

182



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

FACULTAD DE CIENCIAS

CATALOGO DEL PELO DE GUARDIA DE LOS
MAMIFEROS DEL ESTADO DE BAJA
CALIFORNIA, MEXICO

T E S I S
QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
B I O L O G A
PRESENTA

SAMANTHA RODRIGUEZ DE LA GALA HERNANDEZ



FACULTAD DE CIENCIAS
UNAM

DIRECTOR DE ESTUDIOS PROGRESIVOS:
DR. ROBERTO MARTINEZ VILLARDO



TESIS CON
FALLA DE ORIGEN



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.



UNIVERSIDAD NACIONAL
AUTÓNOMA DE
MÉXICO

M. EN C. ELENA DE OTEYZA DE OTEYZA
Jefa de la División de Estudios Profesionales de la
Facultad de Ciencias
Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito:

"CATALOGO DEL PELO DE GUARDIA DE LOS MAMÍFEROS DEL
ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, MÉXICO"

realizado por **SARANTHA RODRIGUEZ DE LA GALA HERNANDEZ**

con número de cuenta 9350445-2, quién cubrió los créditos de la carrera de **BIOLOGIA**

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Director de Tesis

Propietario **Dr. Roberto Martínez Gallardo**

Propietario **Dr. Fernando Cervantes Reza**

Propietario **M. en C. Livia León Paniagua**

Suplente **M. en C. Jaime Marcelo Aranda Sánchez**

Suplente **M. en C. Kathleen Ann Babb Stanley**

Consejo Departamental de Biología

Dra. Patricia Ramos Morales

**FACULTAD DE CIENCIAS
U.N.A.M.**



**DEPARTAMENTO
DE BIOLOGIA**

*A mis padres Alma y Francisco por su amor
A mi hermana Cassandra por su compañía y cariño
A David por estar
A mi familia (Alina, Angélica, Aída, Efrén, Evella y
Mario) por su hospitalidad Ensenadense y ayuda
incondicional
A mi Abuela Chava
A mis Amigos por su apoyo y las buenas diversiones*

A todos GRACIAS

AGRADECIMIENTOS

A mi Asesor de Tesis: Dr. Roberto Martínez Gallardo por haberme tenido una ENORME paciencia a lo largo de todo este tiempo, y por haberme mostrado una parte de Baja California que no conocía.

A mis revisores de tesis y sinodales: M. en C. Livia León Paniagua, M. en C. Kathleen Ann Babb Stanley, Dr. Fernando Cervantes Reza, y M. en C. Marcelo Aranda Sánchez, por haberme brindado su tiempo, conocimiento y sugerencias en las revisiones de esta tesis.

A la UABC, el Museo de Historia Natural de San Diego y al CIESAS-D.F. por haberte permitido el acceso a sus colecciones, instalaciones e infraestructura necesaria para la terminación de este trabajo.

A Ricardo Eaton por su gran ayuda y a Sonia, Isabel, Edith y Eva por hacerme el tiempo de trabajo en el laboratorio menos pesado.

A mis amigos ensenadenses: Alejandra, Lalo, Oscar, La Yoli, Gisela, Clarissa, Erick, Leo y Tona, por los ratos placenteros y risas que compartimos, pero sobre todo por esa amistad incondicional que me brindaron en mi estancia en tierras nortefías, convirtiendo ese tiempo en uno de los mejores que he tenido en mis 27 años de vida.

Agradecimientos

Resumen

I.	INTRODUCCION.....	1
	1. Antecedentes en el estudio del pelo.....	1
	2. Técnicas para el estudio del pelo.....	2
	3. Estudios recientes sobre el pelo de guardia.....	3
	4. Características generales de los mamíferos.....	5
	5. Características del pelo.....	6
	6. Tipos de pelo.....	8
	7. Criterios para la clasificación del pelo de guardia.....	8
	8. Area de estudio. Estado de Baja California.....	15
II.	OBJETIVOS.....	17
III.	MATERIAL Y METODO. Métodos de aclaramiento para médula, impresión del patrón de escamas y montaje de laminillas.	18
	3.1 Obtención de la muestra.....	18
	3.2 Limpieza y alcaramiento.....	18
	3.3 Montaje del pelo y etiquetación.....	19
	3.4 Impresiones cuticulares.....	19
	3.5 Toma de fotos y descripciones.....	19
IV.	RESULTADOS.....	22

V.	CATALOGO.....	24
	Familia Didelphidae.....Tlacuaches.....	24
	Familia Soricidae.....Musarañas.....	25
	Familia Talpidae.....Topos.....	26
	Familia Phyllostomyidae.....Murciélagos.....	27
	Familia Vespertilionidae.....Murciélagos.....	28
	Familia Molossidae.....Murciélagos.....	34
	Familia Leporidae.....Liebres y conejos.....	35
	Familia Sciuridae.....Ardillas.....	37
	Familia Geomyidae.....Tuzas.....	42
	Familia Heteromyidae.....Ratones.....	43
	Familia Castoridae.....Castor.....	50
	Familia Muridae.....Ratas y ratones.....	51
	Familia Canidae.....Cánidos.....	63
	Familia Otariidae.....Lobos marinos.....	65
	Familia Felidae.....Felinos.....	66
	Familia Mustelidae.....Comadreas y nutrias.....	68
	Familia Procyonidae.....Mapaches.....	70
	Familia Cervidae.....Venados.....	72
	Familia Antilocapridae.....Berrendo.....	73
	Familia Bovidae.....Borrego cimarrón.....	74
VI.	DISCUSION.....	76
VII.	CONCLUSIONES.....	83
VIII.	RECOMENDACIONES.....	84
IX.	LITERATURA CITADA.....	85

INDICE DE CUADROS Y FIGURAS

Pág.

Fig. 1. Corte transversal de piel de mamífero.....	7
Fig. 2. Regiones del pelo.....	10
Fig. 3 Tipos de médulas.....	11
Fig. 4. Tipos de escamas.....	12
Fig. 5. Distancia entre escamas consecutivas.....	14
Fig. 6. Tipos de márgenes de las escamas.....	14
Cuadro 1. Descripción de los tipos de médulas y escamas del pelo de guardia de mamífero.....	20
Cuadro 2. Lista de especies de mamíferos que se encuentran en el estado de Baja California	22

INDICE DE ESPECIES

Pág.

<i>Ammospermophilus leucurus</i>	37
<i>Antilocapra americana</i>	73
<i>Anrozus pallidus</i>	29
<i>Bassariscus astutus</i>	71
<i>Bos taurus</i>	75
<i>Canis latrans</i>	64
<i>Castor canadensis</i>	51
<i>Chaetodipus arenarius</i>	43
<i>Chaetodipus baileyi</i>	44
<i>Chaetodipus californicus</i>	44
<i>Chaetodipus fallax</i>	45
<i>Chaetodipus formosus</i>	46
<i>Chaetodipus penicillatus</i>	46
<i>Chaetodipus spinatus</i>	47
<i>Choreonycteris mexicana</i>	28
<i>Didelphis virginiana</i>	24
<i>Dipodomys deserti</i>	48
<i>Dipodomys gravipes</i>	49
<i>Dipodomys merriami</i>	50
<i>Eptesicus fuscus</i>	29
<i>Lasiurus blosevilli</i>	30
<i>Lasiurus cinereus</i>	30
<i>Lepus californicus</i>	35
<i>Lynx rufus</i>	67
<i>Mephitis mephitis</i>	68
<i>Microtus californicus</i>	62
<i>Mustela frenata</i>	69
<i>Myotis californica</i>	31
<i>Myotis evotis</i>	31
<i>Myotis thysanodes</i>	32
<i>Myotis volans</i>	32
<i>Myotis yumanensis</i>	33
<i>Neotoma albigula</i>	52
<i>Neotoma anthonyi</i>	52
<i>Neotoma bryanti</i>	53
<i>Neotoma fuscipes</i>	53

<i>Neotoma lepida</i>	54
<i>Notosorex crawfordi</i>	25
<i>Odocoileus hemionus</i>	72
<i>Ondatra zibethicus</i>	63
<i>Onychomys torridus</i>	55
<i>Ovis canadensis</i>	74
<i>Perognathus longimembris</i>	48
<i>Peromyscus boylii</i>	56
<i>Peromyscus californicus</i>	55
<i>Peromyscus crinitus</i>	56
<i>Peromyscus eremicus</i>	57
<i>Peromyscus guardia</i>	58
<i>Peromyscus interparietalis</i>	58
<i>Peromyscus maniculatus</i>	59
<i>Peromyscus stephani</i>	60
<i>Peromyscus truei</i>	61
<i>Pipistrellus hesperus</i>	33
<i>Procyon lotor</i>	71
<i>Puma concolor</i>	67
<i>Reithrodontomys megalotis</i>	61
<i>Scapanus latimanus</i>	27
<i>Sciurus griseus</i>	38
<i>Sorex ornatus</i>	26
<i>Spermophilus beecheyi</i>	39
<i>Spermophilus tereticaudus</i>	39
<i>Spilogale putorius</i>	69
<i>Sylvilagus audubonii</i>	36
<i>Sylvilagus bachmani</i>	36
<i>Tadanda brasiliensis</i>	34
<i>Tamias merriami</i>	40
<i>Tamias oscurus</i>	41
<i>Tamiasciurus mearnsi</i>	41
<i>Taxidea taxus</i>	70
<i>Thomomys bottae</i>	42
<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	64
<i>Vulpes velox</i>	65
<i>Zalophus californianus</i>	66

CATALOGO DEL PELO DE GUARDIA DE LOS MAMIFEROS DEL ESTADO DE BAJA CALIFORNIA, MEXICO

RESUMEN

De las 450 sp. de mamíferos registradas para México, Baja California cuenta con un total de 85 especies clasificadas en 45 géneros, 21 familias y 7 órdenes, pero a pesar de estos números pocos trabajos se han realizado sobre la Mastofauna terrestre de Baja California. El presente estudio pretende generar información sobre los mamíferos terrestres del estado mediante dos objetivos principales:

1.- La elaboración de un catálogo del pelo de guardia de los mamíferos terrestres del estado, y;

2.- Determinar si existen diferencias entre el pelo de diferentes especies para considerarlo como un carácter importante en la clasificación e identificación de los organismos a nivel de especie.

Los pelos para el estudio fueron tomados de ejemplares depositados en las colecciones de vertebrados de la propia universidad y del Museo de Historia Natural de San Diego; se consiguieron muestras del pelo de guardia de 74 especies de las 85 registradas para la zona, se hicieron preparaciones permanentes y se elaboraron moldes del patrón de escamas de cada especie, para continuar con descripciones generales como color, número de bandas y diámetro, logrando cumplir con el primer objetivo. Apoyándonos en catálogos anteriores, en fotografías y en los resultados de este trabajo, se encontró que el pelo en algunos casos sí constituye una herramienta importante para la identificación de los organismos a nivel de especie y casi seguro a nivel de género. La colección de pelos resultante de este trabajo se anexó a la colección de vertebrados de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC), como una herramienta de ayuda en diferentes tipos de investigaciones. Actualmente, el pelo con sus diferencias en cada especie y gracias a su fácil obtención se considera un material importante en la identificación de los individuos, desde orden, familia, género y algunas veces hasta especie. La importancia de este trabajo radica en que como toda colección científica, constituye información valiosa para un mejor conocimiento de la fauna de la región y del país.

I. INTRODUCCIÓN

1. *Antecedentes en el estudio del pelo*

En el siglo XVII se inician los trabajos sobre pelo con Roberto Hooke, analizando su estructura por primera vez, aunque de forma muy somera. Otros científicos, Marcello Malpighi y Anton von Leeuwenhoek, siguieron la misma línea aunque en este momento Leeuwenhoek reporta la presencia de la médula en fibras de lana en 1678 (Stoves 1957). En el siglo XVIII se publican dos libros y con ayuda de la Revolución Industrial, los avances tecnológicos y científicos se facilita la investigación. En el siglo XIX se inicia el estudio en grupos específicos, M.C.Cook estudia a los murciélagos de la India. B. Spencer y G. Sweet (1866) publican un trabajo sobre monotremas. A principio del siglo XX aparecen los primeros trabajos básicos para el estudio del pelo con Danforth (1925), quien relaciona al pelo con problemas de tipo filogenético. En el mismo siglo aparece Leon Augustus Hausman, máximo exponente en lo que se refiere al estudio del pelo siendo el primero en establecer los criterios para su análisis, y cuyos trabajos sirvieron como guía a un número de investigaciones que surgen en este tiempo. A pesar de contar con un buen número de trabajos sobre el estudio del pelo, son dos los más importantes. En 1920 publica un artículo en el que aparecen dibujos de médulas de más de 170 especies de mamíferos, en este artículo discute la posibilidad de usar las relaciones entre diferentes partes del pelo en la identificación, y menciona algunas técnicas histológicas y microscópicas que utilizó. En el segundo, que se publicó en 1924, determina que el tamaño de las escamas depende del diámetro del pelo no del estatus taxonómico del animal.

Para el estudio del pelo, las principales características a analizar son la médula y el patrón cuticular. Como es de suponerse al principio los estudios presentaban contratiempos, los cuales fueron solucionándose al paso del tiempo.

Actualmente durante la revisión bibliográfica nos encontramos con el hecho de que en Latino América, Estados Unidos y Europa, el material sobre este tema es abundante, no así para México, en donde el único trabajo reportado como se

menciona anteriormente es la tesis de licenciatura del Arita (1985), sobre el pelo de guardia de los mamíferos del Valle de México.

Con estos antecedentes aunado a la necesidad de un impulso en los trabajos relacionados al tema, se intenta colaborar con este catálogo del pelo de guardia de los mamíferos del estado de Baja California, que además es el primero de trabajos de este tipo que se ha realizado para la región, como una herramienta de apoyo a otras investigaciones, tratando de incitar a más gente a tomar en cuenta la importancia que puede llegar a adquirir

2. Técnicas para el estudio del pelo

Al no ser transparente el pelo, se dificultaba mucho poder estudiarlo; como solución a esto empezaron a surgir diferentes técnicas, es entonces cuando, sabiendo que el pelo es diferente en su morfología externa, surge la idea de hacer patrones de las escamas, dando las llamadas Impresiones Cuticulares. Así, si no podía obtener un resultado positivo analizando la estructura interna, el patrón de escamas sí daba resultados. A través de los años han aparecido diferentes técnicas para el análisis de la estructura cuticular. Las primeras observaciones involucraban tinciones; Hausman (1920) utilizó diferentes colorantes como violeta de genciana, azul de metileno, etc., lo que le ayudó a determinar el patrón de escamas de muchas de las muestras. Otros investigadores, en lugar de colorantes recurrieron a técnicas de iluminación y se comprobó que la iluminación de campo oscuro es muy recomendable, también Hardy y Plitt (1940) utilizaron un tipo de plástico térmico a una temperatura menor a 100°C. Se han probado otros tipos de plástico, Williamson (1951) utilizó Gelva, polvo derivado del acetato vinílico; Moore *et al* (1974) usaron láminas de PVC como base para imprimir el patrón de escamas en su catálogo de pelos de guardia de los mamíferos de Wyoming, y Teereink (1991) menciona una técnica muy sencilla, la base para el patrón sería barniz de uñas transparente, en su trabajo acerca de los mamíferos del oeste de Europa, publicó una clave y un atlas, además, describió las técnicas que utilizó para sus estudios. Para limpieza y

aclaramiento de médula, se han reportado diferentes reactivos, Moore *et al* (1974) mencionan el tetracloruro de carbono, Homan y colaboradores (1978) hablan de tratar el pelo con tripsina, etanol y acetona y Tumilson (1983) utiliza tolueno. También se ha recurrido a técnicas muy avanzadas como el microscopio electrónico, pruebas bioquímicas y refracción de rayos X (Short 1978).

3. Estudios recientes sobre el pelo de guardia

Chakraborty (1967) llevó a cabo un estudio en el que compara los pelos de guardia de las diferentes especies del género *Panthera* existentes en la India (*Panthera tigris*, *P. leo*, *P. pardus*, y *P. uncia*). En este trabajo describe características medulares y cuticulares del pelo de cada especie, todo esto para poder diferenciar entre los variados objetos hechos del pelaje de estos animales obtenidos por la caza ilegal.

Kennedy (1982), en su trabajo con cánidos domésticos de Alberta, Canadá, utiliza el pelo como característica para evitar errores al momento de identificar estos animales, ya que sus áreas de distribución se sobreponen. Las especies que se mencionan son : *Canis latrans*, *C. lupus*, *C. familiaris* y *Vulpes vulpes*. Tumilson (1983), publica una clave del pelo de guardia de los mamíferos de Arkanas, Estados Unidos.

Wallis (1993) publicó una guía de pelos de guardia de algunos mamíferos de Ontario, Canadá. Para la construcción de la clave retomó los métodos utilizados por Brunner y Coman (1974) para la fijación de laminillas utilizando aceite de parafina y láminas de PVC para las impresiones cuticulares. Al terminar la clave, se puede ver que hay especies que aparecen mas de una vez, esto se debe a dos razones, 1) se presentan dos tipos de pelos de guardia (primario y secundario) ó 2) como el pelo cambia en morfología a todo lo largo, dependiendo del área que se haya observado será la característica que se toma en cuenta.

Un ejemplo de que el pelo es de gran importancia en estudios ecológicos es cuando se encuentra una muestra en un sitio constituyendo una prueba de la presencia de dicha especie en ese determinado lugar, aportando datos sobre su

distribución y sus hábitos; puede determinarse el lugar donde vive o los lugares por donde comunmente se mueve. También es importante en trabajos de hábitos alimentarios en donde puede tenerse una idea más amplia de los depredadores y sus presas. Pero no todo es bueno, el pelo constituye un serio problema en la industria de alimentos, principalmente el pelo de algunos roedores, como contaminante durante la manufactura, almacenamiento y transporte del alimento, este puede encontrarse suelto directamente ó embebido en las excretas como resultado de una conducta de acicalamiento. El análisis del pelo una vez más es una herramienta indispensable, para poder conocer un poco más acerca de los hábitos de estas especies consideradas plagas para establecer que medidas tomar antes de que las pérdidas económicas sean graves (Bryce 1994).

En Argentina, Zunino y colaboradores (1995) tomaron medidas craneales y el pelaje para determinar el estatus taxonómico de tres diferentes especies de zorra en el país, *Lycalopex culpaeus*, *L. griseus* y *L. gymnocercus*. Basándose en los resultados de los análisis, *L. culpaeus* se separó de las otras dos especies por presentar medidas craneales muy distintas y por el patrón de coloración del pelaje que también es diferente; en cambio, al analizar el pelo microscópicamente se pudo observar que no se presenta variación alguna en la médula o las escamas de las tres especies, siendo la médula fragmentada y las escamas imbricadas y lanceoladas. Moore (1974) publicó una guía para identificación de los pelos de guardia en el estudio del pelo en el estado de Wyoming en Estados Unidos

En lo referente a estudios de este tipo realizados en México la literatura es muy pobre; Arita (1985) sienta las bases para el estudio del pelo de guardia en el país, en su tesis de licenciatura, en donde además establece una terminología en español, lo cual no existía ya que todo estaba en inglés, alemán y francés; y en colaboración con Aranda (1987), publican un manual acerca de las técnicas y criterios que deben de tomarse en cuenta para el análisis del pelo. Los criterios mencionados en estas dos publicaciones se tomaron como base para la realización del presente trabajo.

Recientemente investigadores han reconocido su importancia y retoman el tema para complementar otro tipo de investigaciones, no solamente relacionadas con estudios de hábitos alimentarios y contenidos estomacales, sino en diversas áreas.

4. Características generales de los Mamíferos

En términos generales los mamíferos cuentan con diversos tipos de glándulas, dientes tecodontos, siete vértebras cervicales, oído medio con tres huesecillos, extremidades provistas de cinco dedos con diferenciaciones terminales diversas, corazón dividido en cuatro cámaras y un solo saco aórtico en la izquierda, glóbulos rojos anucleados, celoma dividido transversalmente por un diafragma muscular, laringe en el extremo superior de la tráquea, con vejiga urinaria, 12 pares de nervios craneales, pelvis fusionada con el sacro, huesos púbicos soldados entre sí por la parte ventral, homeotermos, genitales externos, fecundación interna, con huevos amniotas, algunas especies ovíparas pero la mayoría son vivíparas, presentan glándulas mamarias y piel revestida de pelos (Weisz 1978). Esta última es una característica privativa del grupo que no tiene homólogo estructural entre los demás vertebrados. La cubierta de pelo del animal que se denomina "pelaje", sirve principalmente como aislamiento térmico. El pelaje retrasa la disipación de calor de la superficie cutánea hacia el entorno y la absorción de calor ambiental hacia el organismo.

Si se ve un pelo a simple vista parecería que todos son iguales variando solo en el grosor, pero si se tiene una mejor observación se distinguen características especiales en cada uno, pudiendo ser aplanados, revestidos de escamas, liso, rugoso, pudiendo así determinarse el animal de que se trata.

5. Características del pelo

El pelo es una estructura fina queratinizada que se forman de la epidermis; cada uno tiene un cilindro libre y una raíz incluida en la piel, que esta rodeada por un folículo piloso (Fig. 1). Este folículo piloso que es el lugar donde se genera el pelo, se ha comprobado en estudio histológicos, que pueden presentarse de diferente manera, ya sea solitarios, en pares o llegan a formar grupos. Esta característica de los folículos, que se presenta a través de todo el desarrollo del individuo, es lo que origina los diferentes tipos de pelo. También se ha visto que un folículo no produce necesariamente un solo tipo de pelo siempre, sino que puede ser que en estado joven del individuo sea de un tipo y otro totalmente diferente al llegar al estado adulto, es aquí, cuando se da el desarrollo total, que los folículos o grupos de folículos terminan su diferenciación y se establece una especificidad lo que hace que se tomen como un carácter de diferenciación entre diferentes grupos de organismos (Noback 1951). Pueden variar enormemente, en cuanto forma, tamaño, color, pero la estructura básica es siempre la misma (Ham 1975). El pelo esta formado por tres elementos principales:

- 1) Cutícula: Formada por células delgadas aplanadas, de tipo escamoso, dispuestas en la superficie del pelo de forma escalonada (Ham 1975).
- 2) Corteza: Formada por células cornificadas más pequeñas. Es aquí donde se almacena el color, la melanina; la que proviene de las células pigmentadas de la dermis y, dependiendo de su concentración, da varios tonos de pardo y negro (Romer 1973).
- 3) Médula: Formada por un núcleo central cornificadas, generalmente separadas unas de otras. Entre las células puede haber aire o líquido (Ham 1975).

La mayoría de los mamíferos presentan colores discretos de caracter protector, las especies están marcadas con coloraciones que les permiten ocultarse o pasar desapercibidos en sus ambientes naturales (Hickman 1988). También, conforme los individuos van envejeciendo, en muchos mamíferos se da el fenómeno del encanecimiento, es decir que aparecen pelajes menos provistos de pigmentos, a

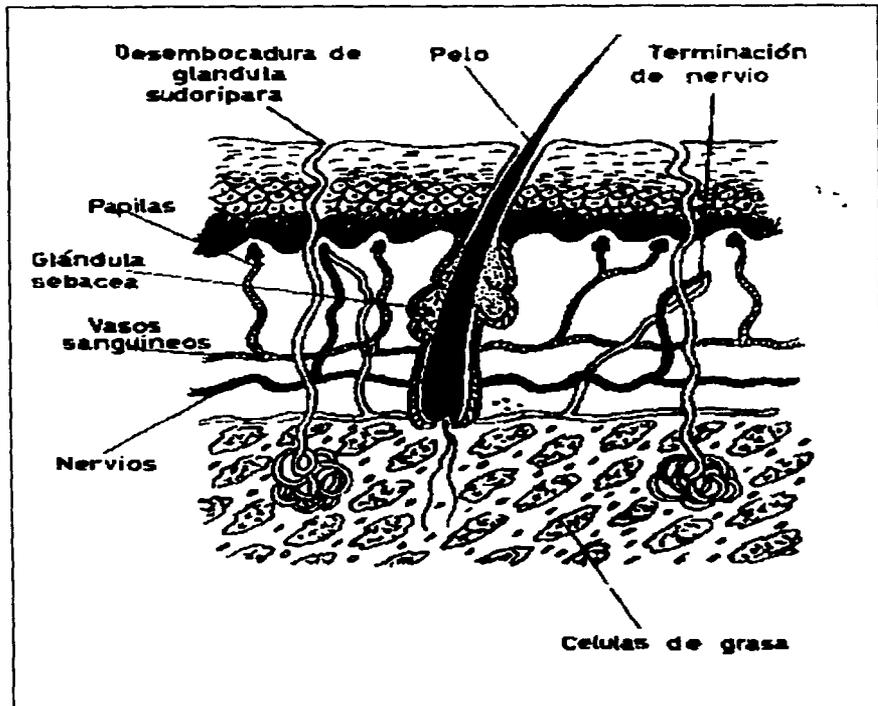


Fig. 1. Corte transversal de piel de mamífero (Tomado de Leeson 1977)

veces totalmente blancos. Pueden darse casos de albinismo y melanismo de origen genético (Alvarez del Villar 1987). Otra peculiaridad es que no se trata de una estructura permanente, casi todos los pelos se caen y son reemplazados durante la vida, ya sea gradualmente o cambios estacionales de pelaje. Hay que mencionar que hay ciertos mamíferos que no tienen pelo o presentan muy poco (Vaughan 1986), este es el caso del Orden Cetacea que se presenta como excepción, presentando pelo solamente durante el estado fetal y algunos adultos tienen cerdas en la región bucal (Alvarez del Villar 1987)

6. Tipos de pelo.

Dependiendo de su función el pelo se puede clasificar en tres tipos:

- 1) Vibrisas o pelos táctiles: Generalmente largos, que funcionan como elementos táctiles.
- 2) Pelos de bajo piel o de lana: Funcionan como aisladores térmicos; es el más abundante pero tiene muy poco valor taxonómico, porque el escudo es insignificante y presenta muy poco grosor o simplemente no lo presenta.
- 3) Pelos de guardia o de protección: Pelos largos que dan forma al animal y su función principal es la protección (Arita y Aranda, 1987)

7. Criterios para la clasificación del pelo de guardia

Para la identificación de los organismos, el tipo de pelo que interesa es el de guardia, ya que representa el más común dejado por los animales; puede encontrarse prácticamente en cualquier parte (Stains 1958), y es el que presenta características distinguibles si se compara con los pelos de bajo piel. Los sistemas de clasificación del pelo han variado a través del tiempo, pero siempre se han seguido los criterios establecidos por Hausman (1920), completados por Benedict (1957) y revisados por Moore (1974) y otros investigadores en español. Arita y Aranda (1987), mencionan ciertos criterios para la identificación en los estudios de pelo:

1) Aspecto general: como forma, bandas, color, longitud total, diámetro, etc. La forma general del pelo presenta diferentes regiones que son: base, escudo y punta, todas estas teniendo un eje principal y siendo diferentes dependiendo del orden que se trate (Fig. 2)

2) Estructura de la médula: En varios casos la médula presenta una coloración tan oscura que no es posible ver muy bien las estructuras. Este contratiempo se resuelve al infiltrar algún medio, algunos de los naturales podrían ser, diferentes tipos de resinas o aceites, como el de parafina que es el que más se utiliza en este tipo de trabajos. Morfológicamente la médula puede presentar diferentes patrones (Fig. 3), alguno de ellos específicos de los ordenes como la escalera multiseriada que se presenta en el Orden Lagomorpha siendo exclusivo de éste.

La médula representa la estructura más importante al momento de clasificar los ordenes en los estudios de alimentación; algunas veces el proceso digestivo hace que el patrón medular varíe en relación con el original y la identificación puede hacerse difícil.

3) Estructura de la corteza: La corteza aislada no representa una característica para la identificación pero la relación que presenta con la medula en cuanto a su diámetro puede ser útil (Moore *et.al.* 1974).

4) Estructura de la cutícula: Donde se distinguen tres características, patrón de escamas (Fig. 4), tipo de margen y distancia marginal. El tamaño y la forma de estas escamas varían de acuerdo a la posición del pelo, en la punta, las escamas son pequeñas y en la parte más ancha van aumentando su tamaño, las últimas en aparecer son las escamas de la base y cuando esto ocurre se dice que el estadio de crecimiento se ha completado. Se presentan tres tipos de escamas con relación al eje del pelo: Transversales, longitudinales o intermedias (Teerink 1991) El diámetro del pelo (D) y el tamaño de las escamas están relacionados, esta relación se establece en un índice llamado Índice de la Escama (IE). En los pelos más finos es decir que presentan un diámetro no muy grande el IE es mayor y conforme va aumentando el D el IE va disminuyendo haciéndose las escamas mas planas y menos coronales; así se puede decir que las escamas son: cercanas, intermedias ó

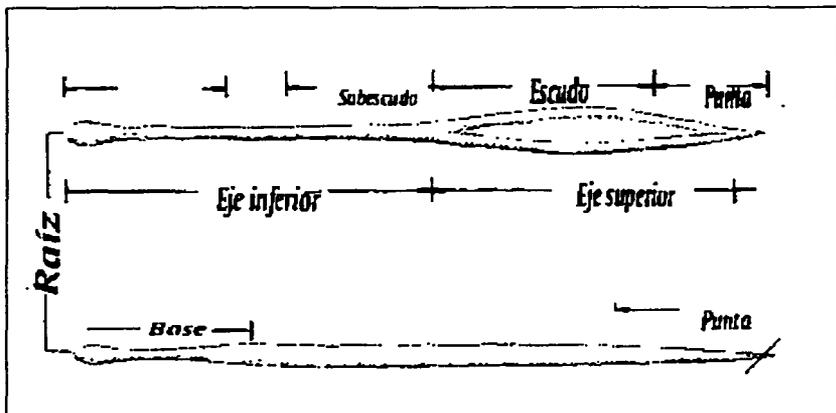


Fig. 2 Regiones del pelo. Mostrando uno con escudo en la parte superior y uno sin escudo en la parte inferior (Tomado de Moore 1974)

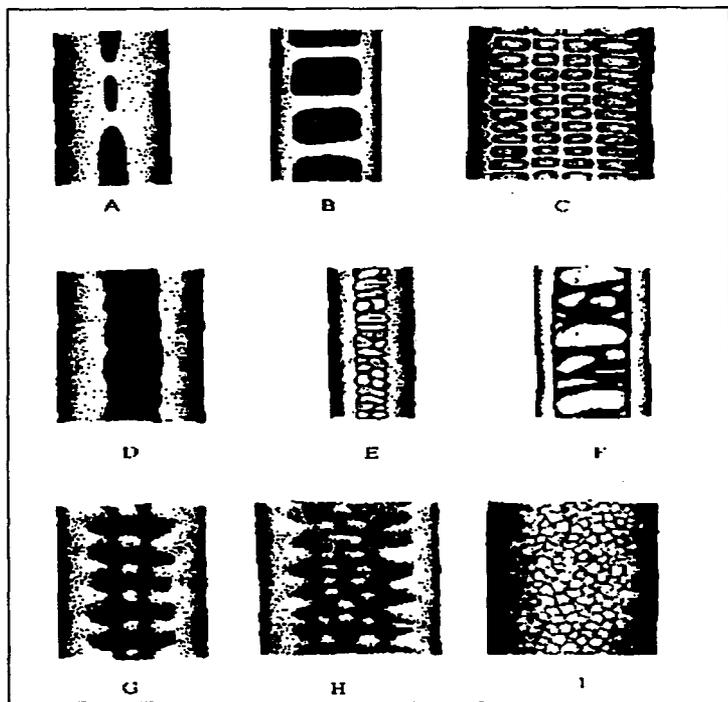


Fig. 3. Tipos de Médulas. A: Ausente; B: Fragmentada; C: Escalera uniseriada; D: Escalera multiseriada; E: Amorfa; F: Celular no-fragmentada; G: Vacuolada; H: No-fragmentada con intrusiones corticales; I: No-fragmentada en rejilla (Tomado de Moore 1974)

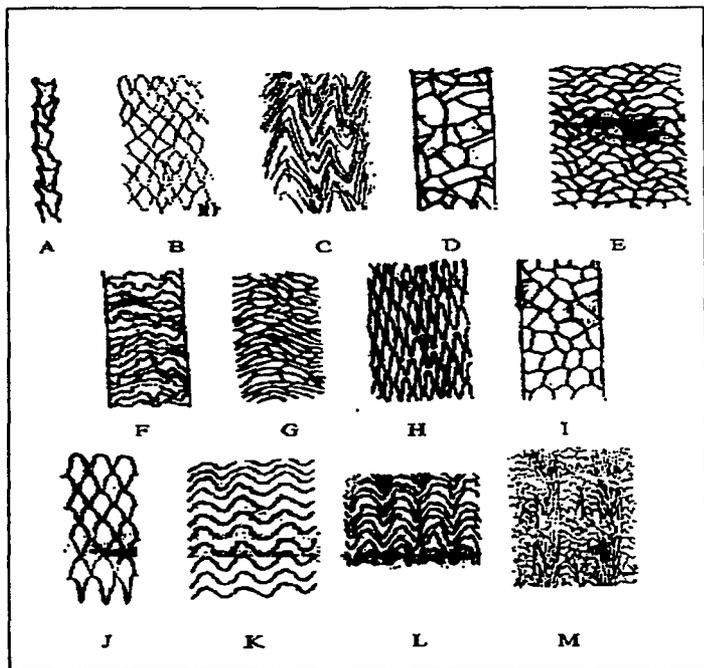


Fig. 4 Tipos de escamas: A: Coronales; B: Pétalos en forma de diamante; C: Chevronadas dobles; D: Mosaico irregular; E. Pétalos regulares; F: Onduladas irregulares; G: Mosaico ondulado irregular; H: Pectinadas; I: Mosaico regular; J: Pétalos regulares; K: Onduladas regulares; L: Chevronadas; M: Onduladas rayadas (Tomado de Moore 1974)

distantes (Fig. 5). También se puede ver variación en el borde, pudiendo ser suaves, crenados o rizados (Fig. 6).

Hay que tener claro que el tipo de escama presente no tiene que ver con el estatus taxonómico del animal sino con el diámetro del pelo (Hausman 1920). Otro criterio que se toma en cuenta y es de gran importancia en la identificación, son los cortes transversales. Williams (1934) indica que los cortes transversales fueron indispensables en sus estudios de identificación de roedores y lagomorfos, y Dearborn (1939), hizo lo mismo con roedores e insectívoros de noroeste de Estados Unidos. Estos cortes se tienen que realizar principalmente en la parte del escudo porque es en donde las características útiles, la forma y la dimensión del pelo, se distinguen más fácilmente, pero esto no quiere decir que si se hace el corte en otra sección no sirva, siempre y cuando se tenga bien identificada la región.

La elaboración de una colección de pelos donde estén incluidos todos los mamíferos de la región, puede ser base para un desarrollo como parte de la Mastozoología, no solo en trabajos taxonómicos sino también en estudios de evolución, biogeografía, ecología y conservación (León y Romo 1991), y como se trata de una "colección científica" constituye un acervo de gran valor para el conocimiento de la fauna en la región..." (Ramírez-Pulido 1990), además de que los mamíferos han jugado y juegan un papel importante en el desarrollo de la ciencia y en la vida del hombre.

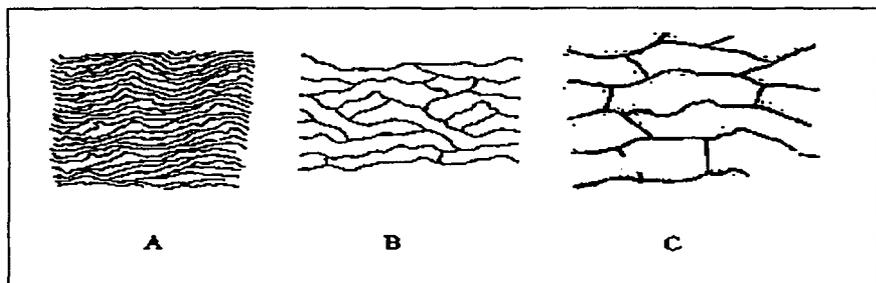


Fig. 5 Distancia entre escamas consecutivas. A: Cercanas; B: Intermedias ; C: Distantes (Tomado de Moore 1974)

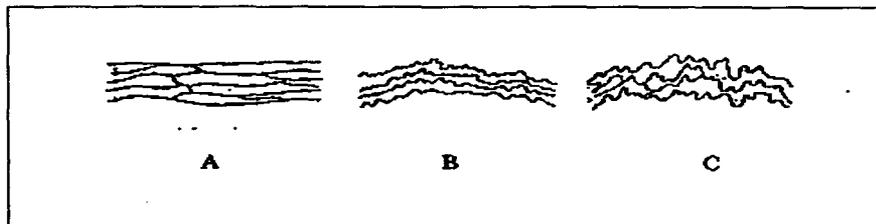


Fig. 6 Márgenes de las escamas. A: Suaves; B: Crenadas; C: Rizadas (Tomado de Moore 1974)

8. Area de estudio. Península de Baja California. Estado de Baja California

La península de Baja California es una angosta franja de tierra que corre paralela al litoral pacífico con una longitud de mas de 1200 km y una anchura promedio de 100 km. Esta separada del resto de la República por el Rio Colorado y el Golfo de California y es recorrida por una serie montañosa que comprende varias sierras, al norte empieza con Sierra Juárez y más al sur Sierra La Giganta. De los dos estado que pertenecen a esta península (Baja California y Baja California Sur), se tomó para la elaboración de este trabajo el estado de Baja California que limita al sur con el punto llamado Guerrero Negro y al Norte con el estado de California, EU.

Su origen geológico, el efecto de las glaciaciones, el desplazamiento que ha presentado, la climatología influida por la corrientes oceánicas, la fragmentación de habitats, esto aunado a su ubicación longitudinal , latitudinal y tipo de vegetación, convierten a la península en un área que presenta un gran número de barreras, tanto geográficas como ecológicas lo que permite el desarrollo de especies nuevas (Alvarez-Castañeda *et al* 1995).

Se distinguen tres provincias florísticas: 1) P. California: Se caracteriza por la presencia de chaparral perennifolio y otros arbustos de matorral Artemisa y de bosque de *Pinus* y *Quercus*. 2)P. Isla de Guadalupe: Donde se pueden encontrar 151 especies de plantas vasculares nativas, aparentemente limitadas en su distribución a la isla y 3) P. Baja California: En la que el clima difiere dependiendo la región y en general es menos árido en la parte meridional. La vegetación esta representada desde matorral xerófilo a bosque bajo (Rdenzowski 1978).

La península fue colonizada por mamíferos desde su formación inicial. Los primeros reportes de su presencia se tienen desde el s. XVIII y provienen de escritos realizados por los misioneros jesuitas. Los primeros trabajos que se pueden considerar modernos surgen en 1857 y fueron publicados por Spencer Baird. Posteriormente se formaron pequeñas colecciones y se describieron especies nuevas y en 1899 Leon Diguét, presenta una lista de especies. A finales del siglo pasado (1905 y 1906) , se tienen trabajos principalmente son listas de especies pero también se publicaron algunos que tratan sistemática, zoogeografía y otros

datos importantes (Woloszyn y Woloszyn 1982)

La mastofauna terrestre mexicana esta formada por alrededor de 450 especies, que se clasifican en 157 géneros, 35 familias y 10 órdenes (Cervantes *et al.* 1994). Esta gran riqueza en el ámbito mundial representa el 50% de los órdenes del mundo, 28% de las familias, 14% de los géneros y 10% de las especies (Arita y León 1993). De estos datos se sabe que en Baja California pueden encontrarse 85 especies que se agrupan en 45 géneros, 21 familias y 7 órdenes (Cervantes *et al.* 1994).

La biodiversidad es resultado de la combinación de todas las variantes topográficas y climáticas que se pueden encontrar en el territorio. La riqueza de Baja California se debe probablemente a la diversidad de hábitats, ya que en el estado, como se menciona anteriormente pueden encontrarse un gran número de barreras naturales y artificiales, esto se refleja con la presencia de varias zonas bióticas muy diferentes en clima y vegetación, es por esto que puede esperarse la presencia de diferente fauna, incrementándose así la riqueza. Si se habla de mamíferos no endémicos el territorio de Baja California es una de las áreas con menor riqueza donde se encuentran solamente de 38-68 spp/cuadrante si se compra con el sur de Chiapas que presenta una riqueza de 159 spp/cuadrante (Ceballos y Rodríguez 1993)

En cuanto a especies endémicas registradas para México es de 9 géneros y 140 especies y el estado de Baja California se encuentra en el octavo lugar, a nivel nacional; más de la mitad de sus especies son endémicas al estado y el 20% son de distribución limitada (Villela y Gerez 1994).

Todo lo anterior convierte a Baja California en un estado con las condiciones necesarias importantes para considerarse digno de ser estudiado.

II.OBJETIVOS

Resumiendo, los objetivos de este trabajo son:

- ◆ Realizar una colección de referencia de pelos de guardia de mamíferos de Baja California.
- ◆ Determinar si se encuentran diferencias entre el pelo para considerarlo como herramienta importante en la identificación y determinación a nivel de especie y subespecie.
- ◆ Con base a los criterios de clasificación del pelo, hacer una descripción de cada especie para la elaboración de un catálogo de los mamíferos de Baja California que pueda servir como apoyo a la investigación.

III. MATERIAL Y METODO

3. Métodos de aclaramiento para médula, impresión del patrón de escamas y montaje de laminillas

3.1 Obtención de la muestra

El primer paso consistió en la obtención de la muestra de los pelos tomados directamente de los animales los cuales pueden encontrarse de varios lugares como zoológicos, en el propio campo o en colecciones de vertebrados localizados en diferentes instituciones ; en este caso se contó con el apoyo de las colecciones de mamíferos de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC) y del Museo de Historia Natural de San Diego, California (SDNHM). Solo una muestra de *Ovis canadensis* fue tomada en campo. Un punto importante es que los ejemplares de los cuales se tomen las muestras tienen que estar correctamente identificados para evitar errores. En Baja California se pueden encontrar 85 especies de mamíferos silvestres. Del total de 85 especies potencialmente presentes en el estado se incluyen 81; actualmente están extirpadas 3 y otras 3 se consideran raras; de las especies raras que son de murciélagos no se incluye ninguna, y otras dos especies de murciélagos que si pueden encontrarse *Macrotus* y *Corynorhinus*, tampoco, por no contar con muestras de éstos. Así en total se registraron 74 especies en el catálogo. Además de las especies silvestres terrestres se incluyó en el trabajo una especie marina, el lobo marino de California (*Zalophus californianus*) y una especie de animal doméstico, la vaca (*Bos bos*).

3.2 Limpieza y aclaramiento (para observación de la médula).

Los pelos se tomaron de la región media dorsal con ayuda de pinzas de depilar y se guardaron en bolsitas de plástico, etiquetadas con el nombre científico del animal para después limpiarlos de toda la grasa y partículas extrañas que tuviera, con xilol. Para el aclaramiento se colocaron de 3 a 4 pelos en un portaobjetos con unas gotas de este reactivo, esperando de 15 a 30 min dependiendo de la intensidad de la pigmentación, para una mejor observación de la médula.

3.3 *Montaje de los pelos y etiquetación*

Ya aclarados los pelos, se hacen preparaciones fijas con el medio de montaje, Krystalon de HARLECO (Laboratorio Diagnostic Systems Inc.) y se etiquetaron. Para las observaciones se utilizó un microscopio compuesto con objetivos 10x y 40x, dependiendo del tamaño del pelo. Estas preparaciones sólo son útiles al momento de describir características internas.

3.4 *Impresiones cuticulares*

Para características externas se llevó a cabo otro procedimiento en el que se tienen que hacer las llamadas "impresiones cuticulares", la técnica que se utilizó en este trabajo involucra barniz de uñas transparente (Teerink 1991). Se colocó el pelo con ayuda de cinta adhesiva en el portaobjetos al que previamente se le dio una capa de barniz, se esperó a que secase y luego se retiró quedando la impresión, este método es bueno por la rapidez en que se obtienen las impresiones. Es importante para las preparaciones tanto, medulares como cuticulares, que el escudo sea colocado en posición plana para que se puedan apreciar las características de mejor manera.

3.5 *Toma de fotos y descripciones*

El paso final fue la toma de fotos de cada laminilla, tanto de la base del pelo como del escudo, y de médulas y escamas de las diferentes especies con ayuda de una cámara OLYMPUS modelo OM-2 adaptada al microscopio compuesto y un micrómetro ocular.

Para la descripción de los pelos de cada especie se tomó en cuenta lo siguiente:

- a) Diámetro (se midió con un micrómetro ocular)
- b) Patrón medular
- c) Presencia de bandas
- d) Patrón cuticular (donde se indica el tipo de escama y el margen)
- e) Color

En el Cuadro 1 se describen los diferentes tipos de médulas y escamas.

**Cuadro 1. Tipos de escamas y médulas del pelo de guardia de los mamíferos
(tomado de Moore 1974)**

Tipos de escamas	Tipos de médulas
Coronales. Escamas que encirculan el pelo	Ausente. La corteza se continua a lo largo de todo el pelo.
Pétalos en forma de diamante. Escamas que se sobreponen dando la impresión de diamantes.	Fragmentada. Interrumpida esporádicamente por material cortical.
Chevronadas dobles. Escamas que no se sobreponen en forma de V.	Escalera uniseriada. Columna sencilla de células discretas formadas por septos
Mosaico irregular. Escamas que no se sobreponen y no son uniformes ni en tamaño ni en forma.	Amorfa. Parecida a un tubo continuo o forma de manguera. No se distinguen células.
Pétalos irregulares. Escamas que se sobreponen dando la apariencia de pétalos de flores, son diferentes en tamaño y en forma.	Celular no-fragmentada. Un tubo continuo con células de diferentes formas.
Onduladas irregulares. Escamas que no se sobreponen y difieren en la altura de las crestas así como en el largo de las ondas.	Vacuolada no-fragmentada. Un tubo continuo formada por células de distintos tipos, algunas de ellas en forma de vacuola.
Mosaico ondulado irregular. Combinación del mosaico irregular con el ondulado irregular, cada escama en diferente en forma y en tamaño.	No-fragmentada con intrusiones corticales. Tubo continuo con material cortical que se proyecta hacia la médula.
Pectinadas. Escamas que se sobreponen, elongadas y dan la apariencia de un peine, oblicuas al eje del pelo.	No-fragmentada en rejilla. Tubo continuo formado de células poligonales en pelos que presentan una corteza muy delgada.
Mosaico regular. Escamas que no se sobreponen, del mismo tamaño y uniformes.	
Pétalos regulares. Escamas que se sobreponen dando la apariencia de pétalos de flores son iguales en tamaño y en forma.	
Onduladas regulares. Escamas que no se sobreponen, generalmente continuas y son iguales en las alturas de las crestas así como en largo de las ondas.	
Chevronadas. Escamas que no se sobreponen, son estrechas y en forma de V.	
Onduladas rayadas. Escamas que no se sobreponen, similares a las onduladas irregulares pero a ciertos intervalos se interrumpen por columnas de escamas longitudinales.	

El diámetro se tomó del escudo que es la parte más ancha del pelo y se sacó un promedio midiendo 10 pelos del mismo individuo. En otras guías de identificación se toma también el largo pero generalmente para esto el pelo debe de estar completo, por lo que en este trabajo no se tomó en cuenta porque no todos los pelos presentaban raíz.

Lo primero que se tomó en cuenta al momento de iniciar el trabajo fue, definir las especies con que se trabajaría, a partir de esto:

- No se incluyeron en el catálogo las especies que se consideran raras al estado, estas son: *Eumops perotis*, *Nyctinomops femorasaccus* y *Nyctinomops macrotis*.
- De las especies domésticas solo se incluye la vaca (*Bos bos*), esto, porque en varias regiones comparten el mismo espacio o espacios cercanos a fauna silvestre en donde habiten posibles depredadores.
- No se incluyeron : *Ursus arctos*, *Enhydra lutris* y *Panthera onca*.
- Hubo especies que se pueden encontrar en el estado pero no se incluyen en el catálogo, por falta de muestra, es decir, no se tuvo acceso a ellas, estas especies son: *Corynorhinus towswendii* y *Macrotus californicus*.
- Todos los ejemplares de los que se tomaron las muestras presentaban su pelaje característico, no se tomaron pelos de animales melánicos ni albinos.
- Para la determinación a orden los criterios más importantes fueron: el tamaño del pelo (el diámetro), el patrón general y el patrón medular. Para la determinación a familia siguen siendo importante estos tres criterios, pero la médula adquiere un mayor peso y su importancia es mas marcada (Arita 1985)

IV. RESULTADOS

De las 85 especies que se tienen reportadas para Baja California, se incluyen en este trabajo 74, pertenecientes a 7 ordenes y 20 familias. De estas 74 especies, 73 corresponden a especies silvestres y 1 doméstica. El 100% de la fauna silvestre de la zona esta representada por el total de especies (81), por lo tanto el catálogo presenta entre el 89% y el 91.3% de ella, lo que da al trabajo un alto grado de representatividad.

A continuación se da la lista de las especies de mamíferos silvestres que se pueden encontrar en el estado de Baja California (Cuadro 2); en el cuadro las especies que aparecen marcadas como EX= Especies extirpadas y las que aparecen marcadas con R= Especies raras.

Cuadro 2. Lista de especies que se encuentran en el estado de Baja California (tomado de Ramírez-Pulido 1996).

ORDEN DIDELPHIMORPHIA	ORDEN RODENTIA	<i>Peromyscus stephani</i>
<u>Familia Didelphidae</u>	<u>Familia Sciuridae</u>	<i>Peromyscus truei</i>
<i>Didelphis virginiana</i>	<i>Ammospermophilus leucurus</i>	<i>Reithrodontomys megalotis</i>
	<i>Sciurus griseus</i>	<i>Microtus californicus</i>
ORDEN SORICIDAE	<i>Spermophilus beecheyi</i>	<i>Ondatra zibethicus</i>
<u>Familia Soricidae</u>	<i>Spermophilus tereticaudus</i>	
<i>Sorex ornatus</i>	<i>Tamias merriami</i>	ORDEN CARNIVORA
<i>Notiosorex crawfordi</i>	<i>Tamias oscurus</i>	<u>Familia Canidae</u>
	<i>Tamiasciurus mearnsi</i>	<i>Canis latrans</i>
<u>Familia Talpidae</u>		<i>Urocyon cinereoargenteus</i>
<i>Scapanus latimanus</i>	<u>Familia Geomyidae</u>	<i>Vulpes velox</i>
	<i>Thomomys bottae</i>	
ORDEN CHIROPTERA		<u>Familia Felidae</u>
<u>Familia Phyllostomydae</u>	<u>Familia Heteromyidae</u>	<i>Lynx rufus</i>
<i>Choreonycteris mexicana</i>	<i>Chaetodipus arenarius</i>	<i>Panthera onca</i> EX
	<i>Chaetodipus californicus</i>	
<u>Familia Vespertilionidae</u>	<i>Chaetodipus fallax</i>	<u>Familia Mustelidae</u>
<i>Antrozous pallidus</i>	<i>Chaetodipus formosus</i>	<i>Enhydra lutris</i> EX
<i>Corynorhinus towsendii</i>	<i>Chaetodipus penicillatus</i>	<i>Mephitis mephitis</i>
<i>Eptesiscus fuscus</i>	<i>Chaetodipus spinatus</i>	<i>Mustela frenata</i>

<i>Lasiurus blosevilli</i>	<i>Perognathus longimembris</i>	<i>Spilogale putorius</i>
<i>Lasiurus cinereus</i>	<i>Dipodomys deserti</i>	<i>Taxidea taxus</i>
<i>Lasiurus xanthinus</i>	<i>Dipodomys gravipes</i>	
<i>Myotis californica</i>	<i>Dipodomys merriami</i>	Familia Procyonidae
<i>Myotis evotis</i>		<i>Bassariscus astutus</i>
<i>Myotis thysanodes</i>	Familia Castoridae	<i>Procyon lotor</i>
<i>Myotis volans</i>	<i>Castor canadensis</i>	
<i>Myotis yumanensis</i>		Familia Otariidae
<i>Pipistrellus hesperus</i>	Familia Muridae	<i>Zalophus californianus</i>
	<i>Neotoma albigula</i>	
Familia Molossidae	<i>Neotoma anthony</i>	ORDEN ARTIODACTYLA
<i>Eumops perotis R</i>	<i>Neotoma bryanti</i>	Familia Cervidae
<i>Nyctinomops femorasaccus R</i>	<i>Neotoma fuscipes</i>	<i>Odocoileus hemionus</i>
<i>Nyctinomops macrotis R</i>	<i>Neotoma lepida</i>	
<i>Tadarida brasiliensis</i>	<i>Onychomys torridus</i>	Familia Antilocapridae
	<i>Peromyscus boylii</i>	<i>Antilocapra americana</i>
	<i>Peromyscus californicus</i>	
ORDEN LAGOMORPHA	<i>Peromyscus crinitus</i>	Familia Bovidae
Familia Leporidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	<i>Bos taurus</i>
<i>Lepus californicus</i>	<i>Peromyscus guardia</i>	<i>Ovis canadensis</i>
<i>Sylvilagus audobonii</i>	<i>Peromyscus interparietalis</i>	
<i>Sylvilagus bachmani</i>	<i>Peromyscus maniculatus</i>	

V. CATÁLOGO

En el catálogo se dan las descripciones de las familias, que fueron tomadas de Hall (1990), Moore (1974), Burt (1976), Jameson (1988), Ceballos (1984); y las descripciones de las especies son el resultado de este trabajo. Se describen solamente las características que se pudieron observar en el pelo, se incluyen fotos de las médulas y escamas de la mayoría de los pelos. En lo referente a especies que tienen una relación cercana se incluyen las más representativas de todo el grupo.

ORDEN DIDELPHIMORPHIA

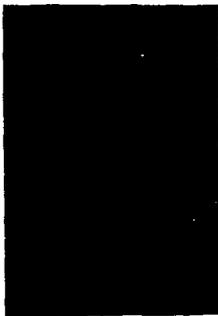
Familia Didelphidae

Los organismos de esta familia presentan un hocico puntiagudo, cola mas o menos prensible, menos de la región proximal de la cola cubierta de pelo y el resto desnuda, estómago simple, son pentadactilos, en algunos géneros como *Didelphis*, *Chironectes* y *Metachirops* se da la presencia de marsupio y en los demás se presentan reminiscencias de este, bóveda craneana pequeña, molares trituberculares con trigonoides bien desarrollados, formula dentaria : i.5/4, c.1/1, p.3/3,m.4/4.

La médula del escudo en *Didelphis* es generalmente escalera uniseriada.

Didelphis virginiana

Tlacuache



a



b

BANDA: ausentes. COLOR: presenta dos colores hacia la punta café y va haciéndose claro hacia la base. MEDULA: en la base va de ausente a fragmentada y en el escudo no fragmentada con intrusiones corticales (a) . ESCAMAS: (b) onduladas irregulares a todo lo largo. DIAMETRO: muy variable de 80.5-140 micras.

ORDEN INSECTIVORA

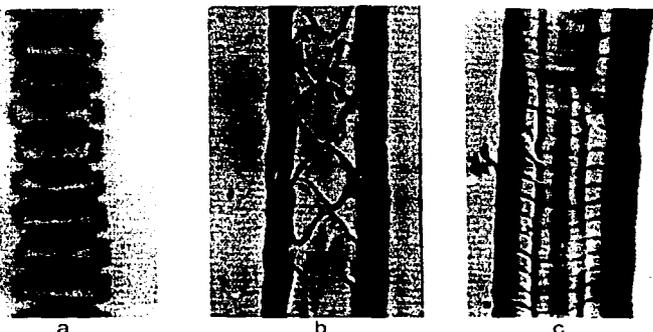
Familia Soricidae

En esta familia se encuentran animales con medidas de 100-237mm; 18-83.5mm; 13-30mm. Forma general parecida a la de un ratón, nariz larga y puntiaguda, ojos pequeños y frecuentemente escondidos entre el pelo, oído que puede estar reducido o bien desarrollado, pentadactilos, cráneo triangular, carente de arco cigomático y bulla timpánica. En las musarañas los caninos, incisivos posteriores y premolares anteriores, son simples con una sola cúspide.

La médula del escudo en esta familia no se presenta. El pelo presenta una forma espatulada y hay constricciones por debajo del escudo.

Notiosorex crawfordi

Musaraña



BANDAS: no se presentan. **COLOR:** pueden presentarse de dos tipos, de color negro a todo lo largo del pelo o de dos colores en donde la punta se puede ver café y el resto grisáceo. **MEDULA:** (a) es de un solo tipo escalera uniseriada. **ESCAMAS:** en la base (b) pétalos irregulares y hacia el (c) escudo onduladas irregulares. **DIAMETRO:** casi no varía entre 30-30.5 micras.

Sorex ornatus



a



b



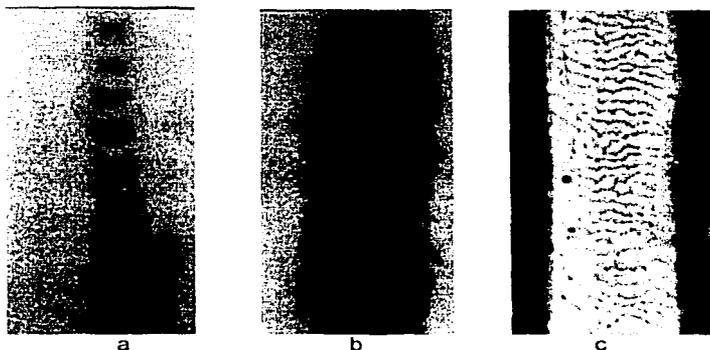
c

Musaraña

BANDAS: COLOR: bicoloreado se presenta un color café hacia la punta y un color gris hacia la base. **MEDULA:** (a) escalera uniseriada a lo largo de todo el pelo, se observan constricciones de 1 a 4 dependiendo el largo del pelo. **ESCAMAS:** (b) en la base pétalos irregulares haciéndose (c) onduladas irregulares en el escudo y en la punta. **DIAMETRO:** entre 40-40.5 micras.

Familia Talpidae

Medidas externas 100-237mm; 18-83.5mm; 13-30mm. Pelaje que asemeja al terciopelo, hocico largo, apertura de los ojos diminuta o ausente, patas delanteras mucho más ancha horizontalmente que gruesa, arco cigomático completo pero muy delicado, coronas de los molares superiores en forma de W, con modificaciones para la vida bajo tierra como por ejemplo el alargamiento de las patas delanteras y la cintura pectoral. Todas las especies son primeramente insectívoras pero algunas como *Scapanus townsendii* se puede alimentar de plantas. Presentas 3 incisivos superiores por lado y todos los dientes son blancos. El pelo presenta una forma espatulada y constricciones por debajo del escudo. La médula es escalera uniseriada ó puede no presentarse.



BANDAS: ausentes. **COLOR:** uniforme, se presentan constricciones. **MEDULA :** (a) escalera uniseriada tanto en la base como en el escudo (b). **ESCAMAS:** en la base coronadas erosas y en el escudo (c) onduladas irregulares con márgenes crenados-rizados. **DIAMETRO:** de 40-50 micras.

ORDEN CHIROPTERA

El pelo de los murciélagos de esta y las demás familias se diferencian del pelo de otros mamíferos, por la ausencia total de médula, el tamaño, la ondulación que presenta y por el pigmento difuso o concentrado en la región superior de las escamas.

Familia Phyllostomidae

Cráneo sin apéndices postorbitales, premaxilas completas, dientes variables dependiendo del género. Tragus presente; variable, hoja nasal generalmente presente, la séptima vértebra cervical libre de la vértebra torácica anterior, fibula presente, pelvis normal, hueso sacro plano y un urostilo posterior angosto. La fórmula dentaria no es constante y es característica para definir subespecies (Jameson 1988)



a



b

BANDAS: ausentes. **COLOR :** se presenta pigmento difuso concentrándose un poco en las puntas. **MEDULA:** ausente. **ESCAMAS:** coronales hastadas asimétricas (a) y (b). **DIAMETRO:** 10-15 micras.

Familia Vespertilionidae

Ulna generalmente fusionada con el radio en la región de la cabeza, escudo reducido a una fibra osificada. segundo dedo con metacarpo bien desarrollado y una falange pequeña, pata normal, cintura de los hombros estrictamente normal en su estructura general, cráneo carente de apéndices postorbitales, paladar adelgazado por atrás de las hileras de dientes, dientes normales aunque en algunos se puede ver una reducción de las cúspides, tragus usualmente bien desarrollado simple, cola bien desarrollada extendiéndose al límite de la membrana interfemorale. La fórmula dentaria puede variar; 1/3, 1/1, 1/2, 3/3 ó 2/3, 1/1, 3/3, 3/3.

Antrozus pallidus

Murciélago



a

BANDAS: ausentes. **COLOR :** un pigmento difuso café claro. **MEDULA:** ausente. **ESCAMAS :** en la base coronales hastadas y en el escudo onduladas irregulares (a). **DIAMETRO :** 10-20 micras.

Eptesiscus fuscus

Murciélago



a

BANDAS : ausentes. **COLOR:** pigmento difuso café. **MEDULA:** ausente. **ESCAMAS :** coronales hastadas en la base y ondulada irregular en el escudo (a). **DIAMETRO :** 10-20 micras.

Lasiurus blosevilli

Murciélago



a

BANDAS: ausente. **COLOR :** pigmento difuso concentrándose un poco en las puntas. **MEDULA:** ausente. **ESCAMAS :** en la base coronales hastadas y en el escudo onduladas irregulares (a). **DIAMETRO:**

Lasiurus cinereus

Murciélago



a

BANDAS : ausentes. **COLOR:** pigmento difuso, se concentra en las puntas. **MEDULA :** ausente. **ESCAMAS :** coronales hastadas en la base y onduladas irregulares en el escudo (a). **DIAMETRO :** 10-13 micras.

Myotis californica

Murciélago



a



b

BANDAS : ausentes. COLOR : (a) pigmento difuso café, se concentra en la parte más ancha. MEDULA : ausente. ESCAMAS : (b) coronales hastadas en la base y (c) onduladas irregulares en el escudo. DIAMETRO : 10-14 micras.

Myotis evotis

Murciélago



a

BANDAS: ausentes. COLOR : pigmento difuso en escudo y en la base se concentra en la parte más ancha de la escama. MEDULA: ausente. ESCAMAS : coronales hastadas en la base (a) y onduladas irregulares en el escudo. DIAMETRO : 9-14 micras

Myotis thysanodes

Murciélago



a

BANDAS : ausentes. **COLOR** : pigmento difuso en escudo y en la base se concentra en la parte más ancha de la escama. **MEDULA** : ausente. **ESCAMAS**: coronales hastadas en la base y onduladas irregulares en el escudo. **DIAMETRO** : 9-15 micras

Myotis vivesi

Murciélago



a

BANDAS: ausentes. **COLOR**: pigmento difuso en escudo y en la base se concentra en la parte más ancha de la escama. **MEDULA** : ausente. **ESCAMAS**: coronales hastadas en la base y onduladas irregulares en el escudo (a). **DIAMETRO**: 7-10 micras.

Myotis yumanensis

Murciélago



a

BANDAS: ausentes. **COLOR:** pigmento difuso. **MEDULA:** ausente. **ESCAMAS:** coronales hastadas y onduladas irregulares en el escudo (a). **DIAMETRO:** 10-14 micras.

Pipistrellus hesperus

Murciélago



a

BANDAS : ausentes. **COLOR :** pigmento difuso se concentra un poco mas en el centro. **MEDULA :** ausente. **ESCAMAS :** coronales hastadas asimétricas en la base y en el escudo onduladas irregulares (a). **DIAMETRO:** 10-20 micras.

Familia Molossidae

Ulna menos reducida que en *Verpertillionidae*, el segundo dedo con un metacarpo bien desarrollado y una falange rudimentaria, cintura pectoral normal excepto que la séptima vértebra esta fusionada con la primera dorsal, pie ancho y corto pero con estructura normal, fibula completa, cráneo carente de apéndices postorbitales, permaxilares con ramas nasales, dientes normales, orejas variables en tamaño y forma, algunas veces se juntan a través de la frente, el tragus mucho mas reducido, el antitragus generalmente mas grande, hocico truncado oblicuamente, usualmente presentan pelos pequeños, nostrilos abiertos a un solo conducto, membrana carnososa y gruesa, uropatagio corto y la cola se proyecta mas allá de su extremo libre. La formula dentaria no es constate, puede ser 1/1, 1/1, 1/2, 3/3 ó 1/3, 1/1, 2/2, 3/3.

Tadarida brasiliensis



Murciélago



BANDAS : ausentes. **COLOR** : (a) pigmento difuso a todo lo largo del pelo. **MEDULA** : ausente. **ESCAMAS** : en la base coronales hastadas simétricas y en el escudo mosaico ondulado irregular (a) y (b). **DIAMETRO** : 10-15 micras

ORDEN LAGOMORPHA

Familia Leporidae

Patas posteriores más largas que las anteriores, orejas más largas que anchas, hueso frontal contiene apéndices postorbitales, rostro ancho, maxilas con muchas ventanas, sínfisis púbica bien marcada, fórmula dental 2/1, 0/0, 3/2, 3/3. La hembra es en promedio más grande que los machos en todos los miembros de esta familia, el borde de los incisivos es parejo.

En la familia Leporidae, el pelo se distingue fácilmente, por ser la única familia de mamíferos en que se presenta escalera multiseriada como médula. La identificación entre especies de lepóridos es difícil por la gran similitud que se presenta, y aunque se utilice el color, largo y diámetro como características de diferenciación estas se traslapan frecuentemente. El pelo que presenta color uniforme no se puede diferenciar de una especie a otra.

Lepus californicus

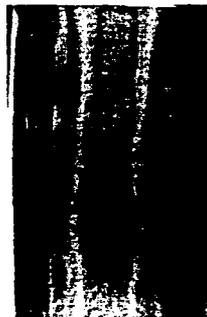


a

Liebre cola negra



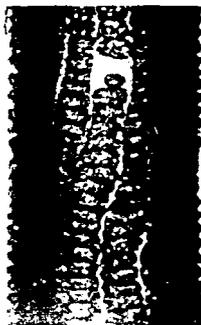
b



c

BANDAS: puede o no presentarse, si se presentan es un bandeo sencillo, si no el color es uniforme. **COLOR :** punta café, sigue un área blanca en el escudo y se va haciendo gris-negruczo al final. **MEDULA:** (a) se presenta la característica del orden escalera multiseriada en el escudo y uniseriada en la punta y base. **ESCAMAS :** (b) chevronadas la base y (c) ondulada irregular en el escudo. **DIAMETRO:** variable un rango desde 60-110 micras.

Sylvilagus audobonii



a



b



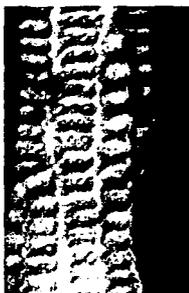
c

Conejo del desierto

BANDAS: pueden o no presentarse. Si se presenta es un bandeado sencillo y si no es color es uniforme oscuro. **COLOR:** la punta y la base oscuras la banda clara. **MEDULA :** (a) escalera multiseriada en el escudo y uniseriada en la punta y base. **ESCAMAS :** (b) en la base chevronadas igual que en *Lepus* pero aqui se ven mas pegadas y (c) onduladas irregulares en el escudo. **DIAMETRO :** son más delgados que en *Lepus*, entre 60-80 micras.

Sylvilagus bachmanii

Conejo cola de cepillo



a



b



c

BANDAS: pueden o no presentarse. Si se presenta en un bandeado sencillo y si no, el color es uniforme oscuro. **COLOR:** punta y base oscura un una banda clara. **MEDULA:** escalera uniseriada en la base y punta, y en el escudo escalera multiseriada. **ESCAMAS:** chevronadas en la base y onduladas irregulares en el escudo. **DIAMETRO:** 60-110 micras.

ORDEN RODENTIA

Familia Sciuridae

Bulla timpánica prominente, apéndices postorbitales bien desarrollados, fibula y tibia no fusionadas, la fórmula dentaria es 1/1, 0/0, 1-2/1, 3/3, cola cubierta totalmente de pelo.

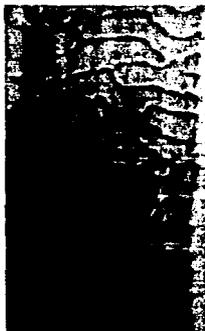
La médula del escudo en estos organismos es generalmente no fragmentada con intrusiones corticales, se caracteriza por la presencia de dos o más bandas, y son los pelos más anchos de todas las familias de roedores.

Ammospermophilus leucurus

Ardilla cola blanca



a



b



c

BANDAS: puede o no haber. Bandedo sencillo puntas y base café oscuro centro amarillento. Si no se presentan bandas se presenta un color café continuo. **MEDULA :** (a) no fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS :** en la base (b) y en el escudo onduladas irregulares con márgenes crenados. **DIAMETRO :** 60-160 micras.

Sciurus griseus

Ardilla gris



a



b



c

BANDAS: puede tener bandedo sencillo o no haber. Se presenta bandedo sencillo y doble, y si no, el pelo totalmente oscuro. **COLOR :** punta y base café oscuros y las bandas claras. **MEDULA :** (a) no fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS :** en la base (b) chevronada y en el escudo (c) ondulada irregular con márgenes de suaves a crenados. **DIAMETRO:** de 50-110 micras.

Spermophilus beecheyi



a



b

Ardilla terrestre

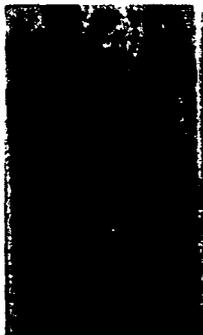


c

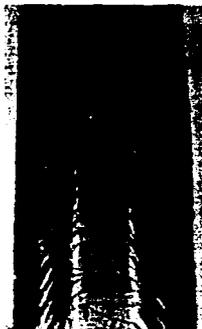
BANDAS: puede o no presentarse. **COLOR:** punta y base café oscura y la banda amarillenta. **MEDULA:** de ausente a uniseriada la base y en el escudo (a) no fragmentada celular. **ESCAMA :** en la base ondulada irregular con márgenes suaves y en el escudo ondulada irregular con márgenes de crenados a rizados. **DIAMETRO:** 60-70 micras.

Spermophilus tereticaudus

Ardilla terrestre



a



b

BANDAS: puede haber una o dos, o no presentar. **COLOR :** punta y base café, banda amarillenta en el bandeado sencillo; en el bandeado doble se ve la base y la punta oscuras encontrándose otra banda oscura entre dos bandas amarillentas. **MEDULA:** en la base escalera uniseriada. En el escudo (a) no fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS :** (b) mosaico irregular en la base con margen suave en el escudo mosaico ondulado irregular con márgenes crenados. **DIAMETRO:** de 50-160 micras.

Tamias merriami

Ardilla de Merriam



a



b



c

BANDAS: puede haber bandeado sencillo, o no haber. **COLOR:** en la punta café oscuro, después le sigue la banda amarillenta para finalizar hacia la base con un color café-negro. Si no hay banda en color es gris continuo. **MEDULA :** en base escalera uniseriada y en escudo (a) no fragmentada con intrusiones corticales, pudiéndose encontrar alternadas **ESCAMAS:** en la base (b) pétalos y en el escudo (c) onduladas irregulares. **DIAMETRO:**30.7-40.9 micras.

Tamias oscurus



a

Ardilla de San Pedro Mártir



b

BANDAS: pueden o no presentarse. **COLOR :** Si no hay bandas el todo oscuro; si se presentan, la punta y la base negras con la banda blanca. **MEDULA:** en la base es una mezcla de escalera uniseriada con fragmentada con intrusiones corticales continuándose hasta el escudo. **ESCAMAS:** en la base (b) mosaico ondulado irregular y en el escudo también. **DIAMETRO :** 30.5-40.9 micras.

Tamasciurus mearnsi



a



b

Ardilla de Mearns



c

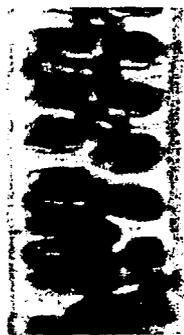
BANDAS: puede observarse bandeado sencillo o doble o no presentarse. **COLOR :** la banda presenta un color amarillo-naranja y la punta y base café oscuro. **MEDULA :** (a) no fragmentada con intrusiones corticales tanto en escudo como en la base. **ESCAMAS :** en base pétalos y en el escudo (c) onduladas irregulares con márgenes crenados. **DIAMETRO :** 60-80 micras.

Familia Geomyidae

Abasones uno a cada lado de la cara, roedores de tamaño mediano de 132-400 mm, corpulentos, ojos pequeños, orejas pequeñas y hocico firme, uñas fuertes en las patas delanteras, color relativamente uniforme, aunque puede variar de negro a casi blanco dependiendo del tipo. Cráneo masivo y rugoso, bulla timpánica relativamente pequeña, fórmula dental 1/1, 0/0, 1/1 y 3/3.

El distinguir el pelo en individuos de esta familia no es fácil debido a que no presenta características únicas. El mosaico ondulado irregular y el doble chevron en la región basal son características importantes para la identificación de las especies.

Thomomys bottae



a



b



c

Tuza

BANDAS: ausentes. **COLOR :** gris con blanco. **MEDULA :** en la base escalera uniseriada y en el escudo (a) no-fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS :** en la base (b) mosaico irregular y en el escudo (c) onduladas irregulares con márgenes crenados. **DIAMETRO :** de 20.5-50 micras.

Familia Heteromyidae

Esta familia se caracteriza por sus abasones, la mayoría posee cráneos con cámaras auditivas de gran tamaño, todos viven en zonas desérticas, las patas delanteras se reducen y las traseras se alargan, fórmula dental 1/1, 0/0, 1/1, 3/3.

El pelo de los heterómidos presenta a todo lo largo del eje una forma aplanada y truncada, esto separa a la familia de las otras familias Geomyidae, Muridae, Cricetidae y algunos Sciuridae, que presentan una forma espatulada.

Chaetodipus arenarius

Ratón de abasones



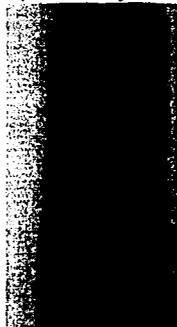
a



b

BANDAS: ausentes. **COLOR:** bicolor. **MEDULA :** no-fragmentada con intrusiones corticales **ESCAMAS:** en la base mosaico ondulado regular y en el escudo onduladas irregulares con márgenes suaves. **DIAMETRO :** 40-90 micras.

Chaetodipus baileyi



a



b

Ratón de abasones



c

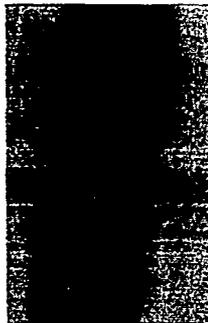
BANDAS : ausentes. COLOR: puede haber de dos tipos unos con color continuo claro y otros bicolor con las puntas claras hasta la mitad y continua gris hacia la base. MEDULA: no fragmentada con intrusiones corticales a lo largo de todo el pelo. ESCAMAS : tanto en base como en escudo se presenta mosaico ondulado irregular. DIAMETRO: 40-60 micras.

Chaetodipus californicus

Ratón de abasones



a



b



c

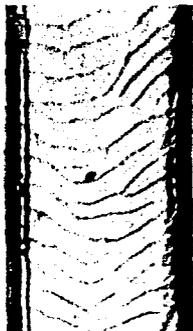
BANDAS : ausentes. **COLOR** : bicoloreados café hacia la punta va disminuyendo hacia la base hasta llegar a ser gris-blanco. O color continuo. **MEDULA** : no fragmentada con intrusiones corticales tanto en base como en escudo (a) y (b). **ESCAMAS**: mosaico ondulado irregular. **DIAMETRO** : 85-100 micras en los pelos más gruesos, en los delgados 35 micras.

Chaetodipus fallax

Ratón de abasones



a



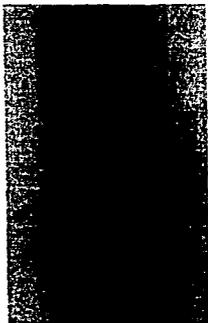
b



c

BANDAS : ausentes. **COLOR** : de dos tipos puntas pueden tener la punta gris y la base clara o la punta café clara y el resto blanco. **MEDULA** : en la base inicia con escalera uniseriada continua (a) no-fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS** : en la base (b) onduladas irregulares y en el escudo (c) mosaico ondulado irregular con márgenes suaves. **DIAMETRO** : 40-70 micras.

Chaetodipus formosus



a



b



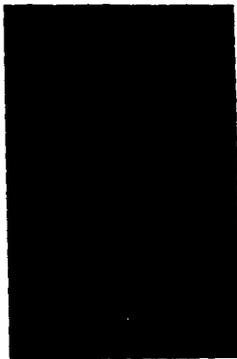
c

BANDAS : ausentes. COLOR : continuo blanco amarillento, pero también se puede presentar dos colores con la punta oscura y el resto hacia la base claro. MEDULA : en la base no-fragmentada con intrusiones corticales y en el escudo también. ESCAMAS : mosaico ondulado irregular. DIAMETRO: 50.7 micras.

Chaetodipus penicillatus



a



b



c

Ratón de abasones

BANDAS : ausentes. **COLOR** : generalmente blanco continuo, pero puede haber pelos que presentan la punta oscura desvaneciéndose el color en la base. **MEDULA** : al principio médula ausente luego escalera uniseriada para terminar no-fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS**: en la base mosaico ondulado irregular con márgenes suaves y en el escudo también. **DIAMETRO** : 20 micras.

Chaetodipus spinatus

Ratón de abasones



a



b



c

BANDAS : ausentes. **COLOR** : pueden encontrarse tres tipos diferentes de color; con punta café clara y el resto blanco, y otros con puntas grises y el resto blanco o blanco continuo. **MEDULA** : en la base uniseriada y en el escudo no fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS** : en la base mosaico irregular con márgenes suaves y en el escudo también. **DIAMETRO** : 10-17 micras.

Perognathus longimembris



a



b



c

Ratón

BANDAS : ausentes. COLOR : hacia la punta se presenta un color café y hacia la base se va aclarando. MEDULA : en la base escalera uniseriada y en el escudo (a) no-fragmentada con intrusiones corticales. ESCAMAS : (b) en la base onduladas irregulares con márgenes suaves igual en el escudo y en la punta (c) onduladas irregulares con márgenes crenados. DIAMETRO : 10.2-30 micras.

Dipodomys deserti



a



b



c

Rata canguro

BANDAS : ausentes. **COLOR** : color arena. **MEDULA** : (a) no fragmentada con intrusiones corticales desde la base hasta la punta. **ESCAMAS** : (c) mosaico irregular con márgenes crenados en el escudo y en la base (b) mosaico irregular con márgenes suaves. **DIAMETRO** : 20-35 micras.

Dipodomys gravipes

Rata canguro



a



b



c

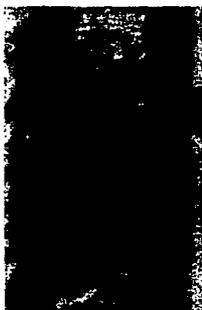
BANDAS : ausentes. **COLOR** : presentan una coloración continua café. **MEDULA** : (a) no fragmentada con intrusiones corticales a todo lo largo del pelo. **ESCAMAS** : en el escudo (c) mosaico irregular con márgenes suaves y hacia la punta se hacen crenados, en la base (b) mosaico irregular con márgenes suaves. **DIAMETRO** : 10.5-30 micras.

Dipodomys merriami

Rata canguro



a



b



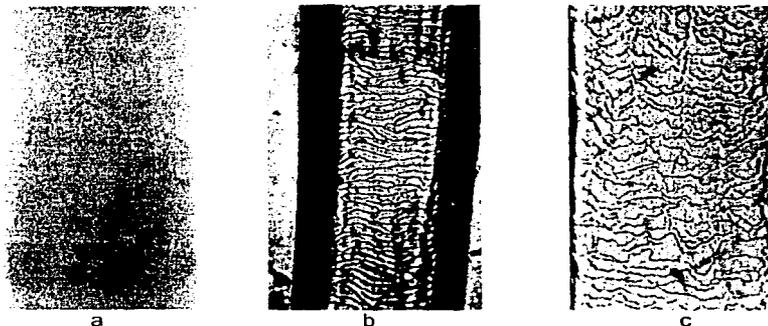
c

BANDAS : ausentes. **COLOR** : punta clara color arena y continua con un color gris hacia la base. **MEDULA** : (a) no-fragmentada con intrusiones corticales desde la base hasta la punta. **ESCAMAS** : en la base (b) mosaico irregular con márgenes suaves y en el escudo (c) mosaico irregular con márgenes suaves. **DIAMETRO** : 20-40 micras.

Familia Castoridae

Rostro ancho y profundo, cavidad craneana angosta, región basioccipital, con una depresión, forma externa altamente modificada para la vida acuática, cola en forma de pala con las vértebras aplanadas, incisivos muy desarrollados, báculo presente, fórmula dental 1/1, 0/0, 1/1, 3/3.

El castor es el único representante de esta familia, su pelo se distingue por la presencia de la médula no fragmentada celular excepto en la región baja del escudo en donde no se presenta, esta ausente.



BANDAS : ausentes. **COLOR** : café-amarillo a lo largo de todo el pelo disminuyendo y aumentando la intensidad en ciertas zonas. **MEDULA**: ausente en la base para después volverse (a) celular fragmentada. **ESCAMAS**: en la base (b) mosaico ondulado regular y en el escudo (c) mosaico ondulado con márgenes crenados. **DIAMETRO** : varía de 70-170 micras.

Familia Muridae

Esta familia no presenta características únicas para la identificación del pelo, como en miembros de otras familias de roedores, es la combinación de características lo que permite la identificación de las especies. Ambos la rata y los ratones pueden presentar o no presentar bandas. La fórmula dentaria es 1/1, 0/0, 0/0, 3/3.

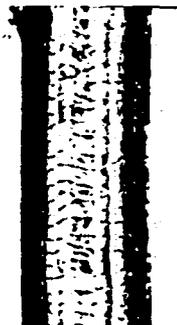
Neotoma albigula



a



b



c

Rata de campo

BANDAS : ausentes. **COLOR :** presenta un color amarillento en la punta y se va haciendo gris hacia la base. **MEDULA :** en la base ausente, no-fragmentada con intrusiones corticales y así hasta la punta (a). **ESCAMAS :** en la base mosaico irregular con márgenes suaves (b) y en el escudo mosaico ondulado irregular con márgenes suaves (c). **DIAMETRO:** 30-30.2 micras.

Neotoma anthony

Rata de campo



a



b



c

BANDAS : ausentes. **COLOR** : punta color amarillenta y el resto del pelo gris oscuro.
MEDULA : en la base y en el escudo (a) no-fragmentada con intrusiones corticales.
ESCAMAS : (b) y (c) mosaico irregular con márgenes suaves tanto en la base como en el escudo . **DIAMETRO** : 30-50 micras.

Neotoma bryanti

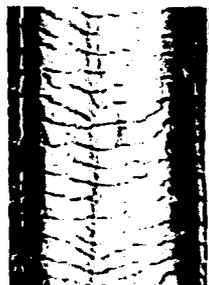
Rata de campo



a



b



c

BANDAS : ausentes. **COLOR** : presenta un color amarillento en la punta y en el resto del pelo es gris.
MEDULA : (a) no-fragmentada con intrusiones corticales a todo lo largo del pelo.
ESCAMAS : (b) mosaico ondulado irregular con márgenes suaves en la base y con (c) márgenes suaves-rizados en el escudo. **DIAMETRO** : 30.5-40 micras.

Neotoma fuscipes

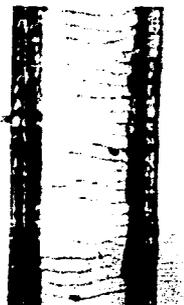
Rata de campo



a



b



c

BANDAS : ausentes. **COLOR** : bicoloreados. **MEDULA**: (a) no-fragmentada con intrusiones corticales tanto en la base como en el escudo. **ESCAMAS** : en la base (b) pétalos irregulares en el escudo (c) mosaico ondulado irregular con márgenes suaves. **DIAMETRO** : 30.5-40.5 micras.

Neotoma lepida

Rata de campo



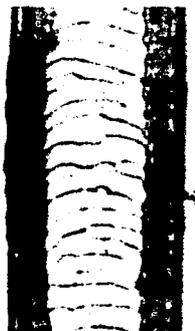
BANDAS : ausentes. **COLOR** : puntas amarillentas y se hace gris hacia la base. **MEDULA** : en la base inicia con médula ausente y continua (a) no-fragmentada con intrusiones corticales hacia el escudo. **ESCAMAS** : en la base (b) mosaico regular o pétalos y en el escudo (c) mosaico ondulado irregular. **DIAMETRO** : 30-60 micras.

Onychomys torridus

Ratón



a



b

BANDAS : pueden o no presentarse. **COLOR** : puntas y base blancas amarillentas y el escudo gris. **MEDULA** : base escalera uniseriada y en el escudo (a) no-fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS** : en la base pétalos irregulares y en el escudo (b) mosaico ondulado irregular. **DIAMETRO** : 10-30 micras.

Peromyscus californicus

Ratón



a



b



c

BANDAS : pueden o no presentarse. COLOR : con las puntas ocre hasta el escudo y hacia la base se hace gris con un intermedio blanco. MEDULA : (a) inicia con escalera uniseriada en la base para después cambiar a (b) no-fragmentada con intrusiones corticales en el escudo. ESCAMAS : en la base (c) pétalos irregulares y en el escudo (d) mosaico ondulado irregular.

Peromyscus boylii



a



b



c

Ratón

BANDAS : pueden o no presentarse. COLOR : con las puntas color amarillentas y hacia la base se hacen grises. MEDULA : (a) no-fragmentada con intrusiones corticales tanto en la base como en el escudo. ESCAMAS : mosaico ondulado irregular a todo lo largo del pelo (b) y (c). DIAMETRO: 30-30.8 micras.

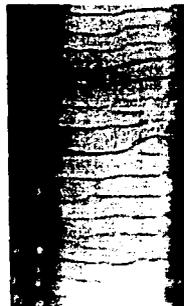
Peromyscus crinitus



a



b



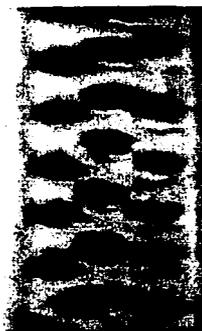
c

Ratón

BANDAS: pueden o no. **COLOR :** puntas color café-amarillo-crema y el resto hacia la base gris. **MEDULA :** en la base escalera uniseriada y en el escudo no-fragmentada con intrusiones corticales (a) y (b). **ESCAMAS :** en la base pétalos irregulares con márgenes suaves y en el escudo mosaico ondulado irregular con márgenes suaves (c). **DIAMETRO :** 27-42 micras.

Peromyscus eremicus

Ratón



a



b



c

BANDAS : pueden o no presentarse. **COLOR :** puntas mostaza y hacia la base gris. **MEDULA :** en la base escalera uniseriada se continúa en el escudo (a) como no-fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS :** se observa mosaico (b) y (c) ondulado irregular con márgenes suaves en todo el pelo. **DIAMETRO :** 30.5-40.2 micras.

Peromyscus guardia

Ratón



a



b



c

BANDAS : puede o no haber. **COLOR** : en la punta clara amarillenta y hacia la base gris.
MEDULA: la base presenta una mezcla de escalera (a) uniseriada y no-fragmentada con intrusiones corticales (b). **ESCAMAS** : pétalos irregulares en la base y en el escudo mosaico ondulado irregular (c). **DIAMETRO** : 40-50 micras.

Peromyscus interparietalis

Ratón



a



b



c

BANDAS : pueden o no presentarse. **COLOR** : puntas arena-amarillente y seguida por una franja gris haciéndose amarillenta en la base otra vez. **MEDULA** : en la base escalera uniseriada y en el escudo no-fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS** : pétalos irregulares en la base y en el escudo mosaico ondulado irregular. **DIAMETRO** : 30.5-40.5 micras.

Peromyscus maniculatus

Ratón



a



b



c

BANDAS : puede o no haber. **COLOR** : puntas presentan una coloración ocre con un intermedio blanco y se hace gris hacia la base. **MEDULA** : en la base escalera uniseriada (a) y en el escudo (b), no-fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS** : en la base pétalos irregulares y en el escudo (c) mosaico ondulado irregular. **DIAMETRO** : de 21-25 micras.

Peromyscus stephani

Ratón



a



b



c

BANDAS : puede o no presentarse. **COLOR** : en la punta blanco y se hace gris hacia la base. **MEDULA** : en la base escalera uniseriada y en el escudo (a) no-fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS** : en la base (c) pétalos irregulares y en el escudo (d) mosaico ondulado irregular con márgenes suaves. **DIAMETRO** : 20-25 micras.

Peromyscus truei

Ratón



a



b



c

BANDAS : pueden o no presentarse. **COLOR** : color arena en la punta y se hace gris hacia la base. **MEDULA** : escalera uniseriada en la base y va convirtiéndose en no-fragmentada con intrusiones corticales hasta el escudo(c). **ESCAMAS** : (b) pétalos irregulares y en el escudo (c) mosaico ondulado irregular con márgenes de suave a crenados. **DIAMETRO** : 15-25 micras

Reithrodontomys megalotis

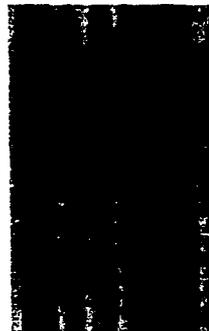
Ratón



a



b



c

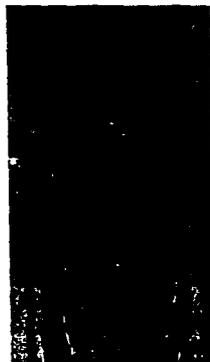
BANDAS : ausentes. **COLOR** : punta negra y el resto del pelo de un color blanco.
MEDULA : escalera uniseriada en la base (a) y en el escudo no fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS** : (b) pétalos irregulares en la base y mosaico ondulado irregular (c) en el escudo. **DIAMETRO**: de 33-46 micras.

Microtus californicus

Ratón

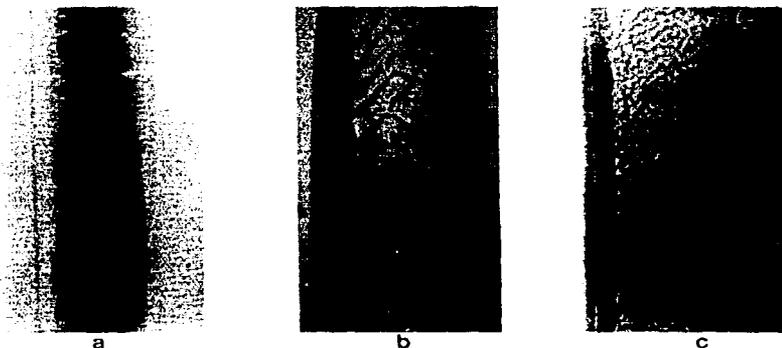


a



b

BANDAS : pueden presentarse o no. **COLOR** : oscuro a todo lo largo o punta negra y decreciendo hacia la base. **MEDULA**: inicia con escalera uniseriada pero puede presentarse también (a) intrusiones corticales para seguirse hacia el escudo como no fragmentada con intrusiones corticales. **ESCAMAS** : (b) pétalos irregulares en la base y mosaico ondulado irregular en el escudo. **DIAMETRO** : de 50.5-70 micras.



BANDAS : ausentes. **COLOR** : bicoloreado, café-rojizo en el escudo, en el eje basal y punta disminuye haciéndose blancuzco. **MEDULA** : (a) no fragmentada con intrusiones corticales en todo el pelo. **ESCAMAS** : basales (b) onduladas irregulares con márgenes suaves y en el escudo (c) onduladas irregulares con margen crenado. **DIAMETRO** : 90 micras.

ORDEN CARNIVORA

Familia Canidae

Digitigrados, con uñas no retráctiles, de 4 a 5 dedos en la pata delantera y 4 en la trasera, patas largas y cursorial, rostro del cráneo elongado, carnasiales seccionados, bulla timpánica baja, canal alisfenoide bien desarrollado, fórmula dental 3/3, 1/1, 4/4, 2/3.

El pelo de los miembros de esta familia presenta un tipo de médula no fragmentada celular y para poder separar fielmente el pelo de esta familia de las otras pertenecientes a este orden es necesario la agregación de características.

Canis latrans



a



b



c

Coyote

BANDAS : Presentes. Bandeado sencillo. **COLOR**: puntas y bases oscuras y el escudo que es el área de la banda blanca. **MEDULA** : en la base amorfa no-fragmentada y en el escudo (a) celular. **ESCAMA** : en la base (b) pectinadas y en el escudo (c) mosaico irregular ondulado. **DIAMETRO** : entre 120-130 micras.

Urocyon cinereoargenteus



a



b



c

Zorra gris

BANDAS: presenta una banda. **COLOR :** en la punta y base negras en la parte del escudo blanca que es la que formaría la banda. **MEDULA :** (a) amorfa no-fragmentada. **ESCAMA :** en la base (b) pétalos regulares y continúan con un mosaico ondulado irregular (c) hacia el escudo y punta. **DIAMETRO :** 60.5-70 micras.

Vulpes velox



a



a



b

Zorra roja



c

BANDAS: presenta bandeado sencillo. **COLOR :** café en la base y punta y blanco amarillento en el escudo. **MEDULA:** (a) celular no-fragmentada en todo el pelo. **ESCAMA :** en la base (b) pétalos irregulares y en el escudo (c) onduladas irregulares con márgenes crenados. **DIAMETRO :** 120-160 micras.

Familia Otariidae

Cuerpo con forma de torpedo, el cuello se engrosa y es muy muscular, caja torácica elongada y cabeza aplanada lo que agiliza el nado, extremidades anteriores y posteriores aproximadamente del mismo tamaño, patas posteriores capaces de rotar hacia adelante, superficie ventral de las aletas y la mayor parte de la dorsal desprovistas de pelo, canales alisfenoides presentes, extremidades modificadas para la vida acuática, cola vestigial, presentan orejas. La fórmula dentaria puede variar dependiendo del género, en *Arctocephalus* 3/2, 1/1, 4/4, 2/1 ó en *Zalophus* 3/2, 1/1, 4/4, 2-1/1.

El color del pelaje varía con la estación y con la edad de los individuos, presenta una médula fragmentada unicelular a todo lo largo.

Zalophus californianus

Lobo marino de California



a



b

BANDAS : pueden o no presentarse. **COLOR** : la punta y la base presentan un color arena habiendo una banda café oscura. Cuando no se presenta la banda el color es uniforme blanco u oscuro. **MEDULA** : (a) fregmentada unicelular a lo largo de todo el pelo. **ESCAMAS** : mosaico ondulado irregular en todo el pelo. **DIAMETRO** : 150-170 micras.

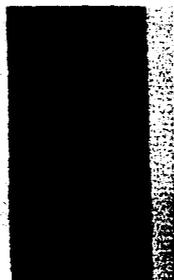
Familia Felidae

Carnívoros de tamaño mediano a grande, plantas de los pies cubiertas de pelos excepto en el área de los cojinetes, planta ancha y trilobada, garras cortas, curvadas y retráctiles, pata delantera con cinco dedos, pata posterior pequeña y subcónica con cuatro dedos, báculo rudimentario y cojinetes metatarsales ausentes, hocico corto y ancho, orejas con bursa bien desarrollada, vibrisas bien desarrolladas (bigote), cráneo comparativamente corto y grueso, canal alisfenoide ausente, incisivos superiores e inferiores forman una línea recta transversal, caninos puntiagudos algunas veces comprimidos en la parte posterior, fórmula dental 3/3, 1/1, 2/2, 1/1.

El pelo presenta una médula no fragmentada vacuolada, característica que comparte con la familia Procyonidae. Para poder distinguir entre los prociyonidos y los felinos es necesario el análisis de otras características.

Lynx rufus

Lince ó Gato montés



a



b

BANDAS : bandeado simple. **COLOR** : en la punta se ve un color negruzco continua una banda amarilla clara y hacia la base café. **MEDULA** : en la base vacuolada no-fragmentada y en el escudo no-fragmentada amorfa simple (a). **ESCAMAS** : en la base pétalos irregulares y en el escudo (b) mosaico ondulado irregular. **DIAMETRO**: 60.5-100 micras.

Puma concolor

Puma ó León de montaña



a



a



b



c

BANDAS : ausentes. **COLOR** : presenta un color blanco-amarillento de la base a la mitad del escudo seguido de una franja café-rojiza y la punta café. **MEDULA** : (a) vacuolada. **ESCAMAS** : en la base (b) onduladas irregulares con márgenes suaves; en el escudo (c) onduladas irregulares con márgenes crenados a rizados. **DIAMETRO** : 90-120 micras.

Familia Mustelidae

Organismos de tamaño pequeño a mediano, piernas y pies cortos, 5 dedos en cada pie, plantígrados, semiplantígrados o digitígrados, glándulas anales odoríferas pareadas y grandes, rostrum del cráneo corto, canal alisfenoide ausente, dientes carnasiales seccionados en varios grados molares $\frac{1}{2}$ o $\frac{1}{1}$.

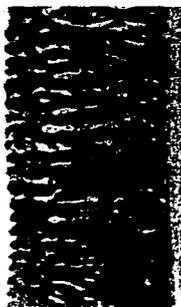
Mephitis mephitis

Zorrillo rayado



BANDAS : ausentes. **COLOR** : en la base se ve un color claro y se va oscureciendo hacia la punta. **MEDULA** : (a) No fragmentada celular a todo lo largo del pelo. **ESCAMAS** : en la base (b) onduladas irregulares con márgenes suaves-crenados y en el escudo (c) onduladas irregulares con márgenes crenados-rizados. **DIAMETRO**: 90-130 micras.

Mustela frenata



a



b



c

Comadreja

BANDAS : ausentes. COLOR : en la base amarillenta y en el escudo café-rojizo.
MEDULA: (a) en la base escalera uniseriada y en el escudo no-fragmentada celular.
ESCAMAS : basales (b) pectinadas y en el escudo (c) de onduladas irregulares con márgenes suaves-rizados a onduladas irregulares con márgenes crenados-rizados.
DIAMETRO : 60-130 micras.

Spilogale putorius



a



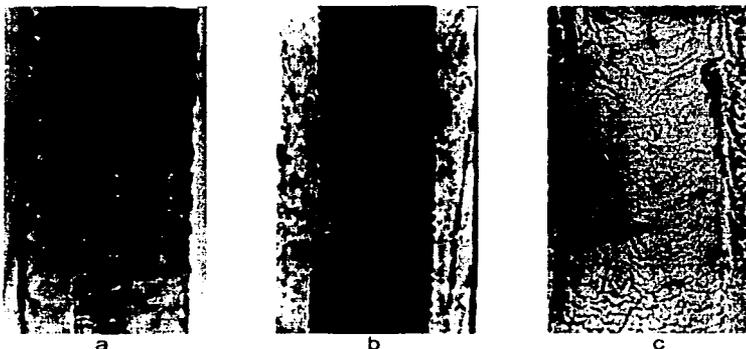
b

Zorrillo manchado

BANDAS : pueden estar presentes o no. **COLOR** : punta café oscura hacia la base presenta un color gris; también pueden encontrarse pelos totalmente blancos. **MEDULA** : no-fragmentada celular tanto en base como escudo (a). **ESCAMAS** : en la base onduladas irregulares con márgenes suaves y en el escudo onduladas irregulares con márgenes crenados (b). **DIAMETRO**: 70-100.5 micras.

Taxidea taxus

Tejón



BANDAS : presenta un bandeado simple. **COLOR** : la punta y la base amarillas claro en el escudo café oscuro. **MEDULA** : (a) inicia fragmentada y se va haciendo (b) no-fragmentada celular. **ESCAMAS** : en la base (c) onduladas irregulares con márgenes suaves y en el escudo (d) onduladas irregulares con márgenes crenados a rizados. **DIAMETRO** : 70-150 micras.

Familia Procyonidae

Carnívoros de tamaño pequeño a mediano, cola larga, pie de plantígrado a semi-plantígrados y pentadactilos, canal alisfenoide ausente uñas semi-retráctiles o no, dientes carnasiales no seccionados, 3/3, 1/1, 3/4 y molares 2/2 ó 2/3, corona baja, anchos y multituberculares.

Se presenta una médula no fragmentada vacuolada, como en la familia Felidae.

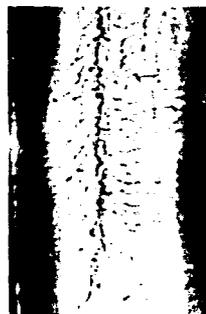
Bassariscus astutus



a



b



c

BANDAS : pueden o no presentarse. Bandedo sencillo. **COLOR** : punta café oscura y hacia la base café-rojizo. **MEDULA** : (a) continua celular no-fragmentada. Se presenta la misma a todo lo largo del pelo. **ESCAMAS** : (b) en la base mosaico irregular a pétalos en forma de diamante y en el escudo (c) onduladas irregulares con márgenes crenados-rizados. **DIAMETRO** : 60-70 micras.

Procyon lotor



a



b



c

Mapache

BANDAS : pueden presentarse. Bandeado sencillo. **COLOR** : negro en punta y base, con el escudo blanco. **MEDULA** : en la base amorfa continua y en el escudo (a) vacuolada. **ESCAMAS** : en la base (b) pétalos irregulares y en el escudo (c) mosaico ondulado irregular con márgenes crenados-rizados. **DIAMETRO** : 120-140.5 micras.

ORDEN ARTIODACTYLA

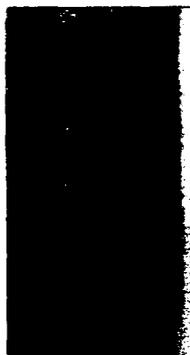
Familia Cervidae

Apéndices frontales, derivados del hueso, sólidos, caninos largos en las antlerless especies, pero ausentes o pobremente desarrollados, en los cérvidos de norteamérica, braquiodontos, dedos laterales, generalmente presentes con huesos constituyentes bien desarrollados, gall bladder ausentes, glándulas faciales presentes, 2 mamas, placenta con poco cotiledones, glándulas interdigitales pueden presentarse. Fórmula dentaria 0/3, 0-1/1, 3/3, 3/3.

El pelo de los especies de esta familia, presentan características altamente similares. Las bandas de color varían en un rango de amarillo, amarillo-blanco a amarillo-café, el largo y las bandas también varían.

Odocoileus hemionus

Venado Bura ó Venado cola negra



a



b



c

BANDAS : Si. Bandeado sencillo. **COLOR** : Punta negra que se continúa con la banda de color amarillenta para terminar hacia la base café oscura. **MEDULA** : no fragmentada en rejilla (a). **ESCAMAS** : en la base mosaico regular en transición a mosaico irregular en el escudo con márgenes suaves (b) y (c). **DIAMETRO** : muy variable de 170-310 micras.

Familia Antilocapridae

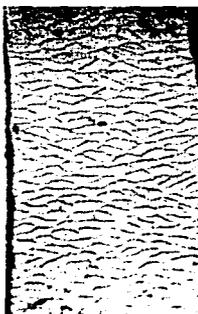
El berrendo presenta el pelo más grande de todos los mamíferos incluidos en este trabajo, el gran diámetro es su característica distintiva. Presentan una médula no fragmentada en rejilla, una característica adicional en el berrendo y el borrego cimarrón que es fácil de detectar es que el pelo termina en una forma de copa, y las escamas también son diferentes en cada especie aunque en muy poco grado.

Antilocapra americana

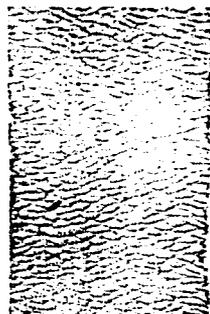
Berrendo



a



b



c

BANDAS : ausentes. **COLOR** : punta café clara y se va aclarando aún mas hacia la base. **MEDULA** : (a) no fragmentada en rejilla. **ESCAMAS** : en la base (b) mosaico regular con márgenes suaves y en el escudo (c) mosaico irregular con márgenes suaves. **DIAMETRO** : 260-300.5 micras.

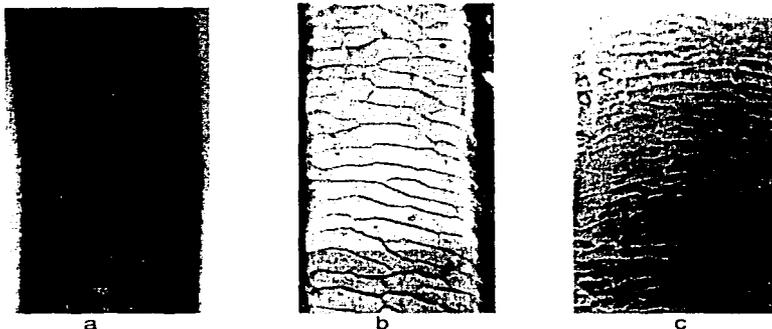
Familia Bovidae

Son animales de tamaño grande, generalmente con un par de cuernos que pueden ser en espiral o rectos sin ramificaciones, el cráneo presenta 32 dientes estando los caninos ausentes.

No hay ninguna característica que pueda diferenciar entre miembros de esta familia; en *Bos taurus*, se presenta una médula fragmentada amorfa simple que se distingue del borrego cimarrón y la cabra montés que presentan una médula no fragmentada en rejilla.

Ovis canadensis

Borrego cimarrón



BANDAS : ausentes. **COLOR** : puntas café oscura y se va aclarando hacia la base.
MEDULA : (a) no-fragmentada en rejilla a todo lo largo del pelo. **ESCAMAS** : (b) mosaico regular con márgenes suaves y en el escudo (c) mosaico irregular con márgenes suaves.
DIAMETRO : 190-300 micras.

Bos taurus

Vaca doméstica



a



b

BANDAS : ausentes. **COLOR** : varía dependiendo la raza. **MEDULA** : (a) fragmentada a todo lo largo del pelo. **ESCAMAS** : en la base mosaico ondulado irregular con márgenes suaves y en el escudo (b) mosaico ondulado irregular. **DIAMETRO** : 72.5-85 micra

VI. DISCUSIÓN

Los inventarios faunísticos en Baja California se han realizado de manera intensa, en particular los de anfibios y reptiles con Grismer (1993), peces con Ruiz Campos y Contreras Balderas (1987), sobre aves están los trabajos de Grinnel (1928) y de Wilbur (1987); pero, a pesar de la gran tradición que hay en México en el estudio de la Mastozoología, existen relativamente pocos actualizados sobre mamíferos (Chavez y Ceballos 1998), en el estado.

El estudio de los mamíferos se basaba en la toma de medidas morfométricas y a patrones de coloración para su identificación. Actualmente el estudio del pelo ha tomado auge; su carácter de resto orgánico (Aranda 1981), lo ha colocado en estatus de método indirecto para el estudio de los mamíferos silvestres.

Los resultados del trabajo demuestran que el análisis del pelo del guardia, es un método efectivo para de identificación a géneros y algunas veces a especie. Existen problemas al momento de querer diferenciar entre el pelo de diferentes especies; y es que de las características dadas para poder identificarlos, sus rangos muchas veces se traslapan, es cuando esto pasa que se deben de estudiar muy de cerca las características anexas, como, la forma general del pelo o la forma de la base o de la punta que puede servir para diferenciar entre familias de un mismo orden y si se presentan bandas presentes o no.

A continuación se discuten las características del pelo por grupo:

Dentro de los Quirópteros, la separación entre familias puede ser relativamente fácil, los individuos de la familia Phyllostomidae, presentan unas estructuras tipo "espinas" esto en el patrón de escamas, que no presenta ninguna otra familia de murciélagos, también. Dentro de los vespertilionidos, todas las especies del género *Myotis* presentan características tan cercanas que no fue posible hacer una diferenciación esto concuerda con lo observado por Arita (1985). En general el pelo de todos los murciélagos es muy fino, puede llegar a confundirse con el pelo de ratones o musarañas, pero la carencia de médula y el patrón coronal de escamas que presentan son una buena forma de diferenciarlos; en lo relativo a las escamas se ha manejado la idea de que están estrechamente relacionadas con los hábitos

alimentarios de las familias (Benedict 1957, Thomas *et al* 1984) observaron que las escamas a parte de ser coroneales presentaban un ángulo haciéndolas divergentes, esto coincide también con las observaciones de Arita (1985) y las que se presentan en este trabajo; el pelo de guardia de los murciélagos también puede llegar a confundirse con su propio pelo de bajo-piel, aunque con una observación más detenida se aprecia que estos son mucho más delgados de los anteriores.

Los lepóridos pudieron ser identificados fácilmente a familia por el tipo de médula que tiene forma de escalera multiseriada lo que concuerda con otros autores, sin embargo a nivel de género puede ser un poco más complicado ya que ambos presentan el mismo tipo de médula y escamas (chevronadas); en el pelo de *Sylvilagus* las escamas presentan una altura mayor haciendo que se vean más estrechas que en *Lepus*, otra diferencia es que los conejos tienen pelos más largos que las liebres. A diferencia de lo reportado por Arita (1985) y Tumlison (1983), además de los pelos bicolorados en este trabajo se presentaron pelos totalmente negros tanto para *Lepus* como para *Sylvilagus*, estos son inservibles para la identificación ya que la intensidad del pigmento evita una observación eficaz y no se pueden apreciar las características, Moore (1974) reporta la presencia de este tipo de pelo los lepóridos de Wyoming. En lo referente al diámetro, Moore (1974), Arita (1985) y Tumlison (1983), concuerdan en que el pelo de *Lepus* es más delgado que el de *Sylvilagus*, en este trabajo se invierten las medidas siendo más ancho el pelo de la liebre que el de conejo; Wallis (1993) reporta lo mismo para estos géneros en su trabajo de los mamíferos de Ontario.

Así como hubo muestras fácilmente identificables, la mayoría de las muestras requirieron del conjunto de características para lograr su identificación, y otros organismos como los sciúridos pudieron solamente ser identificadas hasta género, cuando se trata de distinguir características entre especies muy cercanas como el género *Spermophilus* de *Tamias* .

Heteromyidae, se caracteriza por la forma plana y truncada que presentan los pelos, pueden además presentar surcos en la parte central o carecer de ellos, lo que coincide con las observaciones de Homan y Genoways (1978), estos surcos pueden modificar el patrón de escamas haciéndolas parecer longitudinales, sin embargo son

imbrincadas como en la mayoría de los mamíferos; puede llegar a confundirse el pelo de algunas ardillas con el pelo de miembros de esta familia, pero el pelo de las ardillas presenta pigmento en la corteza basal, y en los heterómidos este pigmento no está (Moore 1974). Las demás familias de este orden, Muridae, Geomyidae y algunos miembros de la familia Sciuridae, presentan una forma del pelo espatulada; en general todos los autores reportan el mismo tipo de médula y escamas, variando solamente en el diámetro que se traslapa.

Lo mismo sucede entre individuos del orden Didelphimorphia e Insectivora, en donde las características son tan similares que puede haber confusión. La familia Didelphidae que pertenece a Didelphimorphia presenta una médula uniseriada y en las familias del orden Insectivora, es decir Talpidae y Soricidae también pueden presentar escalera uniseriada o puede no estar, y los dos ordenes presentan constricciones por debajo del escudo y la misma forma general del pelo, que es espatulada. Como puede verse el grado de similitud es muy alto, así que la identificación se basa en el conjunto de características del pelo. En la familia Talpidae, en *Thomomys*, Moore (1974) reporta pelo con bandas, en cambio Arita (1985) y este trabajo no observaron ninguna.

Dentro de los carnívoros también puede hacerse una separación a simple vista, con la presencia o ausencia de bandas; presentan bandas las familias: Canidae, Felidae, Procyonidae y un miembro de la familia Mustelidae, mientras que Ursidae y el resto de los mustélidos no las presentan. En los cánidos, se observó para *Canis* una médula continua amorfa, lo que concuerda con otros autores Moore (1974), Kennedy (1982); por otro lado Tumilson (1983), también comenta la presencia de un tubo amorfo a lo largo de todo el pelo, pero menciona que ocasionalmente pueden observarse vacuolas. Los diámetros son variables pero se encuentran dentro de los rangos establecidos por Moore (1974).

En los prociónidos, *Bassariscus* y *Procyon*, las características reportadas por varios autores son casi idénticas, el pelo del cacomixtle tiene una médula celular y escamas ondulada irregulares, siendo el único problema que el diámetro es variable, siendo el reportado en este trabajo es el menor de todos. Para el mapache tanto Moore (1974), Arita (1985) y este trabajo, reportan una médula vacuolada, pero

Tumlison (1983), presenta en su trabajo de los mamíferos de Arkansas, que puede haber médula vacuolada pero también amorfa. Las medidas de los diámetros presentan el mismo problema que todas las demás especies, se traslapan, desde Arita que reporta un diámetro de 107 micras como máximo, hasta Moore que reporta un diámetro de 154 micras.

Los mustélidos descritos en este trabajo, *Mephitis*, *Taxidea*, *Spilogale* y *Mustela*, también presentan diferencias en lo relacionado a las descripciones dadas por los autores ya mencionados. Dentro de estos el género *Mephitis*, es el único en el que todos los autores coinciden en el tipo de médula celular y escamas onduladas irregulares, aunque el diámetro es variable. En el zorrillo manchado (*Spilogale putorius*), Arita (1985), Moore (1974), describen la médula como no fragmentada celular, lo que difiere con lo presentado con Tumlison (1983), que menciona si la médula celular, pero también dice que puede ser vacuolada o con intrusiones corticales. En este trabajo las características coinciden con las reportadas con Arita y Moore.

En el género *Taxidea*, sucede lo mismo que con *Spilogale*, Tumlison una vez más reporta un tipo de médula que puede ser vacuolada o amorfa, lo que difiere de las reportadas por otros autores, que describen la médula como vacuolada. La comadreja (*Mustela*), que es el último de los mustélidos descritos en este trabajo, presenta una médula celular según lo reportado por Moore (1974), Tumlison (1983) y este trabajo, Arita (1985) difiere de esto mencionando una médula no fragmentada con intrusiones corticales.

Los felinos representados aquí *Puma* y *Lynx*, no tuvieron problemas en su identificación, *Puma* presenta una médula vacuolada y el diámetro con respecto a *Lynx* es mayor.

Arita menciona dos tipos de pelos presentes en *Lynx*, con 1 y con 2 bandas una médula amorfa lo que coincide con Moore (1974); en este trabajo se reporta una médula que va de vacuolada en la base a amorfa a lo largo del pelo. Wallis (1993) maneja la presencia de una médula totalmente vacuolada. Los diámetros presentados en este trabajo coinciden con lo de Moore (1974), siendo los demás autores mucho menores.

Entre los animales de la familia Cervidae y Bovidae, también puede darse una confusión. Una característica importante para separar el pelo de venado, berrendo y borrego cimarrón de los de cabra de montaña y vacas, es la terminación basal siendo en los primeros en forma de copa y en los segundos se adelgaza ligeramente; además del tipo de médula, que en el venado, berrendo y borrego cimarrón es en forma de rejilla, pero en este caso en la cabra también se presenta una médula en forma de rejilla; así se ve que la característica anterior que se tomó en cuenta, es decir la forma de la terminación de la base es de gran ayuda para la identificación correcta del pelo de cabra. La vaca tiene una médula fragmentada o simplemente no presenta, esto es un buen ejemplo de que la combinación de características es la base para una buena identificación.

A pesar de que los lugares en donde se realizaron los estudios consultados como apoyo a este trabajo, se encuentran en distintas regiones geográficas, se comprueba que el patrón medular y el patrón de escamas no varía, permanece constante, no importa si las muestras son de Ontario, Arkansas o Wyoming. El patrón medular debido a su variación constituye la característica podríamos decir más importante en la identificación; las escamas no lo son tanto por que la mayoría descritas en este trabajo son imbricadas, mosaico regular ó mosaico irregular, es decir no presenta una gran variación, en estas descripciones, no quiere decir que no haya una gran cantidad de escamas distintas. Pero también se puede decir que dependiendo del grupo algunas características sean más valiosas que otras, por ejemplo en los lepóridos, la médula es bastante para identificarlos y en los murciélagos lo son las escamas. A pesar de esto, el asignar un tipo de médula o de escama a un pelo también puede considerarse algo subjetivo, si las diferencias entre estas no son muy claras, esto puede explicar la asignación de diferentes tipos de médulas a un mismo género o especie, que se da entre los autores.

En las descripciones del pelo en el catálogo se observa que el diámetro constituye una característica que se traslapa continuamente con los valores dados en los trabajos de referencia, la causa de esto pudiera ser a la estrecha relación que hay entre el pelaje y el clima, esto se comprobó por varios autores que realizaron estos tipos de estudios. Moen y Severinghaus (1984), realizaron este tipo de estudio en el

venado cola blanca (*Odocoileus*), viendo la relación que existe entre la profundidad del pelaje con el clima.

El color del pelo al momento de querer determinarlo también resultó ser un problema. El color dado al pelo en este trabajo se determinó a simple vista basándose en nombres que utilizamos a diario, no se utilizaron catálogo de colores; otro dato que hay que tener en cuenta es que el color por si solo no constituye una característica adecuada para una identificación positiva del animal (Sutton 1995). Tumilson (1983), menciona que el color es una característica subjetiva dependiendo del observador, visto macroscópicamente se pueden ver ciertos colores pero al momento de magnificar la observación se ve modificado, puede ser un problema al momento de querer seguir una clave, esto se debe a que hay una gran variación de color dentro de las poblaciones, es imposible describir el pelo de una especie dando todas las gamas que pueda presentar.

Las técnicas mencionadas en este trabajo no son las únicas publicadas para el análisis del pelo; también se mencionan los cortes transversales, el microscopio electrónico y pruebas de tipo químico. Los cortes transversales se ha comprobado son de gran ayuda marcando las diferencias entre algunas especies de hecho varios autores como Williams (1934), mencionan que son indispensables para poder diferenciar totalmente entre especies. Estos cortes deben de hacerse a nivel del escudo por que en esta región las características se observan mejor.

El microscopio electrónico funciona parcialmente; tiene una gran ventaja al momento de observaciones externas por que se puede apreciar el mínimo detalle, pero no se pueden hacer observaciones internas y las pruebas químicas se descartan totalmente ya que aunque se da un rango de diferencias morfométricas, todo el pelo esta constituido de la misma sustancia básica. Hablando en porcentaje de efectividad este método se puede considerar 100% efectivo para la identificación de las especies, pero hay que tener en cuenta que es más caro.

Las ventajas que ofrece la técnica aquí mencionada para el análisis del pelo de guardia es decir, mediante la descripción de la médula y de las escamas son varias:

Primero no se necesita de sacrificar individuos, basta con tener una muestra pequeña que puede ser tomada de cualquier ejemplar, ya sea vivo o muerto, de

pieles o cualquier objeto echo con piel. Segundo, el material necesario para realizar los análisis puede encontrarse en cualquier laboratorio por más sencillo que sea. Las colecciones que se desprenden de estos trabajos (preparaciones permanentes, fotos y los pelos en si) son fácilmente almacenables ya que no se requiere demasiado espacio. En resumen, la técnica es barata, está al alcance de cualquier persona , es rápida y eficiente.

No se puede decir que alguna técnica sea mejor que otra, simplemente dependiendo de los resultados que se quieran obtener o el tipo de investigación que se esté realizando es el método que se escoge. No se niega que las técnicas avanzadas ayudan a descifrar la estructura y composición del pelo pero, no resultan tan útiles y tan prácticas como otros métodos más sencillos que dan los mismos resultados.

El poder distinguir las características del pelo no es algo sencillo y muchas veces es confuso, pero las dificultades que se puedan tener se ven borradas con la experiencia del examinador; así, a pesar de todos los contratiempos finalmente se logró formar la colección de laminillas de pelos de guardia de los mamíferos del estado, surgiendo de esta el catálogo con las fotos y descripciones del pelo de cada especie.

VII. CONCLUSIONES

◆ Se creó la colección y se aportan las características de los pelos de guardia de 74 especies de mamífero de Baja California.

◆ En base a este trabajo y a otros publicados anteriormente, se puede ver que hay ciertas especies en las que si se pudo hacer una diferenciación a este nivel por poseer características únicas, tal es el caso de los lepóridos, que se diferencian por su escalera multiseriada y los murciélagos con sus escamas coronales ; pero la mayoría de los organismos solamente se pudieron identificar a nivel de género.

◆ Debido a la estrecha diferencia de características que se encontraron entre subespecies no fue posible hacer la diferenciación a este nivel.

◆ Los criterios más útiles para la identificación del pelo son los que están relacionados con los patrones medulares y los patrones de escamas.

VIII. RECOMENDACIONES

- ◆ La creación de este tipo de colecciones tiene importancia relevante al momento de unificar el esfuerzo de todos para un mejor conocimiento de la fauna de la región; en un futuro, del país, así, la disponibilidad de acceso a ellas es un punto clave para lograrlo.

- ◆ Determinar el color al momento de la descripción fue un punto de discusión, por lo que se sugiere se utilice un catálogo de colores para uniformar criterios.

- ◆ Se sugiere la realización de cortes transversales del pelo, la información que dan es básica y determinante en la identificación.

- ◆ Con los datos obtenidos se recomienda la realización de una clave de identificación para los mamíferos del estado de Baja California en base al pelo.

IX. LITERATURA CITADA

- Alvarez-Castañeda, S.T., C.A. Salinas-Zavala y Fa de la Chica. 1995 . *Análisis Biogeográfico del Noroeste de México con Énfasis en la Variación Climática y Mastozoológica*. Acta.Zool.Mex.(n.s.)66:59-86
- Alvarez-Castañeda, S.T. Y James L. Patton. 1999. *Mamíferos del Noroeste de México*. CIB. México. 583 pp.
- Alvarez del Villar, J. 1987 .*Los Cordados*. CECSA .México.372 pp.
- Aranda, J.M. 1981 . *Rastros de los mamíferos silvestres de México*. INIREB. JALAPA.Mexico. 198 pp.
- Arita, H. 1985 . *Identificación de los pelos de guardia dorsales de los mamíferos silvestres del Estado de México*. Tesis de licenciatura (Biólogo)- UNAM. Fac. de Ciencias. 128 pp.
- Arita, H y M. Aranda. 1987 .*Técnica para el estudio y clasificación de los pelos*. Instituto Nacional de Investigaciones de Recursos Bióticos, No. 2.21 pp. Xalapa ,Ver.
- Arita, H . T. y L. Leon-Paniagua. 1993 .*Diversidad de Mamíferos Terrestres*. CIENCIAS :No.7:13-22
- Benedict, F.A. 1957 . *Hair structure as a generic character in bats*. Univ. California Publ. Zool. , 59: 285-548
- Bowyer, R.T. 1983. *Use of a roller press to obtain cuticular impressions of guard hairs on acetate strips*. J.Mamm. , 64(3):531-532.
- Burt, W.H. 1976 . *A field guide to the Mammals*. Houghton Mifflin Company Boston. 289 pp
- Bryce, J. R. 1994 . *Identification of Hairs of Three Asian Commensal Mammals: Suncus murinus, Bandicota bengalensis, and Rattus exulans*. Jour.of AOAC Inter. 77(2):403-410
- Ceballos, G y P. Rodríguez. 1993 . *Diversidad y Conservación de los Mamíferos de México: Il patrones de endimicidad*. (R.A. Medellín y G. Ceballos, edits.) Publicaciones especiales No. 1., Asociación Mexicana de Mastozología A.C., México D.F.

- Ceballos, C.G. y C. Galindo. 1984 . *Mamíferos silvestres de la cuenca de México*.
Limusa. México. 299 pp
- Cervantes, F.A. 1993 . *Colecciones Biológicas Nacionales del Instituto de Biología*.
Mastozoología. UNAM
- Cervantes, F., A. Campillo y J. Ramírez-Pulido. 1994 . *Mamíferos Nativos de México*. An. Inst.Biol., Univ. Nal. Autón. México. Ser. Zool., **65**:177-190.
- Chakraborty, R y S. Chakraborty. 1996 . *Identification of dorsal guard hairs of Indian species of the genus Panthera Oken (Carnivora: Felidae)* . Mammalia, t.60 no.3:473-480
- Chávez, C y G. Ceballos. 1998 . *Diversidad y Estado de Conservación de los Mamíferos del Estado de México* en: Rev. Mex. de Mastozoología. **3**:113-134
- Danforth, C. 1925 . *The hair*. Nat.Hist. **26**:75-79
- Dearborn, N. 1939 . *Sections aid in Identifying hair*. J. Mamm., **20**:346-348
- Hall, E.R. 1981 . *The mammals of North America*. Wiley and Sons. N.Y. vol. I y vol.II
- Ham, A. 1975 . *Tratado de Histología*. Interamericana. México, D.F . 375 pp.
- Hardy, J.I. y T.M. Plitt. 1940. *An improve method for revealing the durface structure of fur fibres*. U.S. Dept. Interior Wildl. Circ., **7**: 1-10
- Hausman, L. A. 1920 . *Structural characteristics of the hair of Mammals*. Am. Nat. , **54**:496-523.
- Homan, J.A. 1978 . *An analysis of hair structure and its phylogenetic implications among heteromyid rodents*. J.Mamm., **59**(4): 740-760
- Jameson, Jr. Y H. Peeters. 1988 . *California Mammals*. University of California Press. 403 pp.
- Kennedy, A .J. 1982 . *Distinguishing characteristics of the hairs of wild and domestic canids from Alberta*. Can. J.Zool. **60**:536-541
- Leeson, H., y R. Leeson. 1977 . *Histología*. Interamericana. 479 pp
- Leon, L y E. Romo. 1991 . *Catálogos de Mamíferos*. Serie de Catálogos del Museo de Zoología "Alfonso Herrera". Catálogo No.2.68 pp.
- Medellín, R. A. y G. Ceballos. 1993 . *Avances en el Estudio de los Mamíferos de Mexico*. AMMAC. 464 pp. México.

- Moen, A. N y C. W. Severinghaus. 1984 . *Hair depths of the winter coat of white-tailed deer*. J.Mamm., **65**(3): 497-499.
- Monroy, O. y R. Rubio. 1999 . *Identificación de mamíferos de la Sierra de Nanchitilla a través del pelo*. Cuaderno de Investigación Universidad del Estado de México.
- Moore, T.D., Spence, L., Charles E. Dugnolle, William G. Hepworth. 1974 . *Identification of the Dorsal Guard Hairs of Some Mammals of Wyoming*. Wyoming Game and Fish Department. 177 pp.
- Noback, C.R. 1951 . *Morphology and Phylogeny of Hair*. In: Selected Reading In Mammalogy. Ann. New York Acad. Sci., **53**:476-492 en; Richard Johnston edit. 1976. Museum of Natural History. The University of Kansas.
- Oli, M.K. 1993 . *A key for the identification of the hair of mammals of a snow leopard (Panthera uncia) habitat in Nepal*. J.Zool., Lond. **232**:71-93
- Paniagua, L. L. 1989 . *Algunos aspectos de la Taxonomía Mastozoológica en México: historia problemática y alternativas*. CIENCIAS Pag: 8-16
- Ramírez-Pulido, J.R., Alondra Castro-Campillo, Joaquín Arroyo-Cabrales y Fernando A. Cervantes. *Lista taxonómica de los Mamíferos Terrestres de México*. 1996 . Texas Tech University **158**:1-62
- Ramírez-Pulido, J.R., Irma Lira, Salvador Gaona, Carolina Müdspacher y Alondra Castro. 1990 . *Manejo y Mantenimiento de Colecciones Mastozoológicas*. UAM. México. 127 pp.
- Ramírez-Pulido, J. R . Lopezwilchis, C. Mudiespacher e Irma Lira. 1982 . *Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México*. Trillas. México. 126 pp.
- Rdezowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México, D.F. 432 pp.
- Ridley, M. 1992 . *Evolution*. Blackwell Scientific Publications. Atlanta, GE. 670 pp.
- Romer, A. 1973 . *Anatomía Comparada*. Interamericana. México, D.F. 935 pp.
- Short, H. L. 1978 . *Analysis of cuticular scales on hairs using the scanning electron microscope*. J.Mammal., **59**(2): 261-268
- Stains , H. 1958 . *Field Key to Guard Hair of Middle Western Furbearers*. Journal of Wildlife Management, Vol. **22**, No.1:95-97
- Stoves, J.I, 1957 . *Fibre microscopy: its technique and application*. National Trade Press. London. 286 pp.

- Sutton, D.A. 1995 . *Problems of taxonomy and distribution in four species of chipmunks*. J.Mamm., **76**(3):843-850
- Teerink, B .J. 1991 .*Atlas and Identification Key. Hair of West-European mammals*.Cambridge Press. pag. 5-17
- Thomas, D. W., Crawford D., Eastman S., Gleschenskie R. y M. Heir. 1984 . *A reappraisal of the feeding adaptations in the hairs of nectar-feeding bats*. J.Mamm., **65**(3):481-484
- Tumlison, R. 1983 . *An annotated key to the dorsal guard hairs of Arkansas game mammals and furbearers*. Southwestern Nat., **28**(3):315-323
- Vaughan, T.A. 1988 . *Mamíferos*. Interamericana McGraw-Hill. 587 pp.
- Villela, F, O y P. Gerez. 1994 .*Biodiversidad y conservación en México: vertebrados, vegetación y uso del suelo*. UNAM, CONABIO. 439 pp.
- Wallis, R .L. 1993 .*A key for the identification of guard hairs of some Ontario mammals*.Can. J.Zool., **71**:587-591.
- Weisz, P.B. 1978. *Elementos de Biología*. Ed. Omega. 495 pp.
- Wilford, M.H., Jerry, T. Flinders, Clyde, L. Pritchett and James V. Allen. 1985 . *Characterization of hair morphology in families Tayassuidae an Suidae with scanning electron microscopy*. J. Mamm. , **66**(1):75-84
- Williams, C.S. 1934 . *A simple method for sectioning mammalian hairs for identification purposes*. J. Mamm. , **15**: 251-252
- Williamson, V. H. 1951. *Determination of Hairs by Impressions*. J. Mammal. Vol. **32**, No.1: 80-84
- Woloszyn, D y Bronislaw W. Woloszyn. 1982. *Los mamíferos de la Sierra de la Laguna Baja California Sur*. CONACYT. México. 168 pp.
- Zunino, G .E . Olga, B .Vacano, M.Canevari y A. Gardner. 1995 . *Taxonomy of the , genus Lycalopex (Carnivora : Canidae) in Argentina*. Proc.Biol.Soc.Wash., **108**(4): 729- 747.