

### ***Tlacuatzin canescens***

Es un marsupial pequeño, similar a un ratón. El rostro es alargado y las orejas muy conspicuas porque carecen de pelo y son muy delgadas. La cola es de mayor longitud que la cabeza y el cuerpo. La coloración del dorso varía de café amarillento a café rojizo. Es una especie solitaria, semi arborícola y de actividad principalmente nocturna. Se alimentan principalmente de insectos y pequeños vertebrados también consumen pequeños invertebrados, semillas y algunos frutos. Habitan en bosques tropical caducifolio, bosques espinosos, matorral xerófilo, manglares, vegetación perturbada y cultivos (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.2 Mapa de distribución geográfica de *Tlacuatzin canescens* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <http://www.naturalista.mx/taxa/42659-Tlacuatzin> Acceso: 2019

### 6.2.2. *Didelphis virginiana*

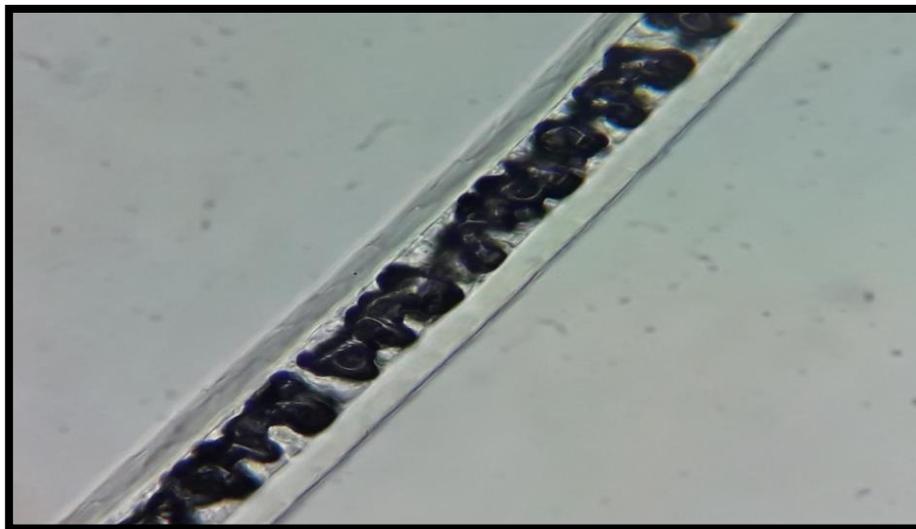


Figura 1.3 Pelo de guarda de *Didelphis virginiana*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Didelphis virginiana*.

Tipo de médula: Médula continua con intrusiones corticales.

Longitud media: 31.13mm  $\pm$ .

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Bicolor (C-O).

Observaciones: Presenta médula con intrusiones cordiales. Presenta dos tipos de tonalidad de pelo.

#### ***Didelphis virginiana*.**

Es un marsupial relativamente grande de cuerpo robusto y fuerte, con un rostro largo y puntiagudo. La coloración del cuerpo en la parte dorsal es gris y blancuzca, presenta pelos de guarda con las puntas blancas, toda la parte ventral en blanca y amarillenta; la parte media basal de la cola, las piernas y las patas son negras, el pelo es largo y áspero; las orejas son desnudas y negras con una línea delgada blanca en la punta, presente en las poblaciones norteañas. El rostro es pálido con estrechos anillos oculares negros y una línea media pálida en la frente. Son de hábitos nocturnos, arborícolas y terrestres. Se alimentan de insectos y pequeños vertebrados, carroña y materia vegetal, preferentemente de frutas y semillas. Habitan principalmente en tierras bajas y lomeríos de bosques, se encuentran desde el nivel del mar hasta los 3000 msnm (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.4 *Didelphis virginiana*. Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.5 Mapa de distribución geográfica de *Didelphis virginiana* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/42652-Didelphis-virginiana> Acceso: 2019

### 6.2.3. *Canis latrans*

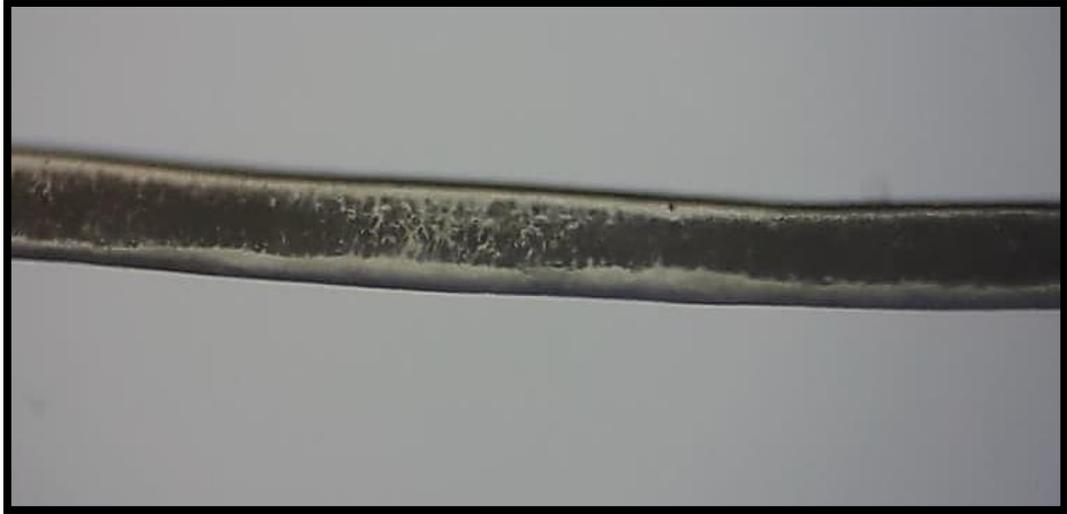


Figura 1.6 Pelo de guarda de *Canis latrans*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Canis latrans*.

Tipo de médula: Médula continua con celdilla.

Longitud media: 72.31mm ±.

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Con bandas (C-O-C-O).

Observaciones: El patrón medular con celdillas que tiene el pelo es mejor observado en las partes claras, pues el pelo tiene muchas pigmentaciones y en las partes oscuras no puede observarse el tipo de patrón medular que presenta.

#### ***Canis latrans*.**

Es un canido de tamaño mediano, tiene hocico alargado y ojos pequeños. El color va desde gris hasta rojizo, pasando tonos castaños y la cola tiene la punta negra; en las partes inferiores los colores son siempre claros, las orejas son grandes y puntiagudas. Es un carnívoro oportunista de hábitos crepusculares que se pueden encontrar en individuos solitarios hasta en grupos de 2 a 4 individuos. Habitan en todos los tipos de vegetación de México, especialmente en planicies con matorral xerófilo y pastizal (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.7 *Canis latrans* Espécimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.8 Mapa de distribución geográfica de *Canis latrans* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/42051-Canis-latrans> Acceso: 2019

## 6.2.4. *Urocyon cinereoargenteus*



Figura 1.9 Pelo de guarda de *Urocyon cinereoargenteus*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019

### Características observadas.

Especie: *Urocyon cinereoargenteus*.

Tipo de médula: Médula continua con celdilla.

Longitud media: 31.43mm ±.

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Con bandas (C-O-C-O).

Observaciones: El patrón medula solo se puede distinguir en las partes claras del pelo.

### *Urocyon cinereoargenteus*.

Es un canido de tamaño mediano. La garganta es de color blanco y la cara gris; las partes laterales del cuello, el abdomen y la base de la cola son rojizos, el lomo es de tono grisáceo, la cola es de color gris en la parte superior, con un extremo distal negro y una línea media dorsal del mismo color. Los colores de las partes superiores e inferiores están delimitados por una banda de color café opaco que corre a lo largo de cada costado del cuerpo. Habitan en zonas boscosas y de matorral, especialmente en vegetación perturbada. Su alimentación es oportunista alimentándose principalmente de roedores, lagomorfos, frutos e insectos (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.10 *Urocyon cinereoargenteus*. Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres. 2019.



Figura 1.11 Mapa de distribución geográfica de *Urocyon cinereoargenteus* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/42076-Urocyon-cinereoargenteus>. Acceso: 2019

### 6.2.5. *Panthera onca*

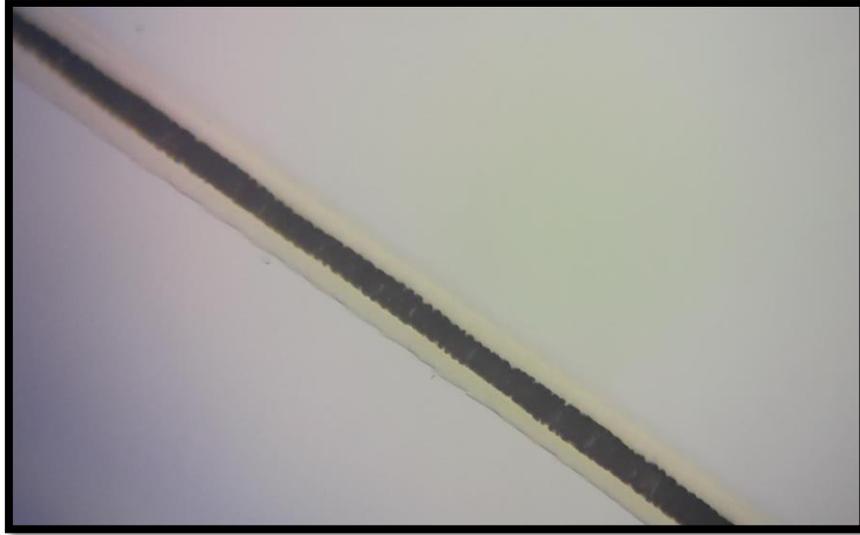


Figura 1.12 Pelo de guarda de *Panthera onca*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Panthera onca*.

Tipo de médula: Médula continua vacuolada.

Longitud media: 9.54mm  $\pm$ .

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Con bandas (C-O) o (O)

Observaciones: Sin observación.

#### ***Panthera onca.***

Es el félido de mayor tamaño en América. El color varía de amarillo pálido a café rojizo y cambia a blanco en los carrillos, pecho y parte interna de la extremidad. En todo el cuerpo tiene manchas negras. Habita principalmente en bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios, caducifolios y manglares; se puede encontrar desde el nivel del mar hasta los 2000 msnm. Es considerado un carnívoro oportunista en el que su dieta básicamente depende de la densidad y disponibilidad del alimento. Se han reportado más de 85 especies que se incluyen en su alimentación como invertebrados, peces, reptiles, aves y mamíferos (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.13 Mapa de distribución geográfica de *Panthera onca* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/41970-Panthera-onca> Acceso: 2019

### 6.2.6. *Spilogale gracilis*



Figura 1.14 Pelo de guarda de *Spilogale gracilis*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Spilogale gracilis*.

Tipo de médula: Médula continúa con celdillas.

Longitud media: 27.48mm ±.

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Uniforme (C) o (O).

Observaciones: Los pelos de guarda son de un color oscuro en comparación a los pelos bajo piel que presentan una tonalidad clara.

### ***Spilogale gracilis***

Son zorrillos pequeños, de color negro con tres bandas longitudinales y tres verticales de color y una mancha blanca en la frente; la cola es negra en la base y blanca en su tercio terminal. Se distingue de otros zorrillos por su tamaño y coloración. Son estrictamente nocturnos, hacen sus madrigueras bajo troncos o rocas, en árboles huecos y entre las raíces de los árboles. Se alimentan principalmente de insectos y pequeños mamíferos. El 50% de su alimentación está constituido por invertebrados y el resto por vertebrados y plantas. Como defensa arrojan su orina que es un olor más penetrante que la de otros zorrillos. Habitan en gran variedad de tipos de vegetación y son comunes en zona perturbadas y campos de cultivo (Ceballos y Oliva, 2005).

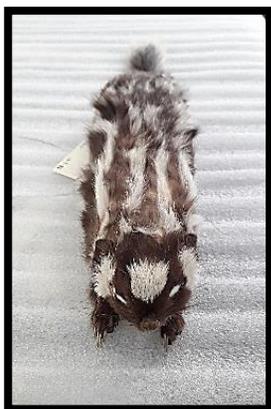


Figura 1.15 *Spilogale gracilis*  
Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.16 Mapa de distribución geográfica de *Spilogale gracilis* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/210603-Spilogale-gracilis-amphiala> Acceso: 2019

### 6.2.7. *Conepatus leuconotus*

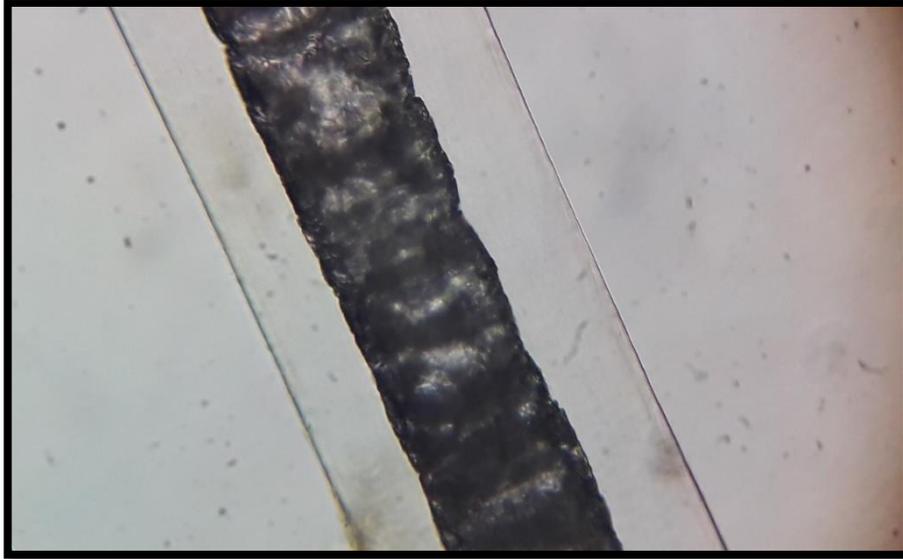


Figura 1.17 Pelo de guarda de *Conepatus leuconotus*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Conepatus leuconotus*.

Tipo de médula: Médula continúa con celdillas.

Longitud media: 19.04mm  $\pm$ .

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Uniforme (C) o (O).

Observaciones: Presenta una médula gruesa que abarca casi más de la mitad del pelo.

### ***Conepatus leuconotus.***

Son los zorrillos más grandes, de tamaño similar al de un gato doméstico. La coloración es variable y consiste básicamente en el cuerpo de color negro con una ancha franja dorsal blanca que va de la parte superior de la cabeza hasta la cola. La franja blanca puede ser restringida en algunos ejemplares; la nariz es larga, desnuda y flexible; la cola abarca un tercio de la longitud total y presenta coloración negra en su parte proximal ventral. Son animales nocturnos y solitarios. Se alimentan de invertebrados como insectos y lombrices, frutos y pequeños vertebrados; ocasionalmente carroñeros. Habitan en gran variedad de ambientes templados, áridos y tropicales (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.18 Mapa de distribución geográfica de *Conepatus leuconotus* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/41877-Conepatus-leuconotus> Acceso: 2019

## 6.2.8. *Mephitis macroura*



Figura 1.19 Pelo de guarda de *Mephitis macroura* Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

### Características observadas.

Especie: *Mephitis macroura*.

Tipo de médula: Médula continua con celdillas.

Longitud media: 44.65mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Uniforme (O) o (C).

Observaciones: Por los espacios intracelulares la médula podía ser vacuolada, sin embargo, los espacios no son tan grandes por lo que el tipo de médula que presenta es continuo con celdillas.

### *Mephitis macroura*.

Es un mamífero de tamaño mediano, de cuerpo robusto con piernas cortas y con cola larga y cubierta de pelo largo. La cabeza es pequeña y alargada; las hembras son de menor tamaño que los machos, son de color negro con dos líneas blancas en el dorso; la cola es negra mezclada de pelos blancos. La coloración presenta, gran variabilidad en el largo y el ancho de las franjas dorsales, siempre presentan una línea blanca en el rostro. Se diferencia de *M. mephitis* por presentar su patrón de coloración, por la cola relativamente más larga y por mayor tamaño. Los zorrillos del género *Coneptus* son más grandes, no presentan líneas blancas en el rostro, presentan una nariz más alargada y la cola corta. Son solitarios, activos principalmente por la noche; son de alimentación omnívoros, se alimentan principalmente de insectos, larvas, anfibios, lagartijas pequeñas mamíferos. Habitan en gran variedad de ambientes templados y tropicales (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.20 *Mephitis macroura*  
Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.21 Mapa de distribución geográfica de *Mephitis macroura* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/41879-Mephitis-macroura> Acceso: 2019

## 6.2.9. *Bassariscus astutus*

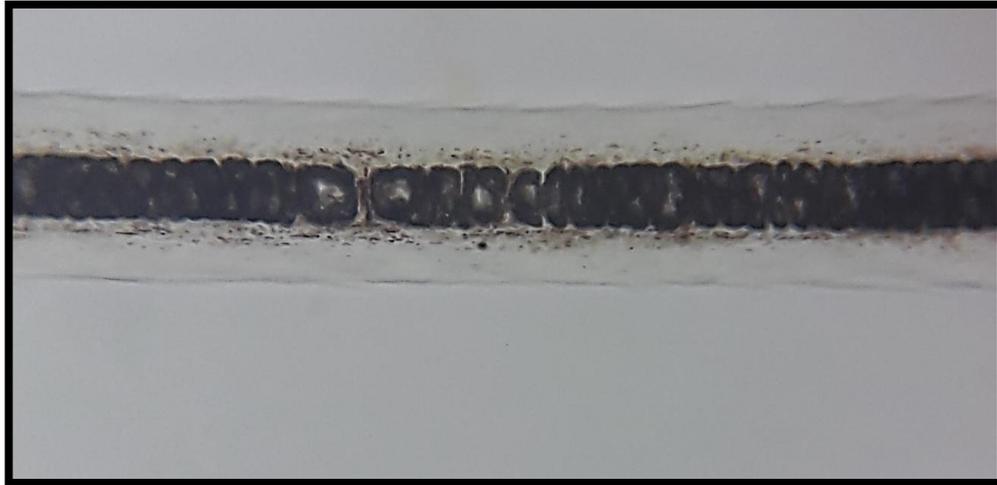


Figura 1.22 Pelo de guarda de *Bassariscus astutus*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

### Características observadas.

Especie: *Bassariscus astutus*.

Tipo de médula: Médula continúa con celdillas.

Longitud media: 27.38mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Bicolor una banda (O-C-O).

Observaciones: Presenta un abultamiento en la parte media del pelo.

### ***Bassariscus astutus.***

Es un carnívoro de tamaño pequeño, los ojos son grandes y están rodeados por anillos de color negro o café obscuro; las orejas son estrechas y redondas, de color blanco y rosa. El cuerpo es largo y esbelto, la cola es de igual tamaño al cuerpo, muy peluda y esponjada con 7 a 8 anillos negros intercalados con blanco. El pelaje del dorso es de textura gruesa y tiesa, generalmente gris, con tonos café-amarillentos, la parte ventral es más suave y de color blanquecino. Habitan en zonas montañosas y laderas de relieve accidentado. Son animales de movimiento muy ágiles y excelentes trepadores; son capaces de rotar el antebrazo hasta 180°. Son omnívoros y se alimentan principalmente de pequeños mamíferos, insectos, frutos, aves y reptiles. Son animales solitarios de hábitos nocturnos (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.23 *Bassariscus astutus*. Espécimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.24 Mapa de distribución geográfica de *Bassariscus astutus* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/41676-Bassariscus-astutus> Acceso: 2019

### 6.2.10. *Nasua narica*

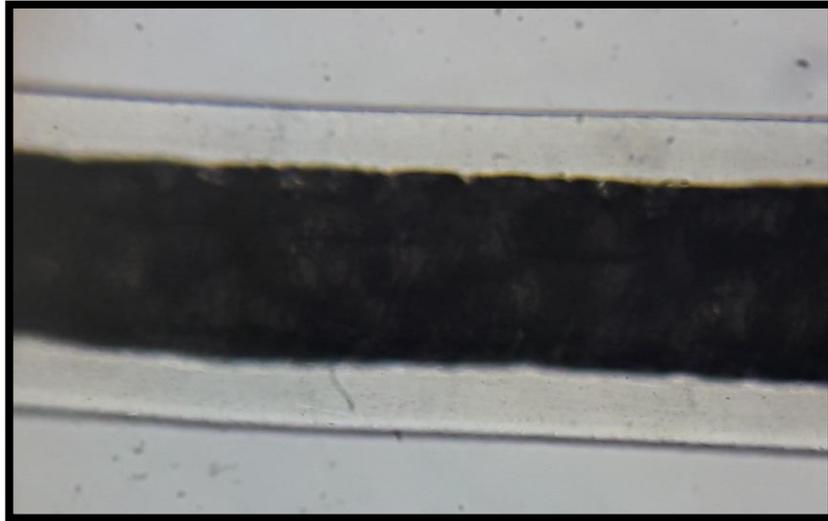


Figura 1.25 Pelo de guarda de *Nasua narica* Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Nasua narica*.

Tipo de médula: Médula continua vacuolada.

Longitud media: 31.80mm  $\pm$ .

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Bicolor una banda (C-O-C).

Observaciones: Sin observaciones.

### ***Nasua narica***

Es un mamífero de tamaño mediano, de cuerpo largo y esbelto. La cola larga y con frecuencia la lleva erecta, el hocico es largo puntiagudo y la punta es muy móvil. La coloración dorsal varía de tonos castaño oscuro y castaño rojizo hasta castaño dorado. El pelaje alrededor de los ojos, borde de las orejas, garganta, barbilla y punta del hocico, tiene una coloración blanquizca o amarillenta mucho más clara que el resto del cuerpo. Alrededor de las manchas oculares tiene una mancha de tono café oscuro a manera de antifaz. La cola presenta con frecuencia anillos más oscuros. Es un animal de hábitos nocturnos. Es omnívoro principalmente se alimenta de frutas y de invertebrados como insectos. Se encuentra principalmente en el bosque tropical caducifolio y también son común en bosque de pino encino; habitan desde el nivel del mar hasta los 2900 msnm (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.26 Mapa de distribución geográfica de *Nasua narica* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/41673-Nasua-narica> Acceso: 2019

### 6.2.11. *Procyon lotor*

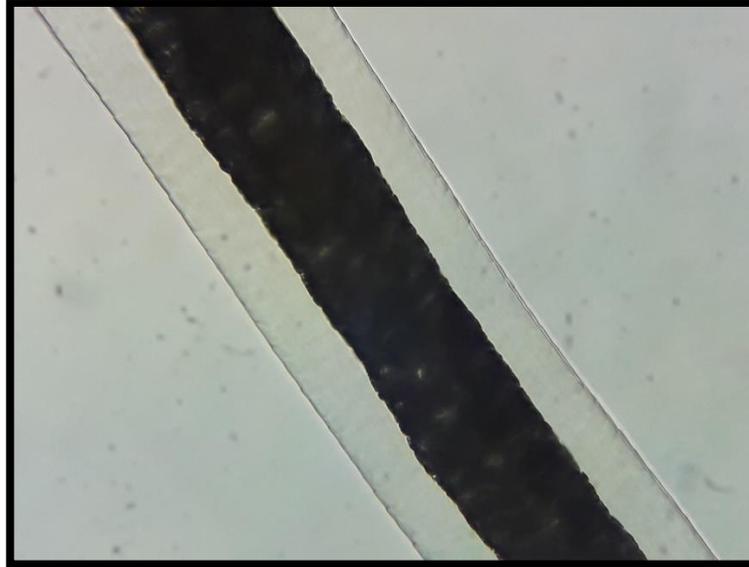


Figura 1.27 Pelo de guarda de *Procyon lotor*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Procyon lotor*.

Tipo de médula: Médula continua amorfa.

Longitud media: 25.35mm  $\pm$ .

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Bicolor (C-O-C).

Observaciones: Sin observaciones.

### ***Procyon lotor.***

Es un mamífero de tamaño mediano, de cuerpo robusto y patas cortas; pelaje largo con coloración grisácea – oscura con tonalidades amarillentas en las partes dorsales. En el rostro presenta una mancha negra característica que pasa por los ojos y la mejilla a manera de máscara o antifaz y que se prolonga de la nariz a la frente pasando en medio de los ojos, esta mancha es claramente delimitada por pelaje blanco y grisáceo cubre el resto del rostro. Es un animal de hábitos crepusculares y nocturnos. Es omnívoro y consume gran variedad de alimentos animales y vegetales. Se han adaptado a vivir en gran variedad de hábitats; son más abundantes en bosques tropicales, también se pueden encontrar en zonas de matorrales (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.28 Mapa de distribución geográfica de *Procyon lotor* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/41663-Procyon-lotor> Acceso: 2019

## 6.2.12. *Mustela frenata*

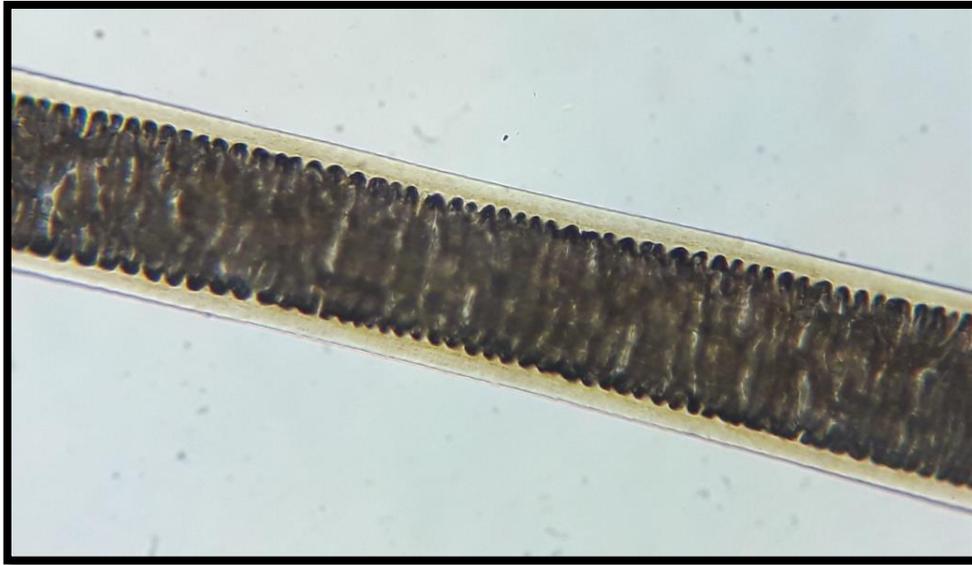


Figura 1.29 Pelo de guarda de *Mustela frenata*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

### Características observadas.

Especie: *Mustela frenata*.

Tipo de médula: Médula continúa con intrusionas corticales.

Longitud media: 11.61mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Bicolor (C-O).

Observaciones: El grosor de la médula abarca casi lo ancho del pelo. Solo la punta del pelo presenta una tonalidad oscura.

### ***Mustela frenata*.**

Son el mamífero carnívoro más pequeño en México. El cuerpo es muy largo y delgado con patas cortas; la cola larga y delgada casi de la misma longitud del cuerpo. Los ojos son oscuros y relativamente pequeños. Las orejas son cortas; los machos son más grandes que las hembras. Son café anaranjado con el vientre color crema y manchas amarillentas en el pecho. La proporción terminal de la cola es negra; la cola tiene un antifaz negro y blanco, muy conspicuo. Habitan en una gran diversidad de tipo de vegetación natural, también se le encuentra en campos de cultivo, huertos y zonas suburbanas. Son la especie de carnívoro con mayor tolerancia a la perturbación antropogénica. Se alimentan de roedores como ratones y tuzas, musarañas, ardillas, conejos y aves principalmente (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.30 *Mustela frenata*. Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.31 Mapa de distribución geográfica de *Mustela frenata* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/41810-Mustela-frenata> Acceso: 2019

### 6.2.13. *Odocoileus virginianus*

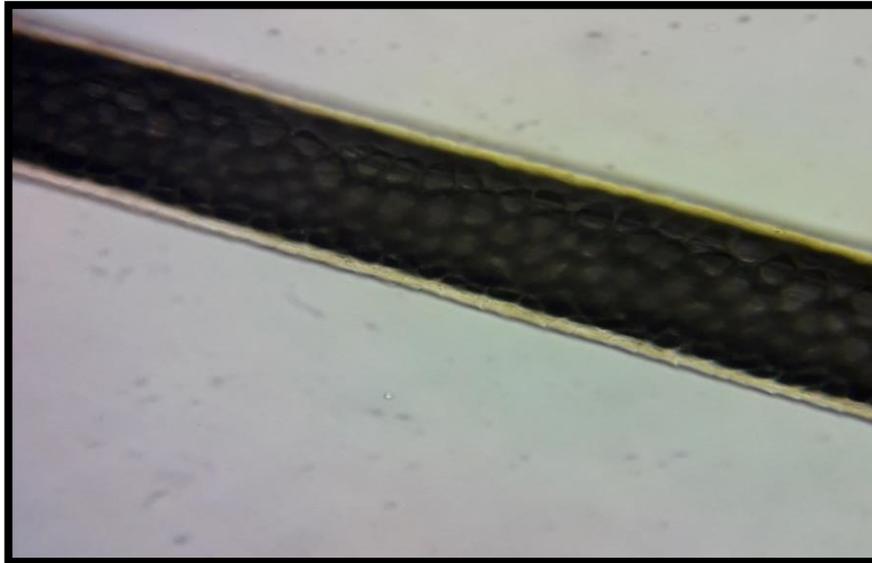


Figura 1.32 Pelo de guarda de *Odocoileus virginianus*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Odocoileus virginianus*.

Tipo de médula: Médula continúa en rejillas.

Longitud media: 18.58mm  $\pm$ .

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Con dos bandas (C-O-C-O).

Observaciones: La médula cubre casi todo el grosor del pelo.

### ***Odocoileus virginianus***

El venado cola blanca es caracterizado por un manchón de pelos blancos en la base de la cola; el cuello es largo y la cabeza elongada, las patas son de regular altura, delgadas, pero de gran fortaleza. Su cuerpo es de color café grisáceo en inviernos y rojizo en verano, aunque no todas las subespecies cambian de coloración en el pelaje. El venado cola blanca es activo durante las primeras horas de la mañana y en el crepúsculo. Se distribuye en una gran variedad de ecosistemas incluyendo selvas tropicales, bosques de coníferas y zonas semiáridas. (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.33 Mapa de distribución geográfica de *Odocoileus virginianus* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/42223-Odocoileus-virginianus> Acceso: 2019

### 6.2.14. *Sylvilagus cunicularius*



Figura 1.34 Pelo de guarda de *Sylvilagus cunicularius*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Sylvilagus cunicularius*.

Tipo de médula: Médula escalonada multiserial.

Longitud media: 28.42mm ±.

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Bicolor (O-C-O).

Observaciones: Sin observaciones.

### ***Sylvilagus cunicularius***

Es el conejo más grande de México, su pelaje es áspero, abundante y de color pardo grisáceo. Su cola es corta y gris con poca pigmentación dorsalmente y blanco ventralmente. Son animales solitarios y su actividad principalmente es crepuscular, pero se sabe que son activos de día y de noche. Son herbívoros y se alimentan de pastos, así como de brotes tiernos y de plantas cultivadas, como avena, maíz y cebada. En el centro de México habitan en bosques de pino-encino cubiertos por zacatonales y abundan en pastizales valles y montañas. En el oeste del país se encuentran en bosques deciduos y semideciduos (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.35 *Sylvilagus cunicularius*. Espécimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.36 Mapa de distribución geográfica de *Sylvilagus cunicularius* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/43099-Sylvilagus-cunicularius> Acceso: 2019

### 6.2.15. *Sylvilagus floridanus*

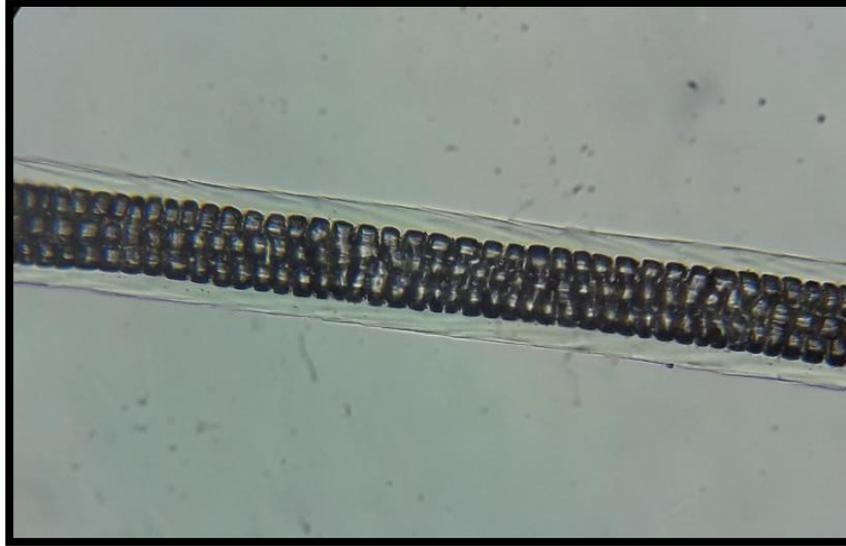


Figura 1.37 Pelo de guarda de *Sylvilagus floridanus* Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Sylvilagus floridanus*.

Tipo de médula: Médula escalonada multiserial.

Longitud media: 29.07mm ±.

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Bicolor una banda (O-C-O).

Observaciones: Se puede observar más de dos columnas de células en la médula por lo que presenta una médula multiserial.

## *Sylvilagus floridanus*.

Es una especie grande para su género, de pelaje largo y denso, color pardo a grisáceo en la parte dorsal y blanco en el vientre incluyendo la cola. Se distribuyen en diversos hábitat y sus preferencias varían de estación a estación y entre latitudes y regiones. Es común observarlos en claros naturales y tierras agrícolas. La dieta en primavera es herbácea y en el invierno de plantas leñosas. Había en valles, planicies y montañas con bosques de coníferas y de encino, bosques tropicales, pastizales y matorrales xerófilos (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.38 *Sylvilagus floridanus*. Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.39 Mapa de distribución geográfica de *Sylvilagus floridanus* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/43111-Sylvilagus-floridanus> Acceso: 2019

## 6.2.16. *Romerolagus diazi*



Figura 1.40 Pelo de guarda de *Romerolagus diazi*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

### Características observadas.

Especie: *Romerolagus diazi*.

Tipo de médula: Médula escalonada uniserial.

Longitud media: 17.69mm ±.

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Con bandas (O-C).

Observaciones: El grosor de la médula abarca más de la mitad del grosor del pelo. Presenta una sola columna de células por lo cual presenta una médula escalonada uniserial.

### *Romerolagus diazi*

El conejo zacatuche presenta un pelaje corto y denso de color ocre mezclado con negro en el dorso y en las partes laterales, con la cola del mismo color; las partes apicales y basales de los pelos de guarda son negros, con la parte media amarillenta, la parte superior de las patas es de color ante, y la superficie ventral de conejos es de color marrón pálido. En el hábitat del zacatuche el verano es templado y lluvioso mientras que el invierno es frío y seco, la temperatura media anual es de 9.6 °C. se distribuye en tipos de vegetación de bosque de *Abies* (2700 a 3500 msnm) bosque de *Pinus* (2350 a 4 000 msnm) con estrato inferior compuesto por zacatonal de hasta 1.5m de alto principalmente de la especie *Mulhembergia macroura* (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.41 *Romerolagus diazi*  
Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.42 Mapa de distribución geográfica de *Romerolagus diazi* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/43155-Romerolagus-diazi> Acceso: 2019

### 6.2.17. *Sorex saussurei*



Figura 1.43 Pelo de guarda de *Sorex saussurei*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Sorex saussurei*.

Tipo de médula: Médula escalonada uniserial.

Longitud media: 4.10mm  $\pm$ .

Forma: Con constricciones.

Tonalidad: Bicolor una banda (O-C-O).

Observaciones: Sin observaciones.

### ***Sorex saussurei***

El tamaño de la musaraña va de mediano a grande, el color del dorso es café sepia, ligeramente más oscuro en la parte posterior, el vientre es color gris en el cuello y pecho con un manchado más oscuro en la parte del vientre; la cola es del mismo color que el dorso con la parte ventral proximal ligeramente más pálida. Se alimenta de invertebrados, carroña y materia vegetal (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.44 Mapa de distribución geográfica de *Sorex saussurei* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/46373-Sorex-saussurei> Acceso: 2019

### 6.2.18. *Dasyurus novemcinctus*

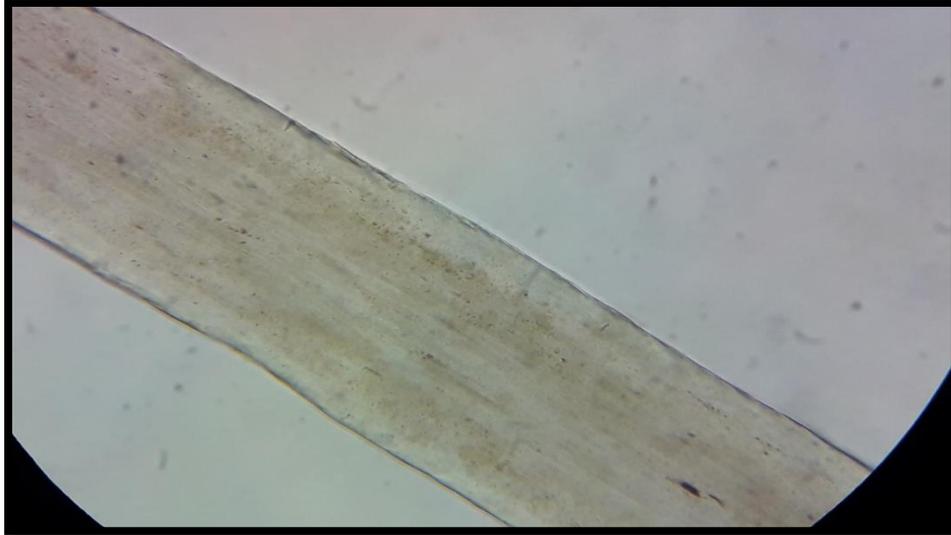


Figura 1.45 Pelo de guarda de *Dasyurus novemcinctus*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Dasyurus novemcinctus*.

Tipo de médula: Médula ausente.

Longitud media: 27.70mm ±.

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Uniforme (C).

Observaciones: Sin médula aparente.

### ***Dasyurus novemcinctus***

Los armadillos son mamíferos de tamaño mediano. Son los únicos mamíferos en América cuyo cuerpo se encuentra cubierto por escamas dérmicas osificadas, formando un caparazón que cubre sus costados, la cola, el dorso y la parte superior de su cabeza. El caparazón muestra 9 bandas transversales móviles en la parte media dorsal; presenta grandes garras que les facilitan la excavación y en las extremidades presentan 4 dedos y vestigios del quinto.

Son de actividades crepusculares o nocturnas, viven en madrigueras subterráneas. Su alimentación se compone de pequeños invertebrados, aunque también consumen anfibios, reptiles, huevos y carroña.

Son comunes en varios tipos de vegetación y habitan desde el nivel del mar hasta los 3 000 msnm (Ceballos y Oliva, 2005)



Figura 1.46 *Dasyurus novemcinctus*. Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.47 Mapa de distribución geográfica de *Dasyurus novemcinctus* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/47075-Dasyurus-novemcinctus> Acceso: 2019

### 6.2.19. *Tamandua mexicana*

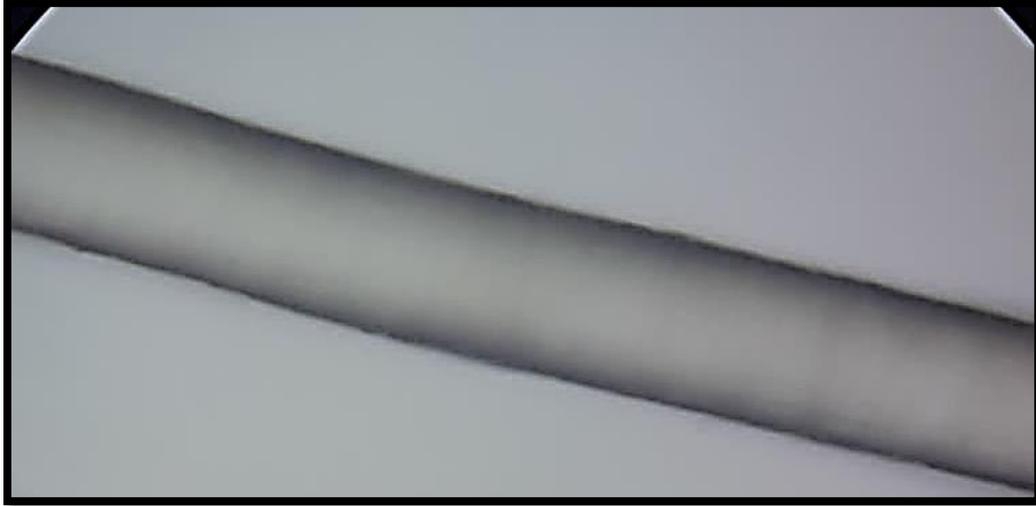


Figura 1.48 Pelo de guarda de *Tamandua mexicana*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Tamandua mexicana*.

Tipo de médula: Médula ausente.

Longitud media: 23.43mm  $\pm$ .

Forma: Sin escudo.

Tonalidad: Sin bandas (C) o (O).

Observaciones: Sin observaciones.

#### ***Tamandua mexicana***

Es un animal de tamaño mediano, tiene forma característica con cabeza y hocico alargado en forma tubular, la apertura de la boca es pequeña. Carece de dientes. Tienen la lengua muy larga y delgada, cubierta por saliva pegajosa que es producida por grandes glándulas. El dedo medio de las patas delanteras tiene una uña muy grande y los otros dedos están reducidos. La cola prensil esta esta desnuda en la parte distal. Su pelaje es denso y áspero con un patrón de coloración característico similar a un chaleco negro o marrón oscuro con fondo blanco o crema. Pueden estar activos durante el día, durante la noche o ambos; se mueven, se alimentan y descansan en árboles. Se alimentan de termitas y hormigas. Se encuentran predominada mente en bosques tropicales perennifolios, bosques tropicales subcaducifolios; caducifolios; mesófilos de montaña; así como en manglares (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.49 *Tamandua mexicana*. Especimen de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.50 Mapa de distribución geográfica de *Tamandua mexicana* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/47105-Tamandua-mexicana> Acceso: 2019

### 6.3. Listado de roedores de la colección del CIByC-UAEM

Con el fin de darle continuidad al trabajo de Jaramillo (2009), “Estudio del patrón medular del pelo de guarda de los roedores del Estado de Morelos” en el cual solo reporta 17 de las especies (68%) de las 25 especies de roedores registradas dentro del Estado de Morelos, por lo que, en este trabajo, se analizó el pelo de guarda de cinco especies más del orden Rodentia, de la familia Muridae, de la colección de Mastozoología del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación (CIByC-UAEM). Se registró que las cinco especies presentaron el tipo de médula de intrusiones corticales (Tabla 2).

Tabla 2. Especies de mamíferos terrestres de la colección del CIByC-UAEM

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Tipo de médula
<b>Rodentia</b>	Muridae	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	Rata arrocera	Intrusiones corticales
		<i>Reithrodontomys sumichrasti</i>	Ratón cosechero de montaña	Intrusiones corticales
		<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	Ratón-cosechero leonado	Intrusiones corticales
		<i>Peromyscus hylocetes</i>	Ratón transvolcánico	Intrusiones corticales
		<i>Peromyscus difficilis</i>	Ratón de Las rocas	Intrusiones corticales

## 6.4. Fichas técnicas.

### 6.4.1. *Oligoryzomys fulvescens*

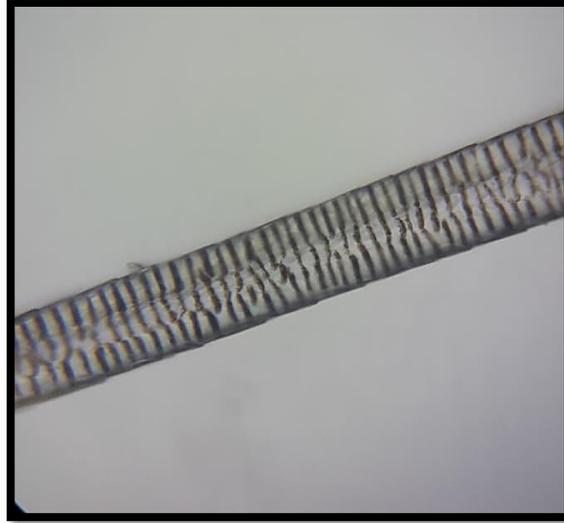


Figura 1.51 Pelo de guarda de *Oligoryzomys fulvescens*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Oligoryzomys fulvescens*.

Tipo de médula: Médula continúa con intrusionas corticales.

Longitud media: 7.54 mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Bicolor (C-O).

Observaciones: Presenta un ensanchamiento en la parte media del pelo por lo que su forma es con escudo.

### ***Oligoryzomys fulvescens***

Es un ratón muy pequeño, con orejas grandes y la cola más pequeña que el largo de la cabeza y el cuerpo. El color del dorso varía de crema ocre claro a ocre más oscuro sobre todo en la parte posterior. La cara, cabeza y parte del dorso son ligeramente más oscuros debido a la presencia de pelos de guarda negros; la parte ventral varía de blanco a crema ocre muy claro. Las patas son de color blanco y la cola de color café oscuro dorsalmente. Se les encuentra principalmente en ecosistemas tropicales como selva baja y matorral espinoso, pero también en bosque de pino-encino (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.52 *Oligoryzomys fulvescens*. Especimen de la colección de mastozoología del CIByC. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.53 Mapa de distribución geográfica de *Oligoryzomys fulvescens* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/44826-Oligoryzomys-fulvescens> Acceso: 2019

#### 6.4.2. *Reithodontomys sumichrasti*



Figura 1.54 Pelo de guarda de *Reithodontomys sumichrasti*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Reithodontomys sumichrasti*.

Tipo de médula: Médula continúa con intrusionas corticales.

Longitud media: 7.13 mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Sin bandas (O).

Observaciones: Sin observaciones.

### ***Reithodontomys sumichrasti***

Se caracteriza por el surco que presenta en los incisivos, por las largas orejas ojos saltones y una larga cola y menor tamaño que otros géneros de ratones. El color del dorso varía de canela oscuro a plumizo y anaranjado; la coloración es más oscura en la porción lateral y en las mejillas. El vientre es en general más claro y varía de canela a pardo, la cola es color pardo o pardo oscuro y más clara en la región ventral. Habita en regiones templadas en pastizales, vegetación arbustiva, bosque de pino-encino bosque mesófilo, también se encuentra en bosques de clima subtropical y el tipo de sustrato puede ser seco, rocoso, arenoso o muy húmedo (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.55 *Reithodontomys sumichrasti*. Especimen de la colección de mastozoología del CIByC. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.56 Mapa de distribución geográfica de *Reithodontomys sumichrasti* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/44420-Reithodontomys-sumichrasti> Acceso: 2019

### 6.4.3. *Reithodontomys fulvescens*



Figura 1.57 Pelo de guarda de *Reithodontomys fulvescens*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Reithodontomys fulvescens*.

Tipo de médula: Médula continua con intrusiones corticales.

Longitud media: 9.33 mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Sin bandas (O).

Observaciones: Sin observaciones.

#### ***Reithodontomys fulvescens*.**

Es un ratón pequeño, su pelaje es áspero de color entremezclado de café rojizo y negruzco esto se debe al contraste de los pelos de guarda negros. La cola es larga y puede exceder entre los 10 y 50% la longitud de la cabeza y el cuerpo. La cola suele ser más pálida en la parte ventral. Se encuentra en tipos de vegetación principalmente de ecotonos de pastizal, sitios de afloramientos rocosos, con parches de matorrales. Sus hábitos son estrictamente nocturnos, son semi arborícolas, son omnívoros y su dieta incluye casi el 90% de invertebrados. Habita principalmente en bosques de pino-encino (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.58 *Reithodontomys fulvescens*. Especimen de la colección de mastozoología del CIByC. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.59 Mapa de distribución geográfica de *Reithodontomys fulvescens* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/44432-Reithodontomys-fulvescens> Acceso: 2019

#### 6.4.4. *Peromyscus hylocetes*



Figura 1.60 Pelo de guarda de *Peromyscus hylocetes*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Peromyscus hylocetes*.

Tipo de médula: Médula continúa con intrusiones corticales.

Longitud media: 10.12 mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Bicolor (O-C).

Observaciones: Sin observaciones.

### ***Peromyscus hylocetes.***

Es un ratón de tamaño mediano para la especie de su género. La coloración dorsal es ocre-pálido mezclada con pelo negro y al costado café rojizo; el vientre es blanco ligeramente cremoso, presenta un anillo ocular negro; las patas son blancas, con una línea oscura que se extiende del tarso al metatarso. La cola es bicolor, de la misma longitud que la cabeza y el cuerpo. Es una especie de hábitos terrestres y actividad principalmente nocturnos. Se alimenta de pastos, semillas y algunos insectos. Habita en la elevación media y alta del Eje Neovolcánico transversal principalmente en el bosque de pino-encino, pino, oyamel y mesófilo (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.61: *Peromyscus hylocetes*. Espécimen de la colección de mastozoología del CIByC. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.62 Mapa de distribución geográfica de *Peromyscus hylocetes* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/74856-Peromyscus-hylocetes> Acceso: 2019

#### 6.4.5. *Peromyscus difficilis*

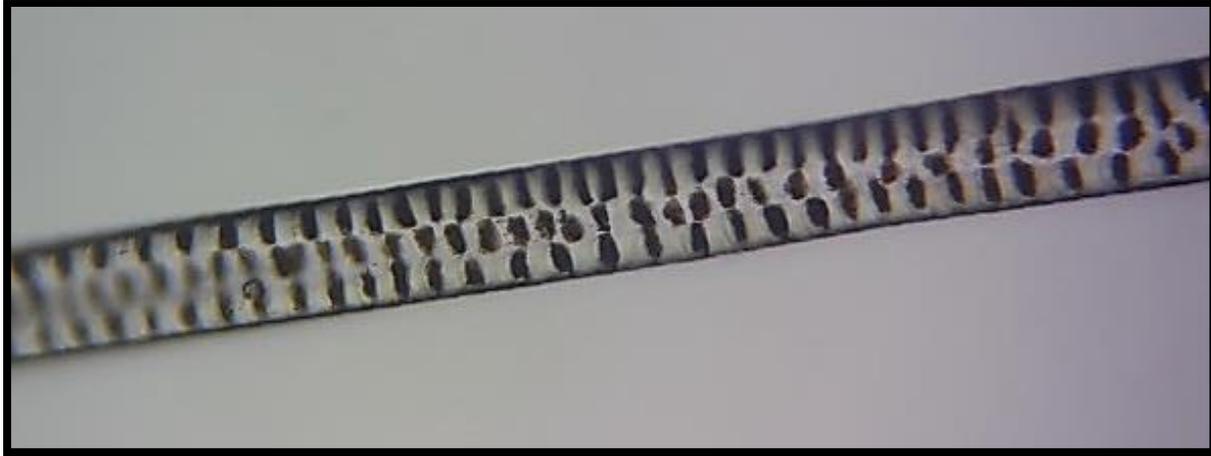


Figura 1.63 Pelo de guarda de *Peromyscus difficilis*. Objetivo 40x. Foto: Daniel Torres 2019.

#### Características observadas.

Especie: *Peromyscus difficilis*.

Tipo de médula: Médula continúa con intrusiones corticales.

Longitud media: 11.41 mm  $\pm$ .

Forma: Con escudo.

Tonalidad: Bicolor (O-C-O).

Observaciones: Sin observaciones.

### ***Peromyscus difficilis.***

Es un ratón de tamaño medio. La coloración dorsal puede presentar las siguientes variantes: pardo grisáceo pardo amarillento y el vientre blanquecino sobre un fondo gris; ocasionalmente presenta una mancha pectoral de color anaranjado; la cola es bicolor de mayor longitud que la cabeza y el cuerpo; las orejas son grandes; el dorso de las patas traseras tiene un color blanquecino en la región metatarso. Son herbívoros la mayor parte de su dieta la constituye semillas, tallos y semillas. Habitan generalmente en ambientes rocosos en bosque de pino y encino, pero también se han encontrado en matorrales desérticos y pastizales (Ceballos y Oliva, 2005).



Figura 1.64 *Peromyscus difficilis*. Especimen de la colección de mastozoología del CIByC. Foto: Daniel Torres 2019.



Figura 1.65 Mapa de distribución geográfica de *Peromyscus difficilis* en México. Fuente: Naturalista, CONABIO <https://www.naturalista.mx/taxa/74854-Peromyscus-difficilis> Acceso: 2019

## 7-. Discusión.

En este estudio se analizaron un total de 19 especies de mamíferos terrestres no voladores que se encontraban dentro del Centro de Investigaciones Biológicas y cinco de la colección de mamíferos del Centro de Investigación en Biodiversidad y Conservación, ambos centros pertenecen a la Universidad Autónoma del Estado de Morelos, lo cual da un total de 24 especies analizadas. El catálogo representa alrededor del 48% de las especies de mamíferos terrestres no voladores, siendo una muestra representativa del estado de Morelos y puede ser utilizado como guía en la identificación de estas especies.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo muestra que el patrón medular del pelo de guarda es una característica importante para identificar a las distintas especies de mamíferos silvestres, la estructura medular que presenta el pelo de guarda en cada especie es único aspecto que no presenta cambio, pues los factores hereditarios parecen ser los únicos que determinan la estructura medular del pelo de guarda (Ibarra y Sánchez-Cordero, 2004), sin embargo el cambio existe en aspectos de tonalidad, la longitud media, esta diferencia podría deberse a las condiciones ambientales o la variación geográfica de las especies como hace mención Ibarra y Sánchez-Cordero, (2004).

En la familia Didelphidae existen diferencias en las características del pelo en las dos especies analizadas, en el caso de *Tlacuatzin canescens* presenta un patrón medular escalonada uniserial, en comparación a *Didelphis virginiana* el cual presenta una médula continua con intrusiones corticales y presenta pelo guarda largo con puntas blancas (Zarza y Medellín, 2005), también existe diferencia en cuanto a la longitud del pelo y al número de bandas de tonalidad por lo que se observa una amplia diferencia entre estas dos especies de la misma familia.

El género *Didelphis* está representado actualmente por seis especies: *D. albiventris*, *D. marsupialis*, *D. aurita*, *D. imperfecta*, *D. pernigra* y *D. virginiana* (Barros, 2017), registrándose que al menos *D. marsupialis* y *D. virginiana*, presentan médula con intrusiones corticales (Ibarra y Sánchez-Cordero, 2004; Pech-Canché *et al.* 2009), al igual que en el presente estudio, sin embargo, se diferencian de *D. albiventris*,

que presenta un patrón de médula multiseriada acribillada trilobulada y *Didelphis aurita* médula multiseriada acribillada simple (Abreu *et al.*, 2011).

En cuanto a la familia Canidae los resultado han sido parecidos respecto a otros trabajos realizados, como es el caso de *Urocyon cinereoargenteus* el cual presenta una patrón medular continuo con celdillas, sin embargo, el patrón medular en *Canis latrans* presenta una variación respecto al trabajo de Ibarra-Sánchez-Cordero (2004) y el de Valdez (2014), quienes indican la presencias de una médula continua amorfa para el coyote, mientras que en el estudio de Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003) la descripción coincide con la del presente trabajo, esto es médula continua con celdillas.

De la familia Felidae solo fue descrita la especie *Panthera onca* la cual los resultados obtenidos coinciden con los trabajos de Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003), Ibarra y Sánchez-Cordero (2004), Pech-Canche *et al.* (2009) y Valdez (2014) siendo descrita una médula continua vacuolada. Vanstreels *et al.* (2010), mencionan que los felinos neotropicales, son un grupo taxonómico que es particularmente difícil de identificar. Quadros (2002) presentó las características morfológicas de los pelos de once especies de carnívoros brasileños, y sugiere que los félidos estudiados (*Leopardus pardalis*, *L. tigrinus*, *L. wiedii*, *Puma concolor*, *P. yagouaroundi*) pueden diferenciarse a nivel de especie, aunque reconoce que la identificación es muy sutil y se confunde fácilmente, por lo que se debe tener mucho cuidado.

En el caso de la familia Mephitidae existe diferencia mínima respecto a los patrones de tonalidad en donde se describe pelos totalmente blancos y pelos totalmente obscuro esto dependiendo de la parte del animal de donde fue tomada la muestra, sin embargo respecto al patrón medular las tres especies descritas en este trabajo (*Spilogale gracilis*, *Conepatus leuconotus* y *Mephitis macroura*) presentan una médula continua con celdillas, el cual coincide el cual coincide con lo reportado por

Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003) y Valdez (2014); Algunos aspectos como la longitud del pelo varia en las tres diferentes especies de zorrillos; si la muestra fue obtenida de la parte media dorsal, la variación en cuanto a la tonalidad de pelo también cambia en las tres especies pues como se menciona puede ser pelos totalmente blanco u oscuros dependiendo de la especie.

De la familia Procyonidae fueron analizadas tres especies, entre ellas *Bassariscus astutus* la cual presenta diferentes tonalidades, mientras que *Procyon lotor* y *Nasua narica* presenta una misma tonalidad en comparación con el trabajo de Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003). En cuanto a el patrón medular, estas tres especies presentan una diferente estructura medular, *Bassariscus astutus* presenta una médula continua con celdillas mientras que *Procyon lotor* presenta una médula continua amorfa, la cual coincide con los trabajos de Valdez, (2014) y Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003), sin embargo, en los dos casos no presenta el mismo resultado que reportan Pech-Canche *et al.* (2009). En cuanto a *Nasua narica*, esta presenta una médula continua vacuolada la cual coincide con los trabajos de Pech-Canche *et al.* (2009), y Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003).

En la familia Mustelidae solo se analizó la especie de *Mustela frenata* la cual presento una médula continua con intrusiones corticales coincidiendo con los trabajos de Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (2003) y Pech-Canche *et al.* (2009).

En cuanto a la familia Cervidae se analizó el pelo de guarda del *Odocoileus virginianus* el cual mostro coincidencia el patrón medular con el de todos los estudios realizados respecto a esta especie entre ellos el de Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (1999, 2003), Ibarra y Sánchez-Cordero (2004), Pech-Canche *et al.* (2009) y Valdez (2014).

De la familia Leporidae se analizaron muestras de tres especies diferentes de las cuales *Sylvilagus floridanus* y *Sylvilagus cunicularius* coinciden en el patrón médula siendo una médula escalonada multiserial coincidiendo también con los trabajos de

Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (1999, 2003), Ibarra y Sánchez-Cordero (2004), Pech-Canche *et al.* (2009) y Valdez (2014). En cuanto al tipo de tonalidad que presenta, de igual manera coinciden, por lo que estas dos especies es difícil poder identificarlas mediante este método, aun así, se en el resultado se puede notar algunas diferencias en cuanto a la forma de las células que presenta, por lo que con las imágenes presentada en este trabajo es posible diferenciar entre cada una de las especies. Otra de las especies analizadas es *Romerolagus diazi* la cual presenta una médula escalonada uniserial muy diferente a la médula de las dos especies de lepóridos.

En cuanto a la familia Soricidae se analizó el pelo de guarda de *Sorex saussure* el cual coincidió con el trabajo que presenta Pech-Canche *et al.* (2009), teniendo un tipo de médula escalonada uniserial.

Familia Dasypodidae la especie analizada fue *Dasypus novemcinctus* la cual coincidió con los trabajos de Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez (1999, 2003), Ibarra y Sánchez-Cordero (2004) y el de Pech-Canche *et al.* (2009), el cual muestra como resultado una médula ausente al igual que la especie de la familia Myrmecophagidae en la cual se analizó la especie *Tamandua mexicana*.

Del orden Rodentia fueron analizadas cinco especies *O.fulvescens*, *R.sumichrasti*, *R.fulvescens*, *P.hylocetes* y *P. difficilis*, pertenecientes a la familia Muridae, de la cual se pudo constar que la Médula con intrusiones corticales, es una característica que comparte este orden tal y como lo menciona Jaramillo (2009).

Es importante mencionar que la metodología propuesta por Arita y Aranda, 1987 es eficiente, sin embargo, en el caso de algunos mamíferos como los cánidos, fue necesario exponer el pelo de guarda al Xilol más de las 72 horas propuestas por Arita y Aranda, 1987 ya que el pelo de este grupo es más grueso por lo que la muestra no se aclarar en tan solo 72 horas.

El análisis del pelo de guarda resulta importante por su amplio uso en diferentes estudios relacionados a la mastofauna silvestre como son los listados o inventarios de la mastofauna, pues como se sabe mucho de los mamíferos son de hábitos nocturnos y al realizar este tipo de estudio es difícil poder capturar especies de mamíferos con métodos directos como son el uso de trampa jaula, por lo que es necesario recurrir a métodos indirectos como es la identificación de las distintas especies mediante el pelo de guarda que se pueda encontrar en las excretas, madrigueras, echaderos; por otra parte es útil para otros estudios como son los de dieta de carnívoros y aves rapaces, lo que evidencia su valor taxonómico de la identificación de mamíferos cuando no hay otro tipo de referencia (Monroy-Vilchis y Rubio-Rodríguez, 2003).

## 8- Conclusión.

En el presente trabajo se analizó pelo de guarda obtenido de 19 especies agrupadas en 11 familias y siete órdenes, de mamíferos silvestres terrestres de la colección de mastozoología del CIB-UAEM. En total se obtuvieron 190 pelos de guarda, los cuales fueron analizados para completar los objetivos planteados.

De igual manera para darle continuidad al trabajo de Jaramillo (2009), se analizaron 50 pelos de guarda obtenidos de cinco especies pertenecientes al orden Rodentia, los cuales fueron obtenidos de la colección de mamíferos del CIByC.

Se identificaron ocho diferentes tipos de médula en los pelos de guarda analizados.

El tipo de médula continua con celdillas fue registrado en seis especies.

Las especies *Dasypus novemcinctus* y *Tamandua mexicana*, no presentan médula en el pelo de guarda.

De las cinco especies de roedores analizadas, el tipo de médula registrado fue un Médula con intrusiones corticales.

La identificación de especies mediante este método es fiable en muchas de las especies, ya que al ser comparada con otros trabajos presenta el mismo patrón medular entre individuos de la misma especie, sin embargo no es recomendable utilizar ese método como carácter principal de identificación, pues en algunos casos es poco fiable debido a que comparten muchas características tanto en el patrón medular como en características del pelo; por lo que es necesario combina caracteres de información como la distribución y ecología de la especie para una identificación más precisa y confiable (Valdez, 2014).

Es necesario realizar más trabajos respecto al patrón medular que presenta el pelo de guarda con ello seguir comparando y observando si no existe un cambio en el patrón medular entre individuos de la misma especie para así poder utilizar este

método de identificación como un método confiable para la identificación de las diferentes especies de mamíferos silvestres.

## 9-. Literatura.

Abreu, M. S. L., Christoff, A. U. and Vieira, E. M. (2011). Identification of marsupials from southern Brazil using microstructure of guard-hairs. *Biota Neotropical*, 11(3):391-400.

Arita, H. T. y Aranda, M. (1987). Técnica para el estudio y clasificación de los pelos. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos.

Arita, H. (1985). Identificación de pelos de guardia de mamíferos del Valle de México. Tesis profesional de Licenciatura, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

Barros, D. C. D. (2017). Caracterización morfológica de los pelos de guardia de mamíferos terrestres (Clase Mammalia) del occidente del Ecuador como una alternativa en la identificación taxonómica. Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil, Ecuador.

Ceballos, G., y Oliva, G. (2005). Los mamíferos silvestres de México. México: Fondo de Cultura Económica.

Chakraborty, R. and De, J. K. (1995). Structure and pattern of cuticular scales on id-dorsal guard hairs of marbled cat, *Felis marmorata charltoni gray* (Mammalia: Carnívora: Felidae). Records of the Zoological Survey of India, 95(1-2):65-70.

Chakraborty, R; J.K y S. Chakraborty (1996). "Identification of Dorsal Guard Hairs of Indian Species of Genus *Panthera* Oken (Carnivora: Felidae)", Mammalia. 60 (3):473-480.

Cristín, A. y Perrilliat, M. D. C. (2011). Las colecciones científicas y la protección del patrimonio paleontológico. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 63(3):421-427.

Feldhamer, G. A., Drickamer, L. C. Vessey, S. H. y Merritt, J. F. (1999). Carnivora. Mammalogy. Boston: WCB McGraw-Hill, 256-270.

Gowland, R.G., 1997, Valuations: a professional's view, en Cristín, A., y Perrilliat, M. D. C. (2011). Las colecciones científicas y la protección del patrimonio paleontológico. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 63(3):421-427.

Gómez, J. J. y Cassini, M. H. (2010). Uso de pelos de guardia para la identificación de mustélidos costeros en la Patagonia. Revista de biología marina y oceanografía, 45(2):359-363.

Guzmán-Perera, G. (2005). El pelo. *Ciencia y desarrollo*. 30(182):35-40.

Ibarra, B. I. y Sánchez-Cordero, V. (2004). Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del estado de Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Autónoma de México, Serie Zoología*, 75(2).

Jaramillo, J. C. A. (2009). Estudio del patrón medular del pelo de guardia de los roedores del Estado de Morelos. Tesis de Licenciatura Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

Juárez-Sánchez, A. D. A., Estrada, G. C., Bustamante, M., Quintana-Morales, Y., Moreira, J. y Ervin, L. J. (2007). Guía ilustrada de pelos para la identificación de mamíferos medianos y mayores de Guatemala. Dirección General de Investigación -DIGI-Universidad de San Carlos de Guatemala -USAC.

Monroy-Vilchis, O. y Rubio-Rodríguez, R. (1999). Identificación de mamíferos de la Sierra de Nanchititla a través del pelo. Universidad Autónoma del Estado de México. Toluca, Estado de México.

Monroy-Vilchis, O. y Rubio-Rodríguez, R. (2003). Guía de identificación de mamíferos terrestres del Estado de México, a través del pelo de guardia. Universidad Autónoma del Estado de México, México.

Monroy-Vilchis, O., García-Morales, C., Rubio-Rodríguez, R., Hernández-Saint Martín, A. D., Castro, J. P. M., Aguilera-Reyes, U., y García, A. I. O. (2005). Variación intraespecífica e individual de los pelos de mamíferos del Estado de México: implicaciones en la identificación interespecífica. *CIENCIA ergosum*, 12(3):264-270.

Naturalista, CONABIO. [En línea] <<http://www.naturalista.mx>> [Consulta: Febrero, 2019].

Pech-Canche, J. M., Sosa-Escalante, J. E. y Cruz, M. E. K. (2009). Guía para la identificación de pelos de guardia de mamíferos no voladores del Estado de Yucatán, México. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva época)*, 13(1):7-33.

Quadros, J. (2002). Identificação microscópica de pêlos de mamíferos brasileiros e sua aplicação no estudo da dieta de carnívoros. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Paraná, Curitiba

Ryder, M. (1973). *Hair*. Institute of Biology. London University. London.

SEMARNAT. (2013). Informe de la situación del medio ambiente en México. Compendio de estadísticas ambientales, indicadores clave y de desempeño ambiental. Edición 2012.

Vázquez, D. E., Perovic, P. G. y de Olsen, A. A. (2000). Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del noroeste argentino (Carnívora Artiodactyla). *Mastozoología Neotropical*, 7(2):131-147.

Valdez, C. C. (2014). Catálogo de los pelos de guardia dorsal de Los mamíferos terrestres en el Municipio de Hermosillo, Sonora, México.

Vanstreels, R.E.T., Ramalho, F.P. y Adania, C.H. (2010). Microestrutura de pêlos-guarda de felídeos brasileiros: considerações para a identificação de espécies. *Biota Neotropical*, 10(1):333-337.

Zarza H. y Medellín R. A. (2005). *Didelphis virginiana*. Pp: 108-110. En: Ceballos G, Oliva G. eds. Los mamíferos silvestres de México. México: CONABIO y FCE.

## 10-. Anexos

### 10.1. Anexo I. Características del pelo.

#### El pelo.

La filogenia del pelo es poco clara debido a que generalmente este no se encuentra en los fósiles. Por lo que existe la hipótesis de que se origina a partir de apéndices sensoriales reptilianos de tipo mecano-receptor, que contribuía también a la termorregulación. El pelo típico se encuentra una raíz y un tallo externo ocupando una depresión de la dermis llamada folículo piloso, en la base del este se encuentra la matriz en donde se localizan las capas de células germinales (**Jaramillo, 2009**); el pelo se comienza a desarrollar en estrato germinativo de la epidermis, con una proyección hacia la dermis y así se forma la raíz, posteriormente sale a la capa subcutánea la cual es derivada de la queratinización de la epidermis.

La célula que se encuentra en el tejido epitelial en la matriz da lugar a la composición, empezando por la vaina epitelial interna la cual envuelve el tallo y se vincula con el musculo horripilador que se encarga de la erección del pelo; aquí es donde se da procesos de queratinización y muerte celular del pelo (**Guzmán-Perera, 2005, en Jaramillo, 2009**).

El tallo está constituido por fibras capilares en la cual se divide en la médula la cual se encuentra en la parte interna del tallo la cual está compuesta de células frecuentemente con coloración distintiva intercaladas con celdas. Dicha coloración proporciona características a nivel especie; después esta la corteza la cual es una capa gruesa contiene células dispuestas en forma vertical, está también esta pigmentada. Las escamas cuticulares se encuentran formada por 10 capas de las células queratinizadas y aplanadas, las cuales están dispuestas en escamas con una orientación hacia la punta del pelo (**Jaramillo, 2009**).

Tanto el tallo como la raíz están formados por células epidérmicas muertas, reforzadas por queratina que es un tejido corneo resistente formado por proteínas (Feldhamer *et al.*, 1999).

La composición del pelo está formada por proteína en un 28%, lípidos en un 3% y un 69% conformado por agua y sales orgánicas en concentración que varían siendo una mayoría de calcio, silicio, hierro y zinc (Guzmán-Perera, 2005; en Jaramillo, 2009).

El pelo en los mamíferos silvestres tiene una variedad de funciones entre las que se incluye el camuflaje, la comunicación, la protección y la sensibilidad. El pelo se encuentra formado de células epidérmicas muertas queratinizadas y se forman a partir del engrosamiento de las células que son producidas en el folículo piloso, dichas células pueden variar en cuanto su estructura, tamaño y color (Monroy-Vilchis y Rubio, 2003).

- **Tipos de pelo mamíferos silvestres.**

El pelo de los mamíferos está formado por varios tipos de pelo, siendo el pelo de guarda siendo el que posee el valor taxonómico debido a los rasgos definidos y distintivos.

- 1) **Pelo de guarda:** son los pelos más largos que dan forma, textura y tonalidad general al animal; su función principal es la protección de la piel.
- 2) **Bajo piel:** son pelos más pequeños generalmente alaciados que se encuentran más debajo de los de guarda, su función es la de atapar el aire estático, que provee el aislamiento térmico y de humedad que penetra a la piel.
- 3) **Sensoriales o vibrisas:** son pelos gruesos y largos con distribución bastante específica como los bigotes; presenta folículos con tejido eréctil con función sensorial, estos pelos los presentan los mamíferos a excepción del hombre (Monroy-Vilchis y Rubio, 2003).

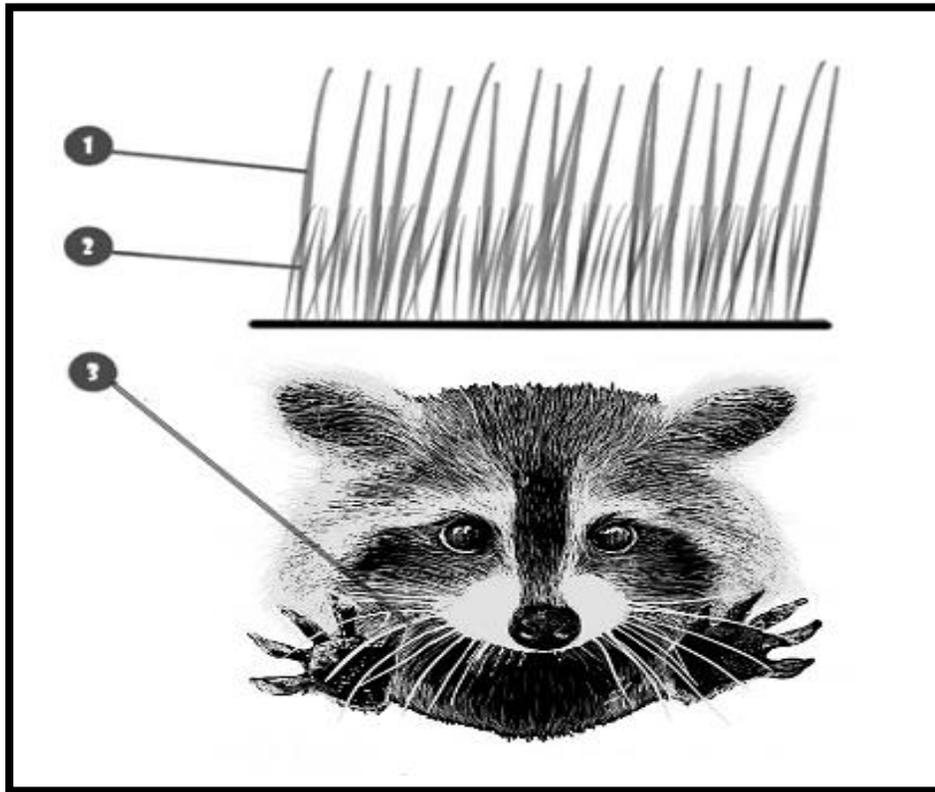


Figura 2. Tipos de pelos de mamíferos. 1) Pelo de guarda, 2) Bajo piel, 3) Sensoriales o vibrisas. (Modificada: Valdez, 2014).

- **Característica del pelo guarda.**

El pelo guarda presenta diferentes características la cual ayuda aportando datos de la especie.

**1) Tonalidad:** se refiere al número y disposición de bandas de tonalidad que se encuentra alrededor del pelo, el color depende de un grupo de proteínas llamadas melaninas, el color oscuro es por la eumelanina y color claro por la feomelanina. En mayor parte los pelos individuales el pelo contiene bandas de coloración que se alterna a lo largo del pelo según la posición de la proteína esto depende de la especie; este patrón se clasifica en:

- a) Uniforme: cuando el tono es constante en todo lo largo del pelo.
- b) Bicolor: cuando el pelo presenta dos tonos de diferente color.

- c) Con bandas: cuando el pelo presenta tres o más zonas de tono bien definidas (Monroy-Vilchis y Rubio, 2003).

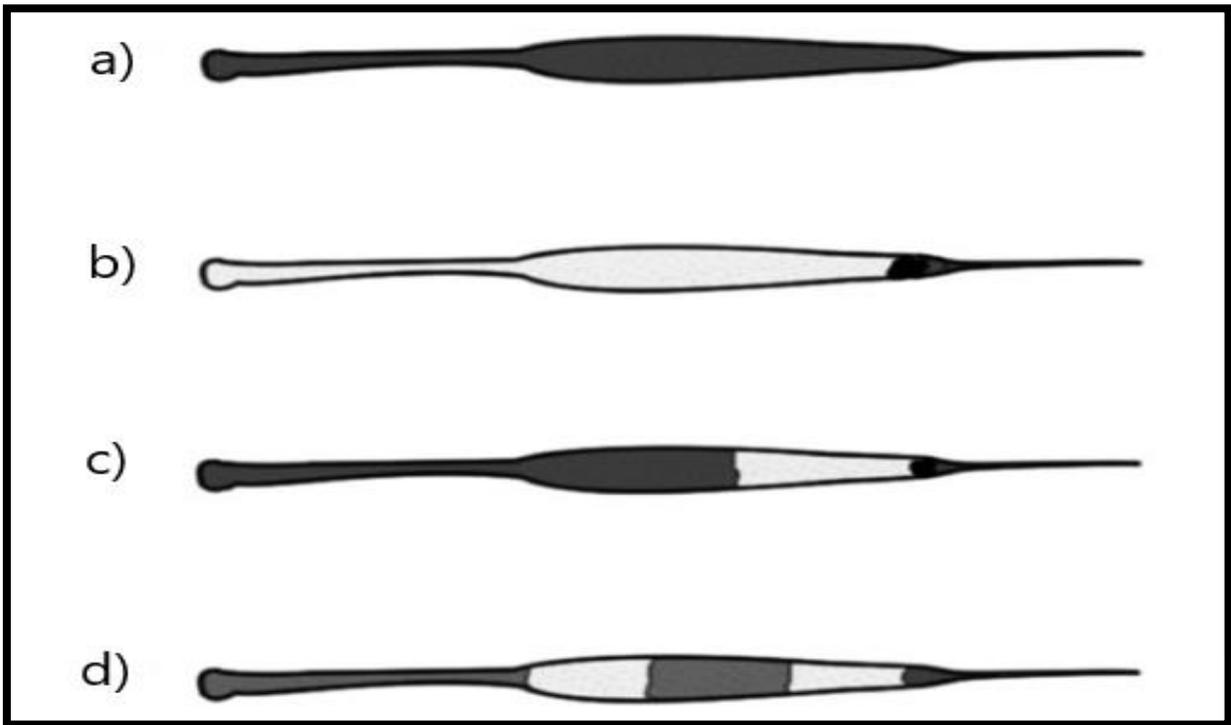


Figura 3. Patrones de tonalidad de pelo de guarda: a) Uniforme (Obscuro), b) Bicolor (Claro y Oscuro), c) Con una banda (Obscuro-Claro-Obscuro) d) Con tres bandas (Obscuro-Claro-Obscuro-Claro-Obscuro). (Recuperada: Valdez, 2014).

- 2) Forma:** se refiere a como se observa el contorno del tallo, lo cual depende de la regularidad o irregularidad del diámetro, esta puede ser:
- a) Con escudo: cuando el pelo presenta un ensanchamiento abrupto en su parte distal.
  - b) Sin escudo: cuando el pelo resulta regular en cuanto a su diámetro o su ensanchamiento no es tan abrupto.
  - c) Con constricciones: se llama así a la región angosta del pelo que presenta algunas de las siguientes características: reducción pronunciada del diámetro o que exista una doble pronunciación del pelo.

**3) Estructura medular:** El diámetro de la médula en relación con la del pelo completo puede ayudar a la clasificación de este. La médula se encuentra en la parte central del pelo conformada por células queratinizadas, esta resulta de la distribución de células. La corteza es la estructura principal del tallo la cual envuelve la médula para protegerla a esta estructura se asocia los gránulos de pigmentación. Esta se clasifica en cuatro tipos de médula:

- a) Médula ausente: pelo sin médula, la corteza se extiende hasta el centro del pelo.
- b) Médula fragmentada: la médula esta interrumpida, a intervalos irregulares por material de la corteza.
- c) Médula escalonada: la médula está formada por una o varias columnas de células de forma más o menos rectangular y separadas por septos. Pueden ser; 1) Escalonadas uniseriales, si solo hay una columna de células; 2) Escalonadas multiseriales, si hay dos o más columnas de células (Monroy-Vilchis y Rubio, 2003).
- d) Médula continua: la médula está presente y no se interrumpe. Puede ser; 1) Amorfa: la médula es un tubo continuo, sin células aparentes; 2) Con celdillas: la médula es un tubo formado por células de forma irregular; 3) Vacuoladas: la médula está formada por células, algunas de las cuales aparecen con grandes espacios vacíos; 4) Con Intrusiones Corticales: la médula es un tubo continuo con material de la corteza que aparece como proyecciones o islas; 5) Rejillas: la médula es un tubo continuo formado de células pequeñas de forma general poligonal.

Como se menciona, la médula es la estructura fundamental en la conformación del pelo, presenta características distintivas de especie a especie, lo que sirve de referencia para el estudio de la taxonomía, ecología y evolución de los mamíferos (Jaramillo, 2009).

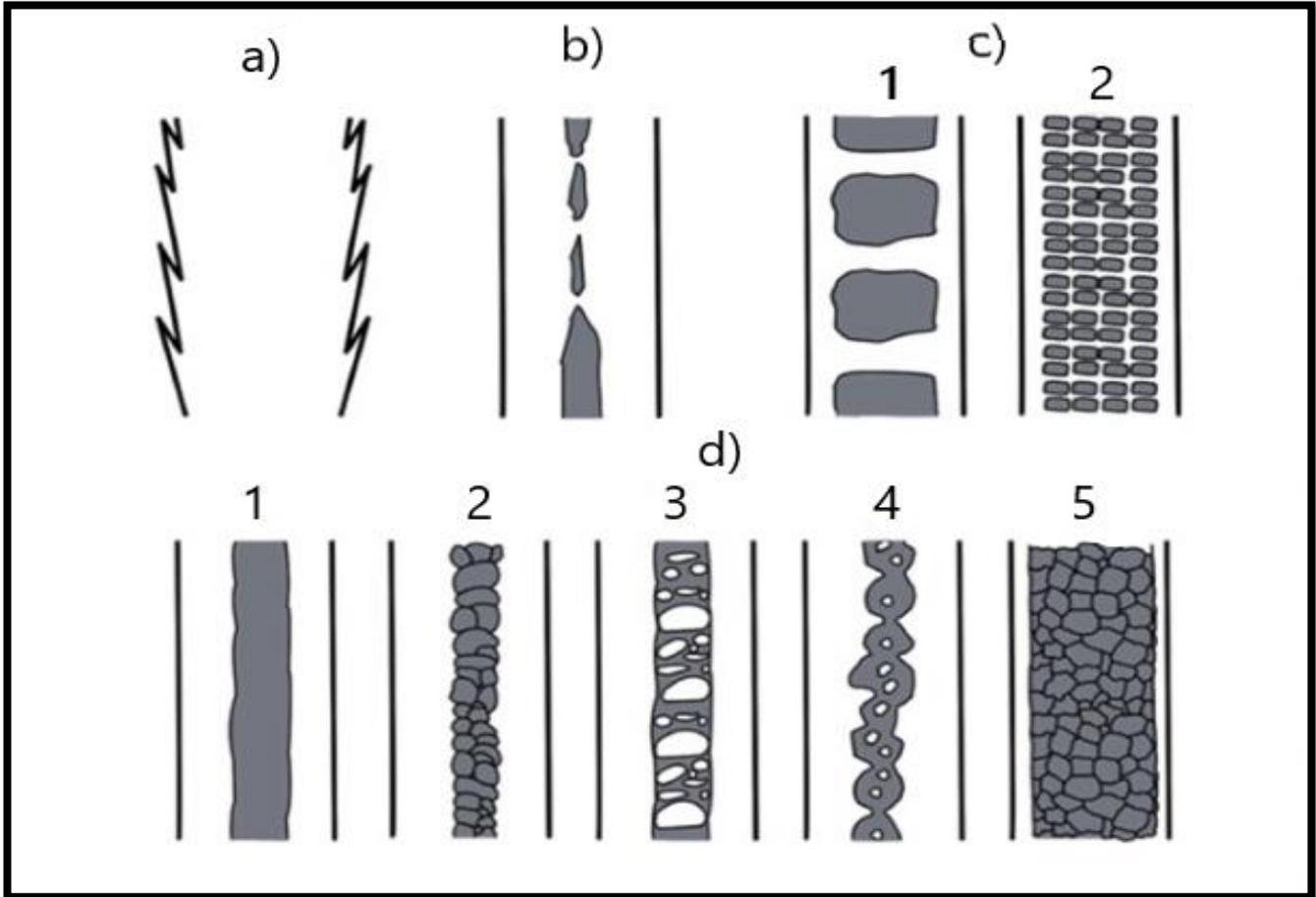


Figura 4. a) Médula ausente, b) Médula fragmentada, c) Médula escalonada; 1) Escalonadas uniseriales; 2) Escalonadas multiseriales, d) Médula continua; 1) Amorfa; 2) Con celdillas; 3) Vacuoladas; 4) Con Intrusiones Corticales, 5) Rejillas. (Recuperada: Valdez, 2014).

## **10.2. Anexo II. Colecciones científicas.**

México posee una gran riqueza natural y su conocimiento, conservación y protección debe ser una prioridad fundamental para garantizar el desarrollo del país. Las colecciones científicas son entidades imprescindibles para esta labor, puesto que en ellas se construye el entendimiento científico de dicha riqueza y en el proceso se derivan, tarde o temprano, numerosos beneficios sociales.

Las colecciones científicas tienen como característica común el concentrar archivos del conocimiento en un espacio determinado con el fin de conservarlos y mantenerlos disponibles en el largo plazo. Estos archivos tienen la cualidad de ser objetos físicos, denominados ejemplares, que son de suma importancia para la ciencia (**Cristín y Perrilliat, 2011**).

Los ejemplares son de naturaleza muy diversa, por ejemplo: polen, semillas, plantas prensadas, hongos secos, conchas micro y macroscópicas, exoesqueletos de insectos, huevos de ave, pieles y esqueletos de mamíferos; minerales, núcleos de hielo, rocas, fósiles, meteoritos; puntas de flecha, cuchillos de piedra, vasijas, estatuillas, incensarios, máscaras; pinturas y otras obras de arte; fotografías, cintas magnéticas de video o audio; artefactos y maquinas entre otros.

Entender la función y la importancia de cualquier colección científica necesariamente implica entender primero una propiedad de los ejemplares: su naturaleza única y, por otra parte, la relación que tienen con la generación y avance del conocimiento científico.

La naturaleza única de los ejemplares se debe a que los procesos involucrados en su creación son dependientes del tiempo y del azar, siendo irrepetibles. Es por ello por lo que las colecciones científicas concentran y preservan ejemplares e información relacionada con el contexto en el cual éstos son hallados

y recolectados. El contexto puede ser de diversa naturaleza, por ejemplo, ecológico, geológico, arqueológico, geográfico, climático, etc (**Cristín** y Perrilliat, 2011).

Las colecciones científicas permiten generar, validar o perfeccionar el conocimiento científico, preservan los ejemplares e información, y los mantiene disponibles a la comunidad científica. Con ello se asegura el poder poner a prueba cualquier hipótesis o interpretación. Sin la existencia de las colecciones, no existiría la oportunidad de validar la información, las hipótesis o interpretaciones derivadas del estudio de los ejemplares, pues ellos constituyen evidencias que soportan paradigmas y periodos de ciencia normal, o son evidencias anómalas que con el paso del tiempo contribuyen a detonar revoluciones científicas.

Las colecciones científicas pueden ser clasificadas en función de las ciencias con las que se relacionan y de la naturaleza de objetos que concentran. En general, las colecciones de historia natural contienen los ejemplares asociados al desarrollo histórico, social y cultural del hombre (**Gowland**, 1997, en **Cristín** y Perrilliat, 2011). Se han agrupado principalmente en colecciones biológicas, geológicas y paleontológicas, cada una con características propias; las colecciones son alojadas en museos, sitios especializados dedicados al resguardo, mantenimiento y administración de dicho material científico.

En el ámbito de las colecciones que nos competen, algunos de los estudios podrían ser:

a). El entendimiento del clima. Numerosos ejemplares (minerales, rocas, exoesqueletos de invertebrados, plantas, etc.) funcionan como registros o dosímetros naturales de las condiciones climáticas en un momento determinado (cantidad de lluvia, periodos de secas, concentración de gases o temperatura).

Entendimiento y protección de la biodiversidad. Los ejemplares y sus respectivos registros de colecta permiten predecir la reacción que tienen las especies a los cambios que sufren los ecosistemas, consecuencia del cambio climático.

b). Biomedicina. La investigación biomédica tiene fundamento en el conocimiento de la materia prima para la obtención de compuestos bioquímicos. La mayoría son obtenidos de plantas y animales, y las colecciones permiten la identificación taxonómica precisa, así como información sobre el hábitat o las condiciones de crecimiento apropiadas.

c). Extinciones. Dos aspectos mínimos para entender los procesos de extinción son el conocer con certeza aquellas especies ya extintas, y, por otra parte, aquellas que se encuentran en peligro de extinción. Esto es posible con las colecciones, pues con el acervo de ejemplares e información se pueden reconocer patrones, cuantificar la intensidad de las extinciones y conservar especies en riesgo.

d). Rastreo de pestes y plagas. De manera semejante, las colecciones constituyen un acervo útil y necesario para la identificación, rastreo y monitoreo de pestes y plagas. Las colecciones ofrecen la ventaja de identificar y comparar especies vectores y recuperar información ecológica, todo de forma rápida y confiable, aspecto de gran relevancia debido a las consecuencias negativas que tienen las pestes y plagas en economía y salud pública.

e). Manejo de recursos naturales, la exploración y explotación de ellos tiene un fuerte fundamento en observaciones de campo, así como en el estudio de muestras mineralógicas, geológicas o biológicas. Esta actividad se realiza diariamente en el mundo, por agencias y oficinas gubernamentales o por empresas privadas. Debido a que las colecciones concentran las evidencias físicas de todos los recursos naturales de un país y el impacto ambiental.

Las colecciones científicas son entidades dinámicas directamente relacionadas con la generación y validación del conocimiento científico y cuyo acervo está constituido por los bienes de la Nación, entre éstos los recursos naturales que generan riqueza material y otros beneficios sociales, por lo que muchos descubrimientos científicos se han hecho en las colecciones científicas (**Cristín** y Perrilliat, 2011).

Cuernavaca, Morelos a 10 de febrero de 2021

**DRA. DULCE MARÍA ARIAS ATAIDE**  
**DIRECTORA GENERAL DE SERVICIOS ESCOLARES**  
**P R E S E N T E.**

Por este conducto, los catedráticos suscritos comunicamos a Usted, que hemos revisado el documento que presenta el Pasante de Biólogo: **DANIEL ERASMO TORRES CISNEROS**, con el título del trabajo: **PATRÓN MEDULAR DEL PELO DE GUARDA DE LOS MAMÍFEROS TERRESTRES DE LA COLECCIÓN DEL CIB - UAEM.**

En calidad de miembros de la comisión revisora, consideramos que el trabajo reúne los requisitos para optar por la Modalidad de Titulación por **Tesis**, como lo marca el artículo 4° del Reglamento de Titulación Profesional vigente de la Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

**A T E N T A M E N T E**  
*Por una humanidad culta*

**JURADO REVISOR**

**FIRMA**

PRESIDENTE: DRA. PATRICIA TRUJILLO JIMÉNEZ

\_\_\_\_\_

SECRETARIO: DR. ALEJANDRO GARCÍA FLORES

\_\_\_\_\_

VOCAL: M. EN C. ANA LUISA ORTIZ VILLASEÑOR

\_\_\_\_\_

SUPLENTE: M. EN C. AQUILES ARGOTE CORTES

\_\_\_\_\_

SUPLENTE: DRA. ELIZABETH ARELLANO ARENAS

\_\_\_\_\_

Se expide el presente documento firmado electrónicamente de conformidad con el ACUERDO GENERAL PARA LA CONTINUIDAD DEL FUNCIONAMIENTO DE LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MORELOS DURANTE LA EMERGENCIA SANITARIA PROVOCADA POR EL VIRUS SARS-COV2 (COVID-19) emitido el 27 de abril del 2020.

El presente documento cuenta con la firma electrónica UAEM del funcionario universitario competente, amparada por un certificado vigente a la fecha de su elaboración y es válido de conformidad con los LINEAMIENTOS EN MATERIA DE FIRMA ELECTRÓNICA PARA LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE ESTADO DE MORELOS emitidos el 13 de noviembre del 2019 mediante circular No. 32.

### Sello electrónico

**ANA LUISA ORTIZ VILLASE%OR | Fecha:2021-03-01 09:31:39 | Firmante**

UNL1/Wg9xp9azLK35Q55xW20JaGpG4bWouBLxNyXLLqJ82O/FEB0Sq5d9fwB6UGyeB5MQQWttQai+S7OQeDSC6Yd7DdsgEqiC86AobaNsyiBnxzMwr6NHTzK43B3ccjOvtp0QmH7vLS53irUroaYBvgic1+bflyEpsmz30FH+R9rOBNIHLTTSele4NTm6kR9PC21mMqk7hDRo6HIzmgfj3WfCCgYy9iWJy4HhB9tkWehstZGhGKvXc9FD4fFM6Jm4AhHQNLaRVWrcWsgdg153L49ymBIPDnGN3/KYSCJ/HsXRPoANsvNPc/X+R6bf2h8fV6gY6jHxcO0B8YFceeb5g==

**ALEJANDRO GARCIA FLORES | Fecha:2021-03-17 07:51:24 | Firmante**

L9vxaCL3bUDkQDjKKdmgi4no1/rm3HGTDuVEVF1HtbfbAQChiFK5uWfe69aq43CBerOg4jW0le5ctVWV2JBMQaAa/JZWEEJ6bXC1hf4stZCvhobRKCvVEfgr07HfO7yrBghO+LVQw8onczkRglCgVW17nM6EqX85Fk88b1RKQcSIKvHeMTqblTXkvqbgwX2TRp84QWUvH9fB2ZpZHqPqGx+oITDWwBXuAbg6KIq7wRTkXluCQNVZci1oXmirf9TtYCXOXDoHMCqGGePW3gpXFhvl67bZCqXfUFOA9f4IAGzPjDUUn2PwL3ZoeZSAziGFwCN5WguznIMSRY+oj5cL3Q==

**PATRICIA TRUJILLO JIMENEZ | Fecha:2021-03-30 12:48:08 | Firmante**

XHzWypiriz19+rZED5FQnTRexNlqNz68DRLsvuyS+RzKSM4K15RXZluW12smznAZQQgf4vDMheX4PHMQBSR/implDQUlWtnYrSh2n68tQi3GfJrpo5vsWh5XrteVUrB5tJ/xj2/9aQD4TvY4SWE/4PTEK5nDR30nbCI5aUFukwk0KZqwbyECZMkgly/ZkRbbFFn3GvnOCunpNzBLIejNSm8QaqYucusXTdq9N0GHWWCHS2T0pekvDWOBFbkNa/D7O3GnNZzFvLE6GHSgZvqPk6OEjhvz77Oweiq3HtGSY3mhCxRmT/qIDe68irOe/tKO5nEjkl9UyYnjDUV26+jeeQg==

**AQUILES ARGOTE CORTES | Fecha:2021-04-06 17:31:06 | Firmante**

hLt3fMyC9WjbfJelJYUppfZzJZlYx3jswnl78MPraK28uuedKq5g7fiEkIL2W2EBDgw6cXTOWDmM8fR2zPP9PrpagIewWUGBcc09uK+8liBrTM4PrgDNbVU6JDGA5wkR5IMfYvE+15QfKp/FXLfVMyrvFXHpugtaa4fGZ1IA4vMHuXxmTXmdGNknIFXgo8tac4Pv5p2B82Mw/MBDVvkXKA51SQPscIxiUmRQ7II+odXU84827b6/o52J5fk1QEbc5zMI9j2Y5tBHyuAyzaeXhLa2+M0tcHn/bSSr1kQKQL1mDraFYFQL044e7oR3UwmoHwrfC2UfOggUPquZ3eg==