



UNIVERSIDAD TÉCNICA PARTICULAR DE LOJA

La Universidad Católica de Loja

ÁREA BIOLÓGICA

TITULO DE BIÓLOGO

**Ecología y conservación del Lobo de Páramo en el Parque Nacional
Podocarpus: Elaboración y digitalización de una colección de
referencia para la identificación de la dieta de mamíferos andinos.**

TRABAJO DE TITULACIÓN.

AUTOR: Patiño Loján, Jorge Danilo

DIRECTOR: Cisneros Vidal, Rodrigo, Mgtr.

LOJA – ECUADOR

2016



Esta versión digital, ha sido acreditada bajo la licencia Creative Commons 4.0, CC BY-NY-SA: Reconocimiento-No comercial-Compartir igual; la cual permite copiar, distribuir y comunicar públicamente la obra, mientras se reconozca la autoría original, no se utilice con fines comerciales y se permiten obras derivadas, siempre que mantenga la misma licencia al ser divulgada. <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.es>

Septiembre, 2016

CERTIFICACION

APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Mgtr.

Rodrigo Cisneros Vidal.

DOCENTE DE LA TITULACIÓN

De mi consideración:

El presente trabajo de titulación: Ecología y conservación del Lobo de Páramo en el Parque Nacional Podocarpus realizado por Patiño Loján Jorge Danilo ha sido orientado y revisado durante su ejecución, por cuanto se aprueba la presentación del mismo.

Loja, 28 de marzo de 2016

f).....

DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS

“Yo Patiño Loján Jorge Danilo declaro ser autor del presente trabajo de titulación: Ecología y conservación del Lobo de Páramo en el Parque Nacional Podocarpus, de la Titulación de Biólogo, siendo Mgtr. Rodrigo Cisneros Vidal director del presente trabajo; y eximo expresamente a la Universidad Técnica Particular de Loja y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales. Además certifico que las ideas, conceptos, procedimientos y resultados vertidos en el presente trabajo investigativo, son de mi exclusiva responsabilidad.

Adicionalmente declaro conocer y aceptar la disposición del Art. 88 del Estatuto Orgánico de la Universidad Técnica Particular de Loja que en su parte pertinente textualmente dice: “Forman parte del patrimonio de la Universidad la propiedad intelectual de investigaciones, trabajos científicos o técnicos y tesis de grado o trabajos de titulación que se realicen con el apoyo financiero, académico o institucional (operativo) de la Universidad”

f).....

Jorge Danilo Patiño Loján

1105616369

DEDICATORIA

Dedico esta tesis primeramente a quien me ha permitido estar aquí, a Dios que gracias a él, he podido culminar una etapa más de mi vida

A mis padres Jorge por sus consejos y su ejemplo de superación a mi madre Esperanza por su apoyo incondicional todo este tiempo que sin ellos no podría haber llegado a ningún lugar, que gracias a sus enseñanzas, me han permitido andar por el camino de la sabiduría y la verdad.

A mis hermanos y hermanas Andrea, Verónica, Xavier, Alejandro por su apoyo que he recibido en diferentes etapas de mi vida.

A mis compañeros de la universidad quienes han sido un gran apoyo a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis grandes amigos presentes y pasados quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento y en especial Diego, Elvis, Wilson, Martin, Daniel, José, Jonathan, Leonardo Jeoffre que gracias a su apoyo constante y sus consejos me han permitido llevar una vida más amena.

La sabiduría es el camino por donde llegaremos a idealizarnos en la verdad

Danilo

AGRADECIMIENTOS

Mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica Particular de Loja por permitirme desenvolverme y haberme enseñado todos los conocimientos. En especial a mis profesores que han permitido que me haya formado como un profesional. A mi director de tesis Mgtr. Rodrigo Cisneros por darme la oportunidad de formar parte de su equipo de trabajo ya hace muchos años en donde he aprendido la parte más importante para ser un biólogo y más que un profesor un amigo.

A uno de los mentores de este trabajo que gracias a su apoyo y a su conocimiento me ha inspirado para continuar con su trabajo Jorge Armijos.

Agradecer al Museo de Zoología (QCAZ) de la PUCE – Quito por la facilidad que nos dieron para la extracción de las muestras de pelo.

Y agradecer a todas las personas que hicieron posible y apoyaron de una u otra forma en la culminación de este estudio.

Danilo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Tabla de contenido

CARATULA	I
APROBACIÓN DE LA DIRECTORA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN	II
DECLARACIÓN DE AUTORÍA Y CESIÓN DE DERECHOS	III
DEDICATORIA	IV
AGRADECIMIENTOS	V
ÍNDICE DE CONTENIDOS	VI
RESUMEN	1
ABSTRACT	2
INTRODUCCIÓN	3
CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO	5
1.1 El pelo	6
1.2 Importancia del pelo en estudios de identificación taxonómica y de dieta	7
1.3 Objetivos	8
CAPITULO 2. MATERIALES Y METODOS	9
2.1 Objetivo 1	10
2.1.1 Muestras de referencia	10
2.1.2 Elaboración de una base de datos y catalogo visual	10
2.2 Objetivo 2	11
2.2.1 Clave dicotómica	11
2.3 Objetivo 3	12
2.3.1 Base de datos y catalogo visual Smart-land	12
CAPITULO 3. RESULTADOS	13
3.1 Objetivo 1	14
3.2 Objetivo 2	14
3.3 Objetivo 3	22
CONCLUSIONES	24
RECOMENDACIONES	25
BIBLIOGRAFÍA	26
ANEXOS	28

RESUMEN

El pelo es una característica especial dentro de los mamíferos, la cual los distingue de otros taxones, el pelo de guarda presenta características especiales para su identificación taxonómica. Se elaboró el presente catálogo a partir de 45 muestras de pelo de guarda de diferentes especies los cuales fueron obtenidos de colecciones de museo. De igual forma se ha elaborado una propuesta de clave de identificación taxonómica que facilita el proceso de identificación, además el catalogo se encuentra disponible en línea en la plataforma de Smartland. Los caracteres principales sobre los que se basa el proceso de identificación son: la forma, la escala, patrones en la médula y patrones en las escamas del pelo de guarda.

Palabras claves: Catálogo; Clave de identificación taxonómica; Mamíferos; Pelo de guarda

ABSTRACT

Hair is a special feature in mammals, which distinguishes them from other taxa; the guard hair has special features for taxonomic identification. This catalog was prepared from 45 samples of guard hair which different species were obtained from museum collections. Likewise has developed a proposal for taxonomic identification key which facilitates the identification process, the catalog is also available online on the platform of Smart-land. The principal characters on which the identification process is based on the form, on the scale, medullar pattern and cuticular pattern.

Keywords: Catalog; Guard hairs; Key taxonomic identification; Mammals.

INTRODUCCIÓN

El Departamento de Ciencias Naturales de la UTPL se encuentra estructurando su primera colección de referencia de mamíferos del Sur del Ecuador, la cual forma parte de las colecciones biológicas de la institución. El presente proyecto busca aportar a esta iniciativa, complementando la colección de especímenes con una colección de placas y catálogo de microfotografías de referencia del pelo de mamíferos andinos presentes en el sur del Ecuador. Esta colección además aportará con una primera propuesta de claves dicotómicas para la identificación del pelo de los mamíferos, la cual permitirá la futura indagación no solo taxonómica sino ecológica de especies de mamíferos. Finalmente, se pretende subir toda la información en la plataforma Smart-land de la UTPL por medio de un catálogo visual de la colección de referencia de pelo de mamíferos.

El documento está estructurado en tres capítulos en el primer capítulo contiene la recopilación bibliográfica principalmente de las metodologías empleadas en la preparación y análisis de muestras de pelo para la identificación taxonómica de mamíferos con diferentes fines. El segundo capítulo se centra en la metodología utilizada para realizar el catálogo y la guía para la identificación de mamíferos, en el tercer capítulo se presenta los resultados de este estudio como lo es el catálogo y la clave dicotómica.

El presente proyecto se centra en la elaboración, digitalización y publicación en línea de una colección de referencia que contribuya en la identificación taxonómica de especies de mamíferos andinos. Esta herramienta es particularmente útil cuando se estudia la composición y diversidad de la dieta de carnívoros, pues generalmente el recurso no invasivo más común para este tipo de estudios son las excretas encontradas en campo.

Las aproximaciones de caracterización microscópica de pelo para su identificación taxonómica, no son nuevas, existen varios catálogos y publicaciones de algunas especies de climas templados y tropicales (Amman et al 2002; Anwar et al 2012; Baca & Sanchez, 2004; Debelica & Thies, 2009; De Marinis & Agnelli, 1993; De Marinis & Asprea, 2006; Lee et al, 2014; Monroy & Rubio, 2006; Niroshini & Meegaskumbura, 2014; Pech et al 2009; Sarkar & De, 2012; Schneider & Buramuger, 2006; Taylor, 1985; Toth, 2002; Vasquez et al, 2000;).

Si bien las excretas de los carnívoros pueden contener material de referencia como huesos, pezuñas, patas, colas o idealmente fragmentos de cráneo y mandíbulas, que han sido ampliamente utilizados como recursos para la identificación de presas, es muy frecuente encontrar excretas que simplemente contienen grandes cantidades de pelo; de igual forma, en los estudios de caracterización de la diversidad de mamíferos, es probable encontrar rastros de pelo en encames, madrigueras, en árboles que son usados como rascaderos, o incluso alambrados en donde simplemente se quedan ensartados mechones de pelo de animales, estos mechones pueden ser tan informativos como una captura de un espécimen en una trampa convencional o en una cámara trampa, siempre que se cuente con las herramientas de identificación adecuadas, maximizando de esta forma el esfuerzo de muestreo.

Ante la falta de trabajos en el país de un catálogo para la identificación de mamíferos a través de pelos se dio respuesta al problema planteado mediante la ejecución de los objetivos y de los objetivos secundarios. Los objetivos se plantearon debido a la importancia de poseer un catálogo visual para poder identificar la dieta de mamíferos por un método no invasivo.

La colección de muestras, el catálogo y la clave taxonómica de pelo fueron factibles de realizar gracias a la colaboración de museos y a las instalaciones de laboratorios de la UTPL, aunque no se ha podido obtener muestras de pelo de todos los mamíferos del sur de Ecuador debido a no encontrarse disponibles los especímenes, este trabajo representa una aproximación importante para la identificación taxonómica directa o en estudios de dieta de vida silvestre.

El proceso que se siguió en éste trabajo fue primeramente realizar la compilación de muestras de referencia que se construyó a partir de colecciones de museo correctamente identificadas. Las muestras de referencia se montaron en placas siguiendo la metodología modificada de Arita y Aranda (1987) se tomaron fotografías tanto de la médula como de las escamas. A partir de las fotografías de las muestras de referencia se realizará una base de datos, con el cual se realizará un catálogo visual de los patrones morfológicos de los pelos de mamíferos del sur del Ecuador y el cual será exportado en la plataforma Smart-land. De los datos generados del catálogo de patrones morfológicos se realizará una clave dicotómica la cual ayudará a identificar especies a partir de pelo.

CAPITULO 1. MARCO TEÓRICO

1.1 El pelo.

El pelo es una característica única de los mamíferos, la cual no se presenta en ningún otro taxón, y se presenta incluso en mamíferos carentes de pelo en algún estadio de su vida, por lo general cuando son jóvenes (Bergman, 2004) algunos solo presentan pequeños pelos o lo presentan diseminado por el cuerpo (Hernández et al. 2010). En animales jóvenes el color del pelo puede variar ya que puede cambiar el pelaje cuando llegan a la adultez (Pagels, 2013).

Los mamíferos presentan dos tipos de pelo: un tipo interno que es más corto y denso el cual le sirve de abrigo y un tipo externo más largo y grueso que es el de guarda el cual le sirve de protección, además la coloración les proporciona camuflaje (Pagels, 2013).

Los pelos pueden variar intraespecíficamente en su forma, longitud, diámetro, textura y color (Bertino, 2012), además algunas especies pueden presentar dimorfismo sexual en el pelaje, con lo cual puede variar las características del pelo (Santiago et al, 2014).

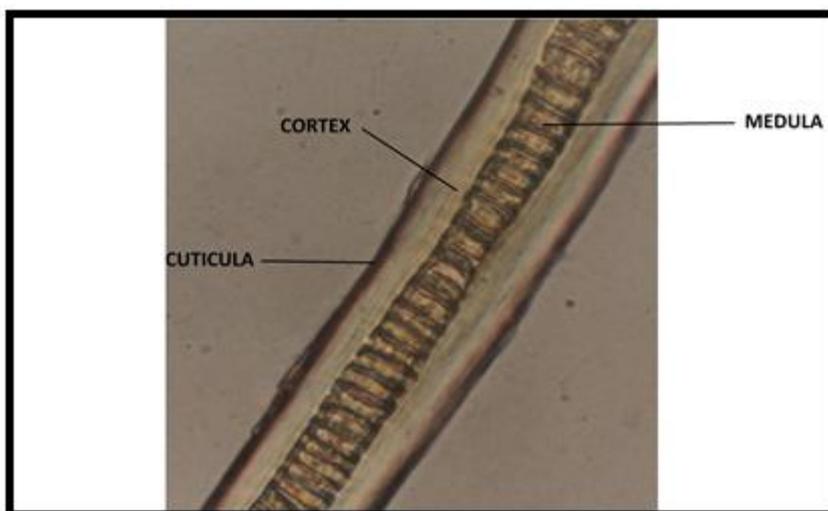


Fig. 1 Estructura del pelo

Existen muchas teorías acerca de la evolución del pelo, la cual ciertos investigadores proponen que se desarrolló para retener el calor corporal, aunque no se tiene muy claro ya que no se han encontrado registros que demuestren una estructura intermedia ni escalas

entre cualquier estructura de los vertebrados y los pelos, se propone que el pelo evolucionó solo una vez y no es el producto de otra estructura (Bergman, 2004).

La estructura del cabello es compleja, está compuesto fundamentalmente por proteínas que se encuentra debajo de la epidermis compuesto por una raíz la cual tiene un folículo piloso, alrededor del folículo se encuentran glándulas sebáceas las cuales segregan aceite. El cabello está compuesto por tres capas la médula el córtex y la cutícula (Figura 1): la médula es la capa interna la cual tiene queratina, es el centro del pelo puede ser hueco o lleno de células reducidas de estructuras epiteliales secas, el córtex está compuesta por queratina dura y es la parte más grande, esta es la responsable de dar el color al cabello, la capa externa del pelo es la cutícula que son células queratinizadas, las células se superponen unas a otras protegiendo las capas internas del pelo y pueden presentar diferentes formas (Bergman, 2004; Bertino, 2012).

El pelo cumple una función de termorregulador ya que protege e impermeabiliza (Lee, 2014) en asociación con los músculos ayudan a regular la temperatura ya que si la temperatura es alta los músculos se relajan y los pelos se ponen en posición horizontal si la temperatura es baja los músculos se contraen y ponen los pelos en posición vertical (Bertino, 2012), el pelo ha permitido la adaptación de los mamíferos a un sin número de ambientes cambiando su pelaje ya que funciona como un aislante (Kondo, 2000) además ayuda a proteger de la luz solar y es un órgano sensorial (Bertino, 2012).

1.2 Importancia del pelo en estudios de identificación taxonómica y de dieta

El consumo de alimento es importante para que los organismos se desarrollen y obtengan energía y nutrientes, consecuentemente, la dieta de un organismo permite entender su nicho trófico, el cual nos ayudará a entender de una mejor manera el nicho fundamental (Begon, et al 1999; Smith & Smith, 2007). La dieta de los mamíferos juega un papel importante en la ecología ya que esta puede afectar a su supervivencia su crecimiento su reproducción su organización espacial y su tamaño corporal (Lozano et al. 2006; Smith & Smith, 2007).

El estudio de la ecología de los carnívoros es difícil ya que suelen ocupar grandes extensiones de territorio y tienen densidades bajas, por lo cual se han desarrollado técnicas no invasivas para la comprensión de la ecología de las especies como lo son trampas para pelo (Krebs,

2006; Garcia et al, 2010) o pelos encontrados en las excretas o en las madrigueras (Sarkar, 2012).

Los pelos presentan una morfología y un color único para cada especie, los cuales han servido para estudios forenses, estudios ecológicos, para la taxonomía ya que permiten la identificación de especies, han sido utilizados para la dieta de mamíferos ya que pueden resistir procesos de digestión sin sufrir ningún daño (Kondo, 2000; Schneider & Buramuge, 2005; Lungu et al 2007; Sarkar & De, 2013; Santiago et al 2014).

El principal interés de los investigadores en los caracteres morfológicos de los pelos de mamíferos es la identificación taxonómica de especies, las variables que se toman en cuenta son ancho del pelo, largo del pelo, patrones en la médula y la corteza (Anwar et al 2012), la utilización de estos métodos han sido ampliamente aceptados ya que han permitido estudiar la dieta de diferentes animales de una manera no invasiva (Anwar et al 2012; Davis, 2010; Bonacic et al, 2007).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo General.

Elaborar y digitalizar una colección de referencia para la identificación de la dieta de mamíferos andinos.

1.3.2 Objetivos Específicos.

1. Elaborar una base de datos y catálogo visual sobre los patrones morfológicos en el pelo de la colección de referencia de mamíferos andinos del sur de Ecuador existente en la UTPL.
2. Elaborar una propuesta de clave dicotómica para la identificación de especies de mamíferos a partir de pelo.
3. Ensamblar la base de datos y catálogo visual de la colección de referencia de pelo de mamíferos y plantas en la plataforma Smart-land de la UTPL.

CAPITULO 2. MATERIALES Y METODOS

2.1 Objetivo 1

2.1.1 Muestras de referencia.

La colección de muestras de referencia se construye a partir de colecciones de museo correctamente identificadas a partir de pieles y especímenes, en donde las muestras se colectaron con guantes, arrancándose con la mano ya que de esta manera se logra obtener el pelo completo (Juárez et al, 2007). Las muestras de referencia se montan en placas siguiendo la metodología modificada de Arita y Aranda (1987) y de Chehebar y Martin (1989). El gel preservante que se utiliza es el Polivinil-Lactoglicerol (PVLG). Los pelos fueron montados en placas bajo tres tratamientos previos: una muestra control, decolorado y teñido, en cada tratamiento se montaron cuatro pelos por placa.

La muestra control fue montada en placas directamente sin realizarle ningún tratamiento, solo la adición del gel preservante,

La decoloración consistió en dejar el pelo durante 30 minutos (o hasta tres horas, dependiendo de las características del pelo, ya que algunos pelos al ser más gruesos se tardan en poder decolorarse totalmente) en decolorante comercial (Color K'belle Blanco 20g y OXID'O Alfaparf Milano en presentación 40 VOLUMI 12 % H₂O₂), luego fue lavado con agua caliente, secado al ambiente y montado en las placas.

La tinción consistió a algunos pelos que fueron decolorados agregarles tinción comercial (Wella Color Perfect Negro y OXID'O Alfaparf Milano en presentación 40 VOLUMI 12% H₂O₂) durante media hora (o hasta tres horas, dependiendo de las características del pelo, ya que algunos pelos al ser más gruesos se tardan en poder teñirse totalmente), luego lavados con agua caliente, secados al ambiente y montados en placas para su posterior análisis.

2.1.2 Elaboración de una base de datos y catalogo visual.

La observación de las placas del pelo se hizo mediante el microscopio binocular marca "OLYMPUS CX31", en donde se utilizaron aumentos de 10x, 40x y 100x para el catálogo visual se utilizó una cámara digital Canon EOS Rebel t2i" con lente macro "Canon 60mm" la cual estaba montada al microscopio.

A partir de las fotografías de las muestras de referencia se realizará una base de datos en la cual se registra el nombre de la especie, el aumento del microscopio y el tipo de tratamiento. Además se ha agregado una serie de campos con información referente a las características descriptivas de cada muestra como lo son: textura, tamaño del pelo, tamaño de la médula,

tipo de médula, tipo de escama, eje del pelo, escudo, cortex, patron de coloracion y algunas observaciones (Anexo 2), esto con el fin de ser incorporada a la base de datos de la colección del museo de mamíferos y poder ser consultada desde cualquier plataforma en la que dicha base sea incorporada. Para la obtención del catálogo visual se elabora a partir de la base de datos de pelo utilizando el programa Auto Play media Studio 8.

2.2 Objetivo 2

2.2.1 Clave dicotómica.

De los datos generados del catálogo de patrones morfológicos se realizará una base de datos con las características de cada pelo como lo son: Textura, tamaño del pelo, tamaño de la médula, tipo de médula, tipo de escama, eje del pelo, escudo, cortex patron de coloracion y algunas observaciones (Anexo 2) a partir de estas características se desarrollara la clave dicotómica la cual ayudará a identificar especies a partir de pelo basándose en claves similares elaboradas por diferentes autores (Amman et al 2002; Anwar et al 2012; Baca & Sanchez, 2004; Debelica & Thies, 2009; De Marinis & Agnelli, 1993; De Marinis & Asprea, 2006; Lee et al, 2014; Monroy & Rubio, 2006; Niroshini & Meegaskumbura, 2014; Pech et al 2009; Sarkar & De, 2012; Schneider & Buramuger, 2006; Taylor, 1985; Toth, 2002; Vasquez et al, 2000;). Como en los casos referenciados, el proceso de identificación sigue una lógica de discriminación dicotómica de caracteres, desde los más generales a los más específicos.

La revisión del catálogo requiere ir contrastando valores de presencia/ausencia de caracteres, tamaño, color y forma, por ejemplo patrones en la forma de la médula, tamaño del córtex y patrones en las escamas (Debelica & Thies, 2009). La clave guía hacia adelante en pasos consecutivos en función de los caracteres que se pueden ir confirmando con el respaldo de gráficos y fotografías hasta llegar a la denominación de género o especie, según sea el caso de la disponibilidad actual de muestras.

La ausencia de una colección completa de todos los géneros y especies de cada familia, hace que la presente clave sea todavía una propuesta en construcción y además no se cuenta con suficiente cantidad de muestras de las especies para poder considerar si existe diversidad intrínseca en cada especie.

2.3 Objetivo 3

2.3.1 Base de datos y catalogo visual Smart-land.

A partir de la elaboración del objetivo 1 que es construir la base de datos y un catálogo visual se exportan estos datos a tablas de Excel en donde se enlazaran las especies con sus respectivas fotos, y se procederá a cargar los datos a la plataforma Smart-land mediante procesos definidos y automáticos establecidos en la misma. los campos que se tomaron en cuenta son nombre científico, nombre común categoría de amenaza en la UICN a nivel internacional y a nivel del Ecuador además en que apéndice de CITES se incluye a la especie (Anexo 1), la utilidad de esta base de datos radica en la importancia para analizar la dieta en los mamíferos así como la identificación taxonómica de especies además ya que el catálogo se encuentra en línea se puede acceder a través de la Plataforma Smart-land UTPL.

CAPITULO 3. RESULTADOS

3.1 Objetivo 1

En el presente proyecto se analizaron 45 especies de mamíferos, meso y micro mamíferos que corresponden a 20 familias, esta base representa una aproximación para la identificación de mamíferos en la región sur del Ecuador a partir de estructuras capilares.

Del proceso de identificación se obtuvieron 135 placas las cuales fueron fotografiadas, procesadas en una base de datos y exportadas a un software, el cual se encuentra disponible anexo en un CD. La colección de muestras capilares se encuentra reposando en el museo de mastozoología de la UTPL (Figura 2) en proceso de registro con lo cual contará con un número de catálogo en el museo.



Fig. 2 Colección de muestras capilares en el museo de mastozoología UTPL

3.2 Objetivo 2

A partir de la base de datos generada de las muestras capilares se procedió a construir una clave dicotómica. Para la clave dicotómica se siguieron los criterios sugeridos por Hausman (1920) y Debelica & Thies (2009), en donde se toman en cuenta principalmente la disposición y forma de la médula y el córtex como el tipo de escamas, además el pelo puede presentar

un ensanchamiento en su parte distal “escudo” el cual puede estar presente o no dependiendo de la especie, se tomaron otras características macroscópicas como fueron: el tamaño del pelo, patrones de coloración, textura y el eje del pelo.

Según Debelica & Thies, (2009) la médula fue clasificada en continua (Nudosa (Fig. 11); Homogénea (Fig. 12)) y discontinua (Simple (Fig. 8); Compuesta (Fig. 9); Fragmentada (Fig. 10). Las escamas fueron clasificadas en imbricadas y coronales (Fig. 13) (Fig. 14).

La siguiente clave dicotómica se desarrolló a partir de la clave propuesta por Debelica & Thies (2009).

CLAVE DICOTÓMICA DE PELO DE MESO Y MICRO MAMÍFEROS DEL SUR DEL ECUADOR.

GLOSARIO DE TÉRMINOS

Células.- las células de la médula pueden ser ovals, rectangulares, cuadradas y aplanadas (Figura 3)

Columnas.- es la disposición de los canales de la médula, y cómo estos canales se pueden encontrar dispuestos en las células (Figura 4).

Córtex.- Se refiere al espacio que existe entre la cutícula y la médula se han tomado en cuenta tres escalas (Figura 5)

Cutícula coronal.- es cuando una escama cubre en una sola vuelta al pelo puede tener diferentes formas (Figura 14).

Cutícula imbricada.- se denomina así cuando hay por lo menos dos escamas que rodean la circunferencia del pelo puede tener diferentes formas (Figura 13).

Escudo.- es cuando existe un ensanchamiento en el pelo (Figura 6).

Médula.- es la parte central del pelo. Puede ser hueca o sólida y tener diferentes formas y organización (Figura 1).

Médula continua y discontinua.- es el arreglo de la médula en el pelo (Figura 11) (Figura 12) (Figura 8) (Figura 9) (Figura 10).

Médula completa: Se refiere cuando la médula ocupa todo el eje a lo largo del pelo (Figura 7 a)

Médula incompleta: Se refiere cuando la médula ocupa 3/4 del pelo. (Figura 7 b)

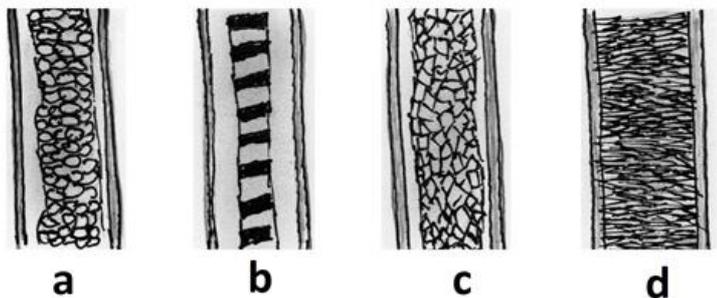


Fig. 3 Forma en el tipo de células que constituyen la médula a) ovalada b) rectangular c) cuadrada d) aplanada

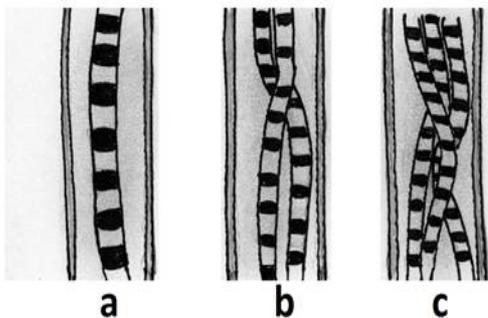


Fig. 4 Columnas de la médula a) una columna b) dos columnas c) tres columnas

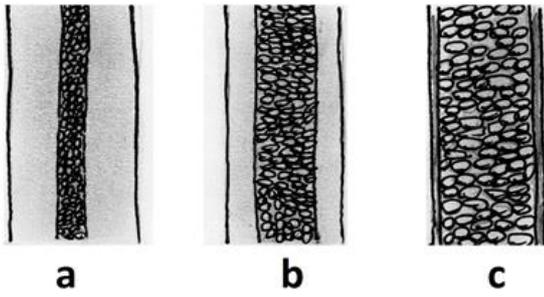


Fig. 5 Tipo de córtex a) grande b) mediano c) pequeño

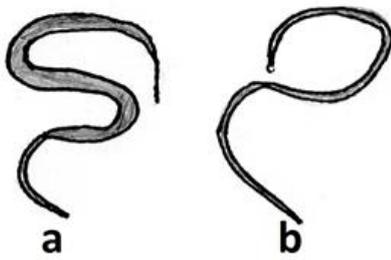


Fig. 6 a) con escudo b) sin escudo

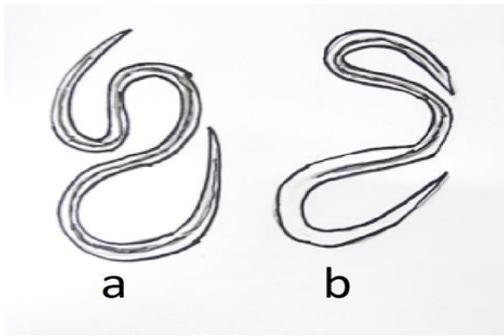


Fig. 7 a) médula completa b) médula incompleta

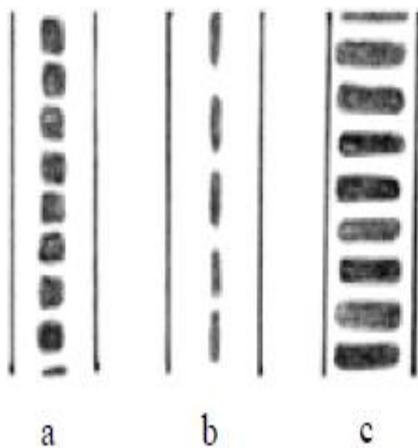


Fig. 8 Médula simple a) ovada (b elongada c) flatenada Debelica & Thies (2009)

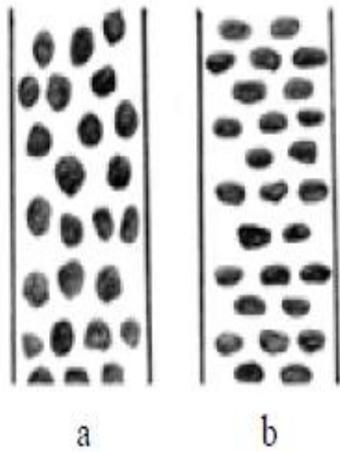


Fig. 9 Médula compuesta a) ovada b) flatenada
Debelica & Thies (2009)

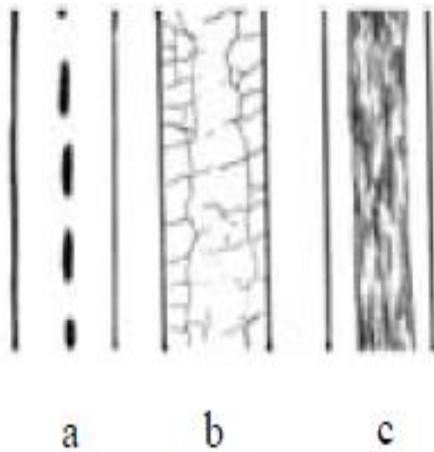


Fig. 10 Médula fragmentada tipo (a) (b) y (c)
Debelica & Thies (2009)

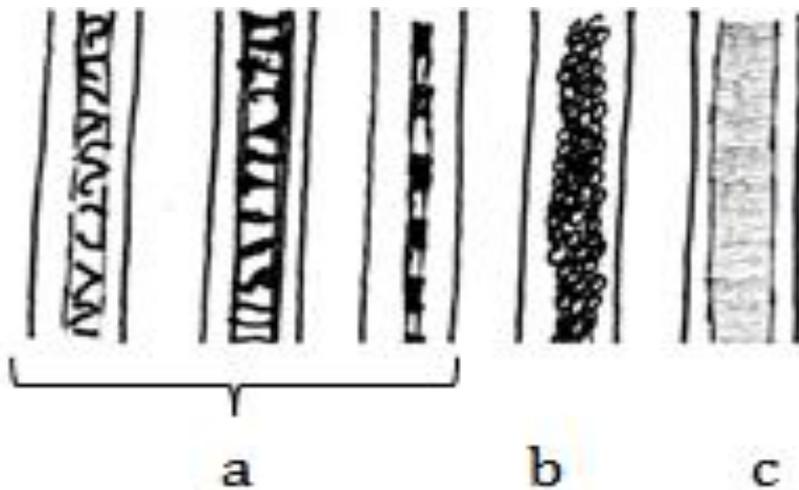


Fig. 11 Medula tipo nudosa (a) (b) y (c)
Modificada de Debelica & Thies (2009)



Fig. 12 Médula homogénea tipo (a) y (b)
Debelica & Thies (2009)

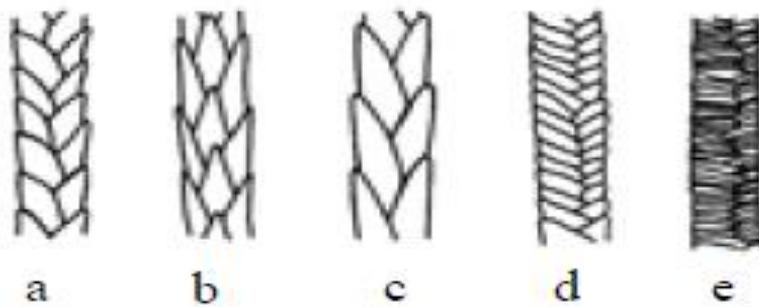


Fig. 13 Cutícula imbricada a) ovada b) acuminada c) enlongada d) crenada e) flatenada
Debelica & Thies (2009)

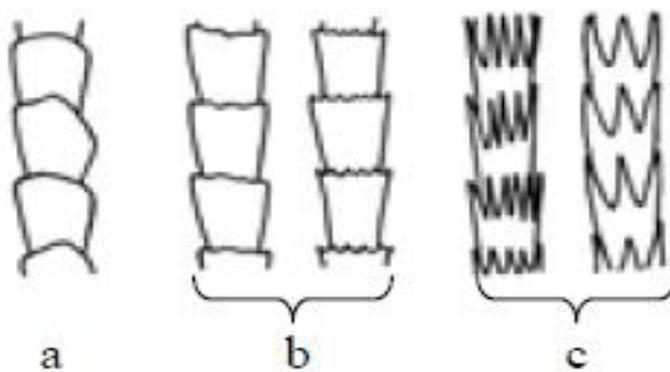


Fig. 14 Cutícula coronal a) simple b) aserrada c) dentada
Debelica & Thies (2009)

INICIO DE CLAVE DICOTÓMICA

- | | | |
|----|--|-----------------------------------|
| 1. | Médula presente..... | 2 |
| | Médula ausente..... | QUIROPTERA |
| 2. | Médula continua..... | 3 |
| | Médula discontinua..... | 19 |
| 3. | Médula nudosa..... | 4 |
| | Médula homogénea..... | 18 |
| 4. | Nudosa tipo (b) (Fig. 11 b)..... | 5 |
| | Diferente a Nudosa tipo (b)..... | 6 |
| 5. | Base del pelo como el de la (Fig. 15) | <i>Pudu mephistophiles</i> |
| | Diferente a la figura 15..... | Mazama sp. |

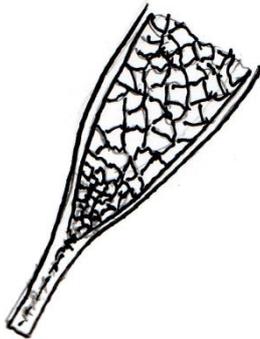


Fig. 15 Base del pelo en Pudu mephistophiles

- | | | |
|----|--|----------------------------------|
| 6. | Nudosa tipo (c) (Fig. 11 c)..... | 7 |
| | Nudosa tipo (a) (Fig. 11 a)..... | 15 |
| 7. | Con escudo..... | 8 |
| | Sin escudo..... | 9 |
| 8. | Tipo coronal (a) (Fig. 14 a)..... | <i>Lontra longicaudis</i> |
| | Tipo cutícula imbricada (d) (Fig. 13 d)..... | Sciurus sp. |

9.	Córtex grande.....	<i>Cavia porcellus</i>	
	Diferente a Córtex grande.....		10
10.	Córtex mediano.....	<i>Dasyprocta punctata</i>	
	Córtex pequeño.....		11
11.	Se puede visualizar la cutícula en el microscopio.....		12
	No se puede visualizar la cutícula en el microscopio.....		14
12.	Tipo coronal.....		13
	Tipo imbricada	<i>Lycalopex sechurae</i>	
13.	Pelo de textura suave.....	<i>Cuniculus pacca</i>	
	Pelo de textura áspero.....	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	
14.	Pelo de textura áspero.....	<i>Procyon cancrivorus</i>	
	Pelo de textura suave.....	<i>Proechimys sp.</i>	
15.	Con escudo	<i>Didelphis sp.</i>	
	Sin escudo		16
16.	Tipo coronal.....	<i>Conepatus semistratus</i>	
	Tipo cuticular.....		17
17.	Córtex mediano.....	<i>Nasua olivacea</i>	
	Córtex pequeño.....	<i>Panthera onca</i>	
18.	Medula Homogénea tipo a (Fig. 12 a).....	<i>Choloepus sp.</i>	
	Medula Homogénea tipo b (Fig. 12 b).....	<i>Bradypus variegatus</i>	
19.	Médula fragmentada.....		20
	Médula no fragmentada.....		21

20.	Fragmentada tipo a (Fig. 10 a).....	<i>Cebus albifrons</i>
	Fragmentada tipo b (Fig. 10 b).....	<i>Dasipus novemcinctus</i>
21.	Médula simple.....	22
	Médula compuesta	28
22.	Simple tipo a (Fig. 8 a).....	<i>Philander opossum</i>
	Córtex pequeño.....	23
23.	Con escudo	24
	Sin escudo	26
24.	Córtex mediano.....	25
	Córtex pequeño.....	<i>Cryptotis montivaga</i>
25.	Médula completa.....	<i>Caenolestes fuliginosus</i>
	Médula incompleta.....	<i>Metachirus nudicaudatus</i>
26.	Córtex mediano.....	<i>Leopardus sp.</i>
	Córtex pequeño.....	27
27.	Tipo coronal a (Fig. 14 a).....	<i>Caenolestes caniventer</i>
	Tipo coronal c (Fig. 14 c).....	<i>Potos flavus</i>
28.	Sin escudo	<i>Eira barbara</i>
	Con escudo córtex pequeño compuesto de dos a tres columnas.....	CRICETIDAE

3.3 Objetivo 3

El catálogo de mamíferos se encuentra disponible en la plataforma Smart-land <http://carbono.utpl.edu.ec:8080/bio/buscador2.jsp>

la plataforma todavía se encuentra en construcción pero ya se puede visualizar algunas características del catálogo para la identificación de dieta y taxonomía de especies (Fig. 15) (Fig. 16).

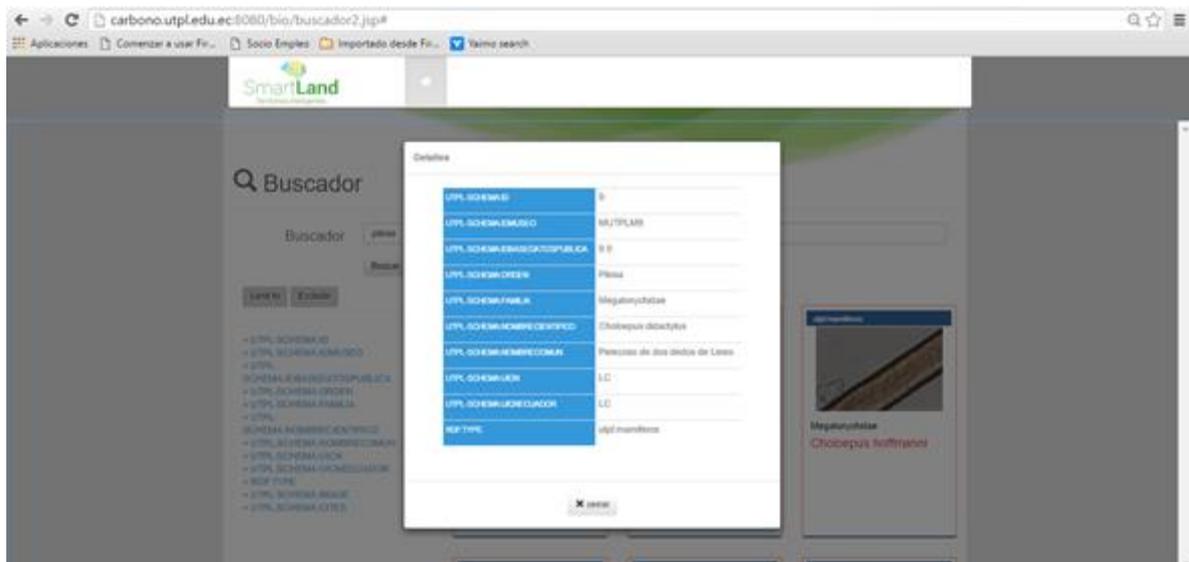


Fig. 15 Captura de pantalla en la plataforma Smart-land en donde se pueden observar ciertas características de cada especie.

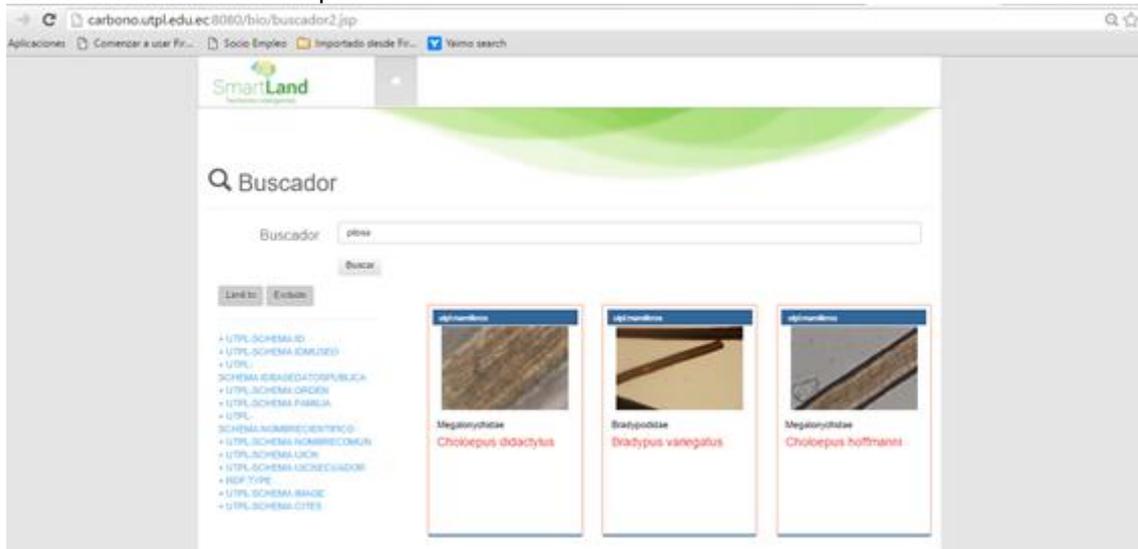


Fig. 16 Captura de pantalla en la plataforma Smart-land en donde se pueden observar las fotos de las estructura capilares para cada especie.

CONCLUSIONES

Mediante el estudio de los patrones morfológicos en el pelo en este estudio y las técnicas se ha podido encontrar diferencias entre las especies en las estructuras capilares por lo cual ha sido factible armar una base de datos y un catálogo visual el cual permite mediante su interfaz poder navegar mediante las estructuras capilares

La elaboración de una base datos ha permitido realizar una clave dicotómica la cual en función de los caracteres presentes en el pelo se logra identificar en la mayoría de los casos hasta especie o hasta familia, por lo cual es una herramienta importante para estudios taxonómicos y estudios de dieta

A través de la elaboración del catálogo y la base de datos, se pudieron subir estos datos a la plataforma Smart-land los cuales pueden ser visualizados para cualquier estudio futuro.

RECOMENDACIONES

Luego de realizado el trabajo se recomienda seguir ampliando el catálogo de pelo de mamíferos para contar con una herramienta un poco más precisa para la identificación de especies a través del pelo a sí mismo aumentar las muestras de cada especie para saber si existe variación interespecífica en algunas especies en los patrones de médula y escama así como su forma y en otros caracteres.

El catálogo visual interactivo aporta gran información acerca de los patrones morfológicos en el pelo, su interfaz todavía se puede hacer más amigable para poder navegar de una forma más rápida y precisa.

la interfaz que se maneja en la plataforma Smart-land todavía se encuentra en construcción por lo cual algunos caracteres no se pueden visualizar además la plataforma puede mejorarse para que sea más amigable y una interfaz más interactiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Anwar M., Nadeem M., Beg M., Kayani A. & Muhammad G. 2012. A Photographic Key for the Identification of Mammalian Hairs of Prey Species in Snow Leopard (*Panthera uncia*) Habitats of Gilgit-Baltistan Province of Pakistan. *Pakistan J. Zool.*, vol 44(3), pp. 737-743.
- Arita, H. & M. Aranda. 1987. Técnicas para el estudio y clasificación de los pelos. Cuadernos de divulgación INIREB No. 32, Xalapa
- Begon M., Harper, J. & Townsend, C.R. 1999 (3ª ed. española). *Ecología. Individuos, poblaciones y comunidades.* Omega.
- Bergman J. 2004. Why Mammal Body Hair Is an Evolutionary Enigma. *Creation Research Society Quarterl.* Vol. 40 Pp 240-243
- Bonacic C., Amar F., Ibarra J, Sanhueza D., Gálvez N., Guarda N., Murphy T. 2007. Evaluación del conflicto entre carnívoros silvestres y ganadería. Informe Técnico Fauna Australis. Pontificia Universidad Católica de Chile. Servicio Agrícola y Ganadero. 94 pp
- Chehébar C. & Martín S. 1989. Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. Doñana, *Acta Vertebrata* 16(2): 247-291.
- Davis A. 2010. A technique for rapidly quantifying mammal hair morphology for zoological research. *Folia Zool.* – 59 (2): 87– 92
- García N., Naranjo E. & Mallory F. 2010. Hair-snares: A non-invasive method for monitoring felid populations in the Selva Lacandona, Mexico. *Tropical Conservation Science* Vol.3 (4):403-411
- Hernandez S., Cime J., Sosa J., Pech J. & Chable J. 2010. Mamíferos terrestres. Pp. 268-271. En: *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán.* Durán, R. y M. Méndez (eds.). CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 p.
- Juárez D., Estrada C., Bustamante M, Quintana Y., Moreira J. & López J. 2007. Guía Ilustrada de Pelos para la Identificación de Mamíferos Medianos y Mayores de Guatemala. Dirección General de Investigación (DIGI), Universidad de San Carlos de Guatemala. 88 pp.
- Kondo K. 2000. The diversity of mammalian pelage. *J. Fac. Agr. Hokkaido Univ.*, Vol. 70, Pt. 1 : 9-17

- Krebs C. 2006. Chapter 10. Mammals. *Ecological Census Techniques: A Handbook*, ed. William J. Sutherland. Published by Cambridge University Press. 17:43
- Lee E., Choi T., Woo D., Min M., Sugita S. & Lee H. 2014. Species Identification Key of Korean Mammal Hair. *J. Vet. Med. Sci.* 76(5): 667–675.
- Lozano J., Moleón M. & Vargas E. 2006. Biogeographical patterns in the diet of the wildcat, *Felis silvestris* Schreber, in Eurasia: factors affecting the trophic diversity. *Journal of Biogeography (J. Biogeogr.)* 33, 1076–1085
- Lungu A., Recordati C., Ferrazzi V. & Gallazzi D. 2007. Image analysis of animal hair: morphological features useful in forensic veterinary medicine. *LUCRĂRI ȘTIINȚIFICE MEDICINĂ VETERINARĂ VOL. XL*
- Pagels J. 2013. Mammalogy. Virginia Master Naturalist Basic Training Course. Publication 465-314
- Sarkar P. & De J. 2013. Tricho-taxonomic study of Dorsal Guard Hairs of Indian Species of Rodents Belonging to Subfamily- Sciurinae (Sciuridae: Rodentia: Mammalia). *Biological Forum – An International Journal* 5(1): 1-10
- Schneider M. & Buramuge V. 2005. Atlas of the Microscopic Hair Structure of Southern Africa Sherws, Hedgehogs, Golden Moles and Elephant-shrews (Mammalia). *Bonner zoologische Beiträge. Band 54, Seiten 103-172*
- Smith, R. y Smith, T. 2007. *Ecología*. 6ta edición. Pearson Educación. Pp 682
- Taylor R. 1985 (31 :vii): Identification of the hair of Tasmanian mammals. *Pap. Proc.R.Soc. Tasm.* 119:69-82. ISSN 0080-4703. Department of Zoology, University of Tasmania, Hobart, Tasmania, Australia.
- Toth, M. 2002. Identification of Hungarian Mustelidae and other small carnivores using guard hair analysis. *Acta Zoologica Academiae Scientiarum Hungaricae* 48: 237–250
- Vázquez, D., Perovic P. & Olsen A. 2000. Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del noroeste argentino (Carnivora y Artiodactyla). *Mastozoología Neotropical. Journal of Neotropical Mammalogy* (2):131-147.

ANEXOS

Anexo 1. Especies de mamíferos que se utilizaron para el estudio de patrones morfológicos. Se detalla la categoría de amenaza y el apéndice CITES.

z	Orden	Familia	Nombre Científico	Nombre Común	UICN	CITES	UICN-Ecuador
MUTPLM1	Rodentia	Cricetidae	<i>Aegialomys xantheolus</i>	Rata costera amarillenta	LC		LC
MUTPLM2	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon mollis</i>	Ratón campestre delicado	LC		LC
MUTPLM3	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon orophilus</i>	Ratón campestre El Dorado	LC		NE
MUTPLM4	Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	Perezo de tres dedos	LC	Apéndice II	LC
MUTPLM5	Paucituberculata	Caenolestidae	<i>Caenolestes caniventer</i>	Ratón marsupial de vientre gris	NT		LC
MUTPLM6	Paucituberculata	Caenolestidae	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	Ratón marsupial sedoso	NT		LC
MUTPLM7	Rodentia	Caviidae	<i>Cavia porcellus</i>	Conejillo de indias	NE		LC
MUTPLM8	Primates	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	Capuchino de frente blanca	LC	Apéndice II	LC
MUTPLM9	Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus didactylus</i>	Perezoso de dos dedos de Lineo	LC		LC
MUTPLM10	Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Perezoso de dos dedos de Hoffmann	LC		DD
MUTPLM11	Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Zorrillo rayado	LC		LC
MUTPLM12	Eulipotyphla	Soricidae	<i>Cryptotis montivaga</i>	Musaraña montana	LC		LC
MUTPLM13	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	Guanta de tierras bajas	LC		LC
MUTPLM14	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	NT		LC
MUTPLM15	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa de la costa	LC		LC
MUTPLM16	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	Zarigüeya común	LC		LC
MUTPLM17	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	Zarigüeya andina de orejas blancas	LC		LC
MUTPLM18	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Cabeza de mate	NE		VU
MUTPLM19	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	Margay	NT	Apéndice I	NT
MUTPLM20	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	LC	Apéndice I	NT
MUTPLM21	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	Tigrillo chico	VU	Apéndice I	VU
MUTPLM22	Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	Erlangen	DD	Apéndice I	VU
MUTPLM23	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	Perro de monte de Sechura	NT		NT
MUTPLM24	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa robinsoni</i>	Raposa chica ístmica	LC		LC
MUTPLM25	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	Venado colorado	DD		LC
MUTPLM26	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	Venado colorado enano	VU		NT
MUTPLM27	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Raposa marrón de cuatro ojos	LC		LC
MUTPLM28	Rodentia	Cricetidae	<i>Micoryzomys altissimus</i>	Ratón arrocero altísimo	LC		LC
MUTPLM29	Rodentia	Cricetidae	<i>Micoryzomys minutus</i>	Ratón arrocero diminuto	LC		LC
MUTPLM30	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	Coatí andino	DD		DD

MUTPLM31	Rodentia	Cricetidae	<i>Nephelomys albigularis</i>	Rata de bosque nublado de garganta blanca	LC		LC	
MUTPLM32	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys destructor</i>	Ratón arrocero pigmeo destructor	LC	Apendice III	LC	
MUTPLM33	Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	Jaguar	NT	Apendice I	VU	
MUTPLM34	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	Raposa gris de cuatro ojos	LC		LC	
MUTPLM35	Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	Cusumbo	LC		LC	
MUTPLM36	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	Oso lavador cangrejero	LC		LC	
MUTPLM37	Rodentia	Echimyidae	<i>Proechimys decumanus</i>	Rata espinosa del Pacífico	VU		LC	
MUTPLM38	Rodentia	Echimyidae	<i>Proechimys semispinosus</i>	Rata espinosa de Tomes	LC		LC	
MUTPLM39	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Pudu mephistophiles</i>	Ciervo enano	VU	Apendice II	VU	
MUTPLM40	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	Ardilla de cola roja	LC		LC	
MUTPLM41	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus stramineus</i>	Ardilla de Guayaquil	LC		LC	
MUTPLM42	Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon peruanus</i>	Rata algodónera peruana	LC		LC	
MUTPLM43	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	Conejo silvestre	LC		LC	
MUTPLM44	Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys aureus</i>	Ratón andino dorado	LC		LC	
MUTPLM45	Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys baeops</i>	Ratón andino de Thomas	LC		LC	

Anexo 2 Medidas tomadas en cuenta para la clave taxonómica (Te: textura TP: tamaño del pelo TaM: tamaño de la medula en um TE: tipo de escama (a,b,c escama imbrincada) (1,2,3 escama coronal) TES: tipo de escudo (E: con escudo S: sin escudo) TiM: tipo de Medula TM: si se trata de medula completa (todo) o incompleta (3/4) TC: tamaño del córtex PC: patrón de coloración O: observaciones

	Orden	Familia	Especie	Te	TP	TaM	TE	TES	TiM	TM	TC	PC	O
1	Rodentia	Cricetidae	<i>Aegialomys xanthaeolus</i>	fino y suave	1 cm	3.01	1	E	compuesta (b) 3 columnas	todo	pequeño		característico de ratón 2 tipos de pelo fino y grueso
2	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon mollis</i>	muy suave	1 cm	3.46	1	E	compuesta (b) 3 columnas	todo	pequeño	gris oscuro con algunas puntas amarillentas	típico de ratón 2 tipos de pelos el más ancho tiene escudo
3	Rodentia	Cricetidae	<i>Akodon orophilus</i>	muy suave	1 cm	4.28	1	E	compuesta (b) 3 columnas	todo	pequeño	Gris oscuro con puntas amarillentas	2 tipos de pelo típico de ratón
4	Pilosa	Bradypodidae	<i>Bradypus variegatus</i>	grueso y áspero	1,5 cm a 4 cm	9.67		S	Homogénea (b)	todo	mediano	plomo en la parte proximal en las puntas es de color café claro	
5	Paucituberculata	Caenolestidae	<i>Caenolestes caniventer</i>	fino y suave	10mm	1.45	3	S	simple c	todo	pequeño	grisáceo algunos con las puntas blancuzcas	típico de ratón

6	Paucituberculata	Caenolestidae	<i>Caenolestes fuliginosus</i>	fino y suave	0,5 - 1 cm	2.69	3	E	simple c	todo	mediano	gris oscuro o marrón grisáceo algunos pelo con las puntas brillantes	típico de ratón
7	Rodentia	Caviidae	<i>Cavia porcellus</i>	suave y fino	1,5 - 2,5 cm	9.79		S	Nudosa (c)	todo	pequeño	en tonos negros, blanco, marrón	
8	Primates	Cebidae	<i>Cebus albifrons</i>	medianamente suave	2 cm	1.83		S	Fragmentada (a)	3/4	grande		
9	Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus didactylus</i>	Grueso y áspero	7 - 10 cm	10.69	3	S	Homogénea (a)	todo	grande	marrón acanelado las puntas color crema	Medula muy difusa
10	Pilosa	Megalonychidae	<i>Choloepus hoffmanni</i>	Grueso y áspero	1 cm	1.85	3	S	Homogénea (a)	todo	grande	marrón acanelado	
11	Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus semistriatus</i>	Grueso y áspero	Largo	7.75	1	S	Nudosa (a)	todo	mediano		
12	Eulipotyphla	Soricidae	<i>Cryptotis montivaga</i>	fino y suave	0,2 - 0,4 cm	3.05	1	E	simple c	todo	pequeño	Gris oscuro	su medula no se divide parece de ratón
13	Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	áspero y grueso	2,5 cm	16.01	1	S	Nudosa (c)	todo	pequeño	Negros, cafés y blancos	
14	Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	ásperos y gruesos	1 a 2,5 cm	6.85	a	S	Nudosa (c)	todo	grande	blanco amarillento	sus escamas son nudosas fáciles de observar
15	Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasyopus novemcinctus</i>	aspera	1 a 2,5 cm	1.28	a	S	Fragmentada (b)		grande		
16	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis marsupialis</i>	suave	1 cm	8.82	d	E	Nudosa (a)	todo	grande	pelo moteado blanco y negro	medula más de una columna
17	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis pernigra</i>	fino y suave	2 - 5 cm	12.65	d	E	Nudosa (a)	todo	grande		
18	Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	Grueso	0,5 - 2 cm	6.84	d	S	Compuesta (b)	todo	mediano	negro o café oscuro más claro en raíz y puntas	
19	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	suave	0,4 - 0,7 cm	2.89	1	S	simple c	todo	mediano	blanco, gris, negros algunos amarillentos, café hacia las puntas	muy fácil de observar medula muy difusa
20	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus tigrinus</i>	fino algo áspero	1,5 - 2 cm	5.89	1	S	simple c	todo	mediano	negro, amarillo, blanco	
21	Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	muy suave	1,7 cm	3.88	1	S	simple c	todo	mediano		
22	Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i>	fino algo áspero	1,5 - 2cm	5.71	1	E	Nudosa (c)	todo	mediano		2 tipos de pelo los delgados solo se observan las escamas
23	Carnivora	Canidae	<i>Lycalopex sechurae</i>	grueso y suave	3 - 5 cm	13.51	d	S	Nudosa (c)	todo	pequeño	negro blanco negro	

24	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Marmosa robinsoni</i>	muy fino	1 - 1,5 cm	2.22	1	S	simple c	todo	pequeño	puntas amarillentas	típico de ratón
25	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama americana</i>	áspero y grueso	3cm max	6.32	d	S	Nudosa (b)	todo	mediano	café claro y blanco	
26	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Mazama rufina</i>	grueso	> 5 cm	10.65	d	S	Nudosa (b)	todo	mediano	amarillento más claro hacia la punta	
27	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Metachirus nudicaudatus</i>	suave y fino	0,7 cm	5.81	3	E	simple c	3/4	mediano		dos tipos de pelo
28	Rodentia	Cricetidae	<i>Microrzomys altissimus</i>	suave	0,7 cm	1.31	3	E	compuesta (b) 2 columnas	todo	pequeño	negro hacia las puntas café	dos tipo de pelo
29	Rodentia	Cricetidae	<i>Microrzomys minutus</i>	muy fino	1,3 cm max	8.15	1	E	compuesta (b) 2 columnas	todo	pequeño		característico de ratón
30	Carnivora	Procyonidae	<i>Nasuella olivacea</i>	fino	3 - 5,5 cm	6.05	d	S	Nudosa (a)	todo	mediano		
31	Rodentia	Cricetidae	<i>Nepelomys albicularis</i>	fino y suave	0,5 - 1,5 cm	1.69	d	E	compuesta (b) 2 columnas	todo	pequeño		
32	Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys destructor</i>	suave fino	0,7 a 1,3 cm	4.21		E	compuesta (b) 3 columnas	todo	pequeño		
33	Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i>	algo áspero y fino	1 - 1,5 cm	7.52	d	S	Nudosa (a)	todo	pequeño	blanco café negro	el tamaño de la medula es oscilante a lo largo del pelo
34	Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Philander opossum</i>	suave	0,5 cm	2.31	1	E	Simple (a)	3/4	mediano	diferente coloración de amarillo a negro	
35	Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	fino y suave	2 - 3 cm	2.18	1	S	simple c	3/4	grande	claros amarillentos negros	
36	Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon cancrivorus</i>	áspero	4,5 - 6,5 cm	6.87		S	Nudosa (c)	todo	mediano	negros, blancos cafés	
37	Rodentia	Echimyidae	<i>Proechimys decumanus</i>	suave ligeramente grueso	1,5 cm	17.92		S	Nudosa (c)	todo	pequeño	de café claro a amarillo	típico de ratón
38	Rodentia	Echimyidae	<i>Proechimys semispinosus</i>	suave pero no como ratón	0,5 cm	10.87		S	Nudosa (c)	todo	pequeño	blanco café claro	típico de ratón
39	Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Pudu mephistophiles</i>	grueso	> 5 cm	17.31	d	S	nudosa (b)	todo	pequeño	negro a café oscuro	la base del pelo es descriptiva
40	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus granatensis</i>	finos, medianamente suave	1,5 - 2,5 cm	2.44	d	E	Nudosa (c)	todo	pequeño	negros	
41	Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus stramineus</i>	medianamente suave	1 - 1,3 cm	11.56	d	E	Nudosa (c)	todo	pequeño	punta color negro	
42	Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon peruanus</i>	medianamente fino	1,5 - 2,5 cm	10.54	3	S	Nudosa (c)	todo	pequeño	negro	
43	Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus brasiliensis</i>	suave y fino	1,5 - 3 cm	2.10	1	S	Nudosa (c)	todo	pequeño		dos tipos de pelo

44	Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys aureus</i>	suave	1 - 1,5 cm	2.99	1	E	compuesta (b) 3 columnas	todo	pequeño	la mayoría negros algunos tienen café dorado en el extremo	ratón dos tipos de pelo
45	Rodentia	Cricetidae	<i>Thomasomys baeops</i>	muy fino suave	1 - 1,2 cm	1.62	1	E	compuesta (b) 2 columnas	todo	pequeño	plomo algo café en las puntas	típico de ratón