

# Consumo de Marsupiales (*Didelphimorphia*) de la Amazonía Peruana por medio de la Caracterización del Patrón Medular y Cuticular de sus Pelos

## Introducción

En la actualidad la fauna de marsupiales es poco conocida en la Amazonía Peruana (Pacheco, 2002) y poco se sabe sobre el rol de importancia ecológica que juegan al ser presas de numerosos carnívoros pequeños (Pearson, 1964; Moehlman, 1986; Sillero-Zubiri & Gottelli, 1995). Aunque varios inventarios de especies ya fueron realizados y presentados (Terborgh, J. *et. al.*, 1984; Janson, C. & L. Emmons, 1990; Pacheco, V. *et. al.*, 1993; Pacheco, V. & E. Vivar, 1996; Emmons, L. *et. al.*, 2002; Ascorra, C. *et. al.*, 2002; Leite, R. *et. al.*, 2003), la metodología para el muestreo es limitada y especies arborícolas y fosoriales difícilmente son capturadas en las trampas utilizadas. La Amazonia Peruana alberga varias especies de felinos pequeños, muchos de los cuales se alimentan de pequeños mamíferos (Emmons, 1987), estos incluyen: el yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el margay o tigrillo (*Leopardus wiedii*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*). Los mamíferos pueden ser caracterizados a través de rasgos morfológicos de los pelos, principalmente por el tipo de escama y médula (Vasquez, D. *et. al.*, 2000). Revisiones bibliográficas basadas en dieta de carnívoros Sudamericanos presentan datos generales de marsupiales o dejan especies no identificadas, siendo pocos los que profundizan en la diferenciación de géneros dentro del grupo de menor tamaño de marsupiales en base a caracteres medulares y cuticulares de sus pelos (Moreno, R. *et.al.* 2006; Wang, 2002). Por ello, el objetivo de este trabajo es realizar un inventario de la composición de marsupiales a través del análisis de sus pelos, estableciendo previamente el primer patrón comparativo de pelos de los marsupiales esperados de la Amazonía Sur del Perú.

El pelaje de la mayoría de especies de mamíferos esta compuesto por dos tipos de pelos (nomenclatura propuesta por Teerink, 1991): los pelos de guarda (“overhairs”), que son largos, rectos y mayormente pigmentados y los pelos finos o subpelos (“underhairs”) que son menos pigmentados, más cortos, ondulados y numerosos (Mathiak, 1938; Day, 1966), ambos muestran tres capas de queratina: una cutícula externa que bordea el pelo, la corteza y una capa interna llamada médula (Fernández, G. & Rossi, S. 1998). Estas tres capas presentan patrones morfológicos que, combinados entre si, le confieren a una determinada especie características específicas, siendo por tanto, estructuras anatómicas de gran valor en la identificación de especies (Quadros, J. *et.al.* 2006). Asimismo, la queratinización de los pelos les confiere gran resistencia, posibilitando hacer comparaciones entre pelos con diferentes orígenes (especímenes taxidermizados, muestras fecales, egagrópilas, contenidos gastrointestinales, etc.), independiente de los procesos químicos (taxidermia o digestión) o mecánicos (masticamiento) a los cuales han sido sometidos (Quadros & Monteiro Filho, 1998b). De esta manera, se podrá comparar los especímenes taxidermizados del departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) y las muestras fecales del extraídas del campo.

Ultimamente han surgido esfuerzos de tricólogos en la descripción de patrones microestructurales de los pelos de guarda de mamíferos para la elaboración de claves de identificación, pero muchas veces los patrones son muy difíciles de interpretar debido a la falta de descripciones o de ilustraciones (Quadros, J. *et.al.* 2006). Particularmente en Perú no hay ninguna clave de identificación de marsupiales a través de sus pelos hasta el momento, ni siquiera un intento de separación en taxas por medio de patrones medulares y cuticulares, en este sentido, en este trabajo no se esperó reconocer cada “especie” de marsupial posible, sino estudiar las posibles diferencias medulares y cuticulares que podrían separarlos en algunos taxa y utilizando estas diferencias describir una clave de identificación para las presas más comunes de esta región.

## **Materiales y Métodos**

### Muestras fecales

#### ***Área de Estudio***

DMV. Renata Leite Pitman y colaboradores recolectó un total de 280 muestras fecales pertenecientes a jaguar (*Phantera onca*), a puma (*Puma concolor*) y a felinos pequeños: yaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), margay (*Leopardus wiedii*) y ocelote (*Leopardus pardalis*). La colecta fue realizada en dos sitios: en el Área Natural Protegida (ANP) del Parque Nacional del Manu (PNM), situado en los departamentos de Cusco y Madre de Dios, con una extensión de aproximadamente 1.532.806 ha y en la Concesión de Conservación Río Los Amigos (CICRA), situada en el departamento de Madre de Dios con 146.000 ha. El hábitat de ambos lugares es bosque tropical húmedo, estando los terrenos a una elevación promedio de 250 msnm, y con dos pronunciadas temporadas anuales: la seca (Mayo – Octubre) y la lluviosa (Noviembre – Abril). El Parque Nacional del Manu (PNM), de protección estricta delante de personas ajenas al parque, no sufre de presión de caza exterior, ni de disturbios relacionados a actividades antropogénicas, a excepción de las actividades de subsistencia de las comuninades nativas pertenecientes al mismo (Ej: comunidad Matsigenka). La Concesión de Conservación Río Los Amigos, está protegida de la presión de caza y tala de árboles, y ya no existen mineros y establecimientos humanos establecidos dentro de la Concesión.

#### ***Colecta y Preservación de Muestras Fecales***

DMV. Renata Leite Pitman y su grupo de investigadores buscaron las heces a lo largo de trochas y en letrinas previamente conocidas; frecuentes y constantes búsquedas son importantes en este tipo de hábitat húmedo, puesto que las fecas tienden a descomponerse rápidamente (Moreno, R. *et.al.* 2006). Durante los años 2003 y 2004 fueron efectuadas en el PNM y desde el año 2005 al 2007 en el CICRA en ambas temporadas, tanto seca como lluviosa.

Se identificaron las especies de felinos responsables de cada feca, de acuerdo al tamaño, olor e impregnaciones de huellas cercanas y en la ausencia de huellas cercanas, las heces eran clasificadas como “gato grande” y todas las heces de pequeños felinos fueron clasificadas como de *Leopardus* spp.

Cada muestra fecal fue lavada, secada y disectada para separar su contenido (Emmons

1987; Ludlow & Sunquist, 1987). Los huesos y pelos dentro de cada feca, fueron separados e identificados como presas (ítems) diferentes a través de un estereoscopio y comparados con la colección personal de pelos de mamíferos de DMV. Renata Leite y la colección, preparada en el presente estudio, de pelos de marsupiales taxidermizadas del departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural de la UNMSM, de Lima, Perú. Se identificaron y se separaron los ítems pertenecientes a marsupiales (N total = 33), para luego ser analizados los pelos microscópicamente en base a diferencias medulares y cuticulares.

### ***Análisis de Muestras de Pelos***

Para la obtención de las médulas, las muestras de pelo fueron clareadas en H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> (solución al 30%), y se calculó el tiempo de sumergimiento de acuerdo al grosor de cada pelo (mas grueso – mas tiempo), siendo posteriormente puesto cada uno en una lámina porta objeto con una gota de H<sub>2</sub>O para dar por finalizado el proceso de aclaración. Para la obtención de las réplicas de las escamas (cutículas), cada pelo fue puesto sobre una lámina porta objeto previamente bañada en una delgada película de goma blanca, dejándose el pelo el tiempo que la goma se seque y posteriormente se pasaba al desprendimiento del mismo, dejando un molde de las escamas impregnadas sobre la película de goma.

Tanto la médula como la cutícula fueron observadas a través de un microscopio óptico con aumento de 400X, y las fotografías tomadas por medio de una cámara digital a 4X zoom.

### **Patrón Comparativo**

### ***Especies estudiadas***

Las especies abordadas en esta parte del trabajo fueron seleccionadas de acuerdo a la lista de especies de marsupiales esperados para las zonas de estudio (Leite, R. 2006), siendo 14 especies de marsupiales esperados para el departamento de Madre de Dios: *Caluromys lanatus*, *Caluromysiops irrupta*, *Gracilinanus agilis*, *Gracilinanus aceramarcae*, *Marmosa murina*, *Marmosops bishopi*, *Marmosops noctivagus*, *Metachirus nudicaudatus*, *Micoreus regina*, *Monodelphis glirina*, *Monodelphis osgoodi*, *Philander opossum*, *Chironectes minimus* y *Didelphis marsupialis*.

Se utilizaron pelos de guarda enteros extraídos de la parte dorsal del cuerpo de cada uno de los individuos, perteneciendo las muestras taxidermizadas al Departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural de la UNMSM. Por ser los pelos de guarda los que muestran un patrón cuticular y medular lo suficientemente consistente para permitir la identificación de especies (Day, 1966; Gurini, 1985), se utilizó la misma metodología que con los pelos provenientes de las heces de felinos y se realizó un patrón medular y cuticular de las especies de marsupiales esperados para la región.

### **Resultados**

Dentro de las 280 heces investigadas, 150 pertenecían al género *Leopardus* y de donde es que proviene el 92,31% de las muestras de marsupiales. El 7.69% restante perteneció a la feca de un Otorongo (*Panthera onca*). Fueron hallados 32 ítems identificados como

provenientes de marsupial: 13 muestras de huesos con sus respectivos pelos y 20 muestras con solamente huesos (partes pequeñas de mandíbulas y dientes sueltos).

Los pelos de las 13 muestras fueron analizados, con el fin de la obtención de la médula y cutícula de cada uno, con sus respectivas repeticiones de comprobación de resultados (4 por unidad muestral). Y posteriormente cada médula y cutícula obtenida fue comparada con el patrón principal, elaborado de las especies del Museo de Historia Natural Mayor de San Marcos, con las especies de marsupiales esperados para la región.

Se evaluó tanto la parte distal como la parte proximal del pelo; para la médula se vieron en ambas partes diferencias en base a los distintos tipos de pigmentación del pelo y para la cutícula se observaron diferencias en la parte proximal, no obstante un mismo patrón para la parte distal.

### ***Patrón Comparativo de especies esperadas: Médula***

Se evidenció poca diferencia entre médulas de diferentes especies, lo que concuerda con Gurini (1985) quien encontró tipos de médulas muy similares en otras especies de marsupiales: *Didelphis albiventris*, *Lutreolina crassicaudata* y *Marmosa agilis*), y se logró agrupar en algunos taxa de la siguiente manera:

En la parte proximal del pelo se encontraron 3 tipos de médula (Fig. 1a, 1b y 1c), donde la figura 1a representa el patrón más general “sombrecito” al tenerlo 12 de las especies utilizadas: *Caluromys lanatus*, *Caluromysiops irrupta*, *Gracilinanus agilis*, *Gracilinanus aceramarcae*, *Marmosa murina*, *Marmosops bishopi*, *Marmosops noctivagus*, *Metachirus nudicaudatus*, *Micoreus regina*, *Monodelphis glirina*, *Monodelphis osgoodi* y *Philander opossum*. Por lo que ha sido considerada como el patrón medular más común.

La figura 1b es la segunda variación de médula encontrada, la cual la posee *Chironectes minimus* y la 1c es la tercera variación que le pertenece a *Didelphis marsupialis*.

Asimismo, otros 3 tipos de médula fueron encontrados en la parte distal (Fig. 2a, 2b y 2c), donde la figura 2a es considerada también como un patrón general, por tenerla 10 especies: *Caluromys lanatus*, *Caluromysiops irrupta*, *Gracilinanus agilis*, *Gracilinanus aceramarcae*, *Marmosa murina*, *Marmosops bishopi*, *Marmosops noctivagus*, *Micoreus regina*, *Monodelphis glirina* y *Monodelphis osgoodi*. La figura 2b es la segunda variación medular encontrada en 3 de las especies: *Metachirus nudicaudatus*, *Chironectes minimus* y *Philander opossum* y la figura 2c representa la tercera variación de la parte distal del pelo, la cual pertenece a *Didelphis marsupialis*.

### ***Patrón Comparativo de especies esperadas: Cutícula***

Para la parte proximal de la cutícula se observaron 6 tipos de escamas distintas (Fig. 3a, 3b, 3c, 3d, 3e y 3f), donde la figura 3a es la variante general que presentan 7 de las especies involucradas: *Caluromys lanatus*, *Gracilinanus agilis*, *Gracilinanus aceramarcae*, *Marmosa murina*, *Marmosops bishopi*, *Marmosops noctivagus* y *Micoreus regina*. La Fig. 3b es la primera variación que la poseen 2 de las especies: *Caluromysiops irrupta* y *Chironectes minimus*, la 3c

es una cutícula muy singular (tri-escamoide) siendo característica de 1 sola especie: *Metachirus nudicaudatus*.

La figura 3d se refiere solamente a *Monodelphis osgoodi*, la 3e pertenece a *Monodelphis glirina* y 3f muestra la variación cuticular concerniente a *Philander opossum*. Estas tres últimas variaciones cuticulares tienen diferencias sutiles, sin embargo también se asemejan en algunas características morfológicas externas, por lo que no han podido tomarse en cuenta para una separación y/o agrupación verídica de las especies.

Se muestra el primer Patrón Comparativo de los Pelos de Marsupiales Esperados para la Región Sur de la Amazonia Peruana:

ESPECIES	MEDULA		CUTICULA
Caluromys lanatus	Proximal	1a	3a
	Distal	2a	
Caluromysiops irrupta	Proximal	1a	3b
	Distal	2a	
Gracilinanus agilis	Proximal	1a	3a
	Distal	2a	
Gracilinanus aceramarcae	Proximal	1a	3a
	Distal	2a	
Marmosa murina	Proximal	1a	3a
	Distal	2a	
Marmosops bishopi	Proximal	1a	3a
	Distal	2a	
Marmosops noctivagus	Proximal	1a	3a
	Distal	2a	
Metachirus nudicaudatus	Proximal	1a	3c
	Distal	2b	
Micoreus regina	Proximal	1a	3a
	Distal	2a	
Monodelphis glirina	Proximal	1a	3e
	Distal	2a	
Monodelphis osgoodi	Proximal	1a	3d
	Distal	2a	
Philander opossum	Proximal	1a	3f

	Distal	2b	
Chironectes minimus	Proximal	1b	3b
	Distal	2b	
Didelphis marsupialis	Proximal	1c	---
	Distal	2c	

### ***Muestras fecales analizadas***

Luego de haber sido analizadas 13 muestras de pelos de marsupial, del lado proximal de los pelos, se encontró en 11 ítems el patrón medular más común llamado “sombbrero” y al mismo tiempo 5 tipos de escamas distintas.

Por otro lado, de la parte distal se obtuvo un ítem con una médula semejante a la Figura 2b del Patrón Comparativo, por lo que se podría tomar en cuenta a este ítem como uno de estas 3 especies *Metachirus nudicaudatus*, *Chironectes minimus* y *Philander opossum* posiblemente Figura 4.

Por último se obtuvo una especie identificada casi en su totalidad (por no haberse realizado análisis genéticos), perteneciendo al ítem número 13 de las muestras de las heces, logrando obtener una réplica casi exacta Figura 5 de la variación medular (de la parte distal) perteneciente a *Didelphis marsupialis* mostrado en el Patrón Comparativo. Sumándole la verificación de la comparación macroscópica del pelo, el cual tiene la punta horquillada al igual que los pelos pertenecientes a *D. marsupialis*.

Las comparaciones realizadas entre las muestras de heces y el Patrón Comparativo de Especies Esperadas, han sido efectuadas luego de haber efectuado el número de replicaciones laminares que se pudo hacer de las muestras originales provenientes de las heces.

### **Discusión y Conclusiones**

Se sabe que las pigmentaciones de los pelos pueden ser deterioradas por las enzimas digestivas, de igual manera la dimensión del pelo puede ser modificada por la su propia fragmentación durante el proceso digestivo (Kennedy & Carbyn 1981; Amerasinghe, 1983). Se evidenció que aproximadamente en un 80% de las muestras provenientes de las heces, las médulas estaban con un alto grado de la pigmentación original deteriorada (Fig. 6). Sin embargo, nos permitió recrear una identificación básica y hacer una comparación primaria con el Patrón de Especies Esperadas.

Por lo tanto se pudieron separar las especies en 3 tipos de taxas, mas no se logró una identificación individual ni por especie ni por géneros como era lo esperado del estudio.

El primer grupo se basa en tener el patrón medular más común llamado “sombbrero” (Fig.1a), donde se encontraron 11 de las 13 muestras de heces analizadas.

Asimismo lo tienen 12 especies en el Patrón Comparativo: *Caluromys lanatus*, *Caluromysiops species a continuación irrupta*, *Gracilinanus agilis*, *Gracilinanus aceramarcae*, *Marmosa murina*,

*Marmosops bishopi*, *Marmosops noctivagus*, *Metachirus nudicaudatus*, *Micoreus regina*, *Monodelphis glirina*, *Monodelphis osgoodi* y/o *Philander opossum*.

El Patrón Cuticular mas común (Fig.3a) también involucraba 7 especies pertenecientes a este mismo grupo.

El segundo grupo representa una muestra medular (Fig.4) que tiene una similitud con una de las varianzas encontrada en el Patrón comparativo (Fig.2b), lo que puede resultar siendo alguna de estas tres especies: *Metachirus nudicaudatus*, *Chironectes minimus* y/o *Philander opossum*.

Y el tercer grupo pertenece a la muestra medular (Fig.5) con la mayor semejanza obtenida con una de las varianzas del Patrón Comparativo (Fig.2c). Asumimos se trate de un individuo de *Didelphis marsupialis*, puesto que hay una similitud entre médulas, sin embargo, como con el resto de las muestras provenientes de las heces, no se pudo verificar con más acierto su proveniencia.

La composición de marsupiales a través de las heces de felinos no se logró recrear, sin embargo se realizó el Primer Patrón Comparativo de pelos de los Marsupiales Esperados de la Amazonía Sur del Perú.

No hubo evidencia suficiente para alguna relación fuerte entre los taxos agrupados, que logre afirmar alguna correlación entre las especies y sus respectivas medulas y/o cutículas. No obstante, creemos que el deterioramiento de las pigmentaciones en las muestras medulares y la edad de las muestras fecales para las impregnaciones cuticulares, fueron los factores principales que imposibilitaron una mejor identificación.

Se recomienda seguir realizando investigaciones en este medio, sin embargo se aconseja realizarlas con un mayor números de muestras y proveniente de heces más frescas, así se podrían realizar un mayor número de repeticiones por muestra, conseguir mejores impregnaciones cuticulares con pelos más fuertes y reducir el nivel de degradación pigmentaria en las medulas.

## **Agradecimientos**

Estamos muy agradecidos con el Jefe del Departamento de Mastozoología del Museo de Historia Natural de la UNMSM, PhD. Victor Pacheco, quien sin su apoyo y permiso no se hubiera podido utilizar la colección científica de marsupiales del Museo. De la misma forma agradecemos a Blga. Edith Salas, por su valiosa ayuda en el reconocimiento y preparación de las muestras y quien además proporcionó unos constructivos comentarios y revisiones de las primeras versiones de este informe final. Asimismo se agradece a BSc. Sergio Nolazco por su ayuda y apoyo durante el procesamiento y elaboración de las muestras del la colección. Este trabajo no se pudo haber realizado sin la ayuda y la cooperación de DMV. Renata Leite Pitman, estamos en especial muy agradecidos con su persona, por la fe, apoyo y gran contribución de su parte. Gracias.

Fig.1

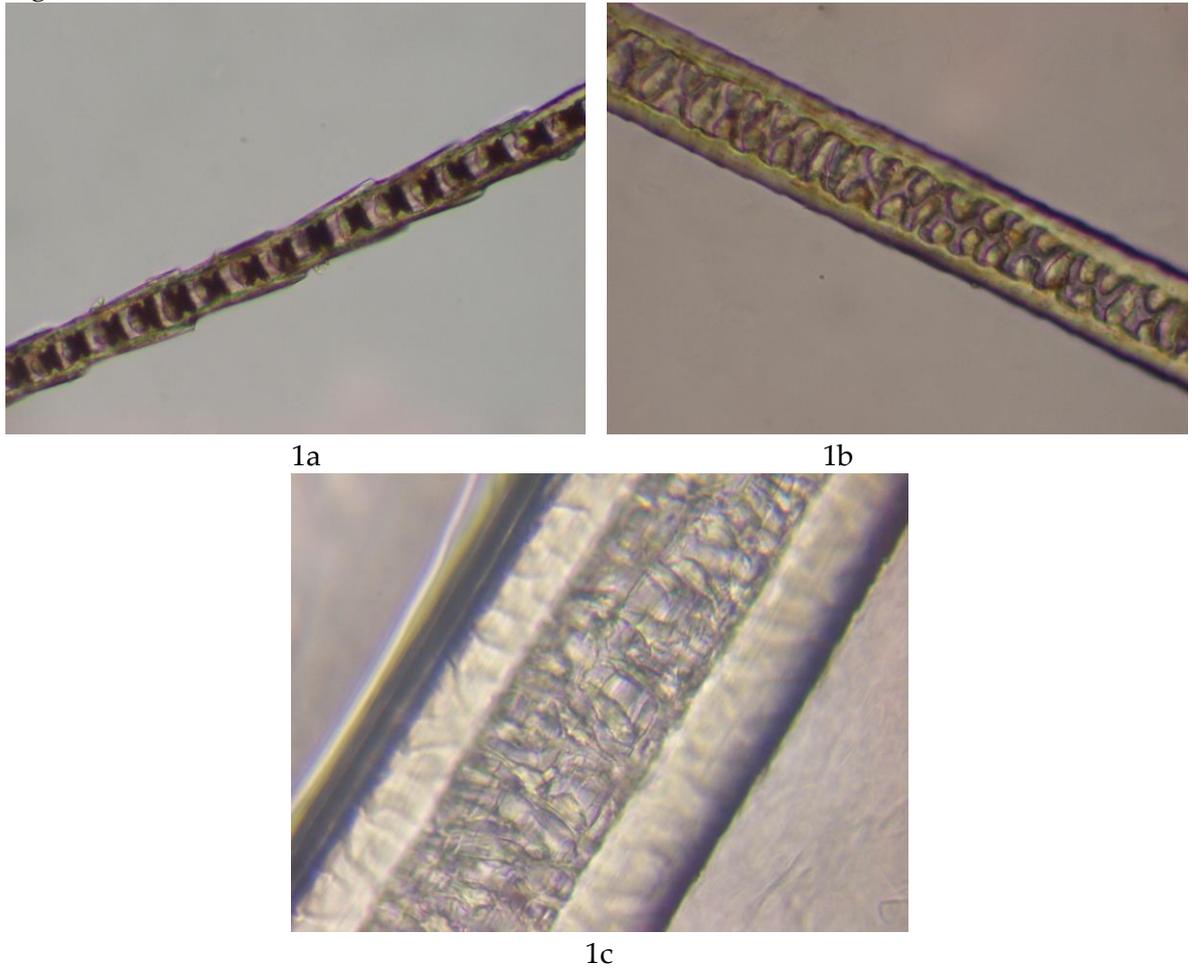
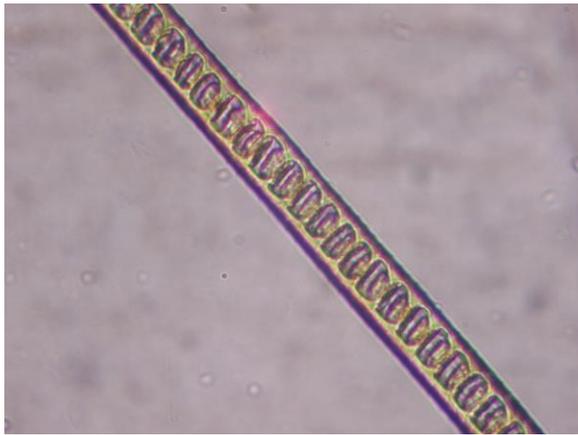


Fig.1: Tipos de médula observadas en la parte proximal de los pelos de marsupiales esperados para la región de Madre de Dios. Escala 400X.

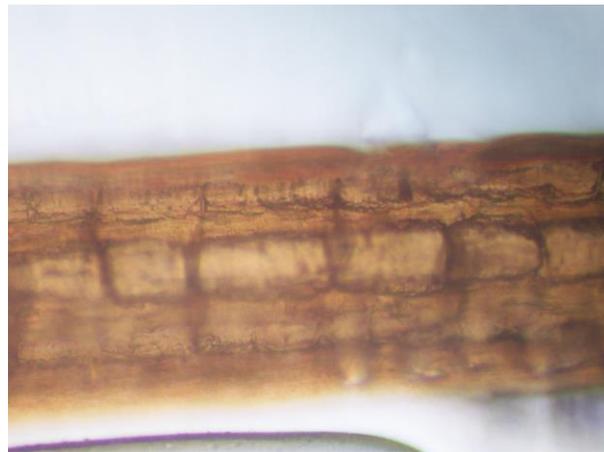
Fig. 2



2a



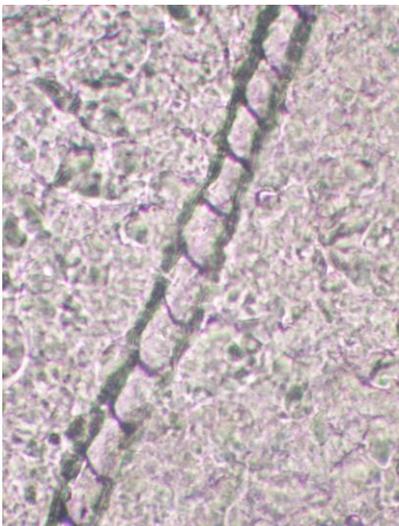
2b



2c

Fig.2: Tipos de médula observadas en la parte distal de los pelos de marsupiales esperados para la región de Madre de Dios. Escala 400X.

Fig.3



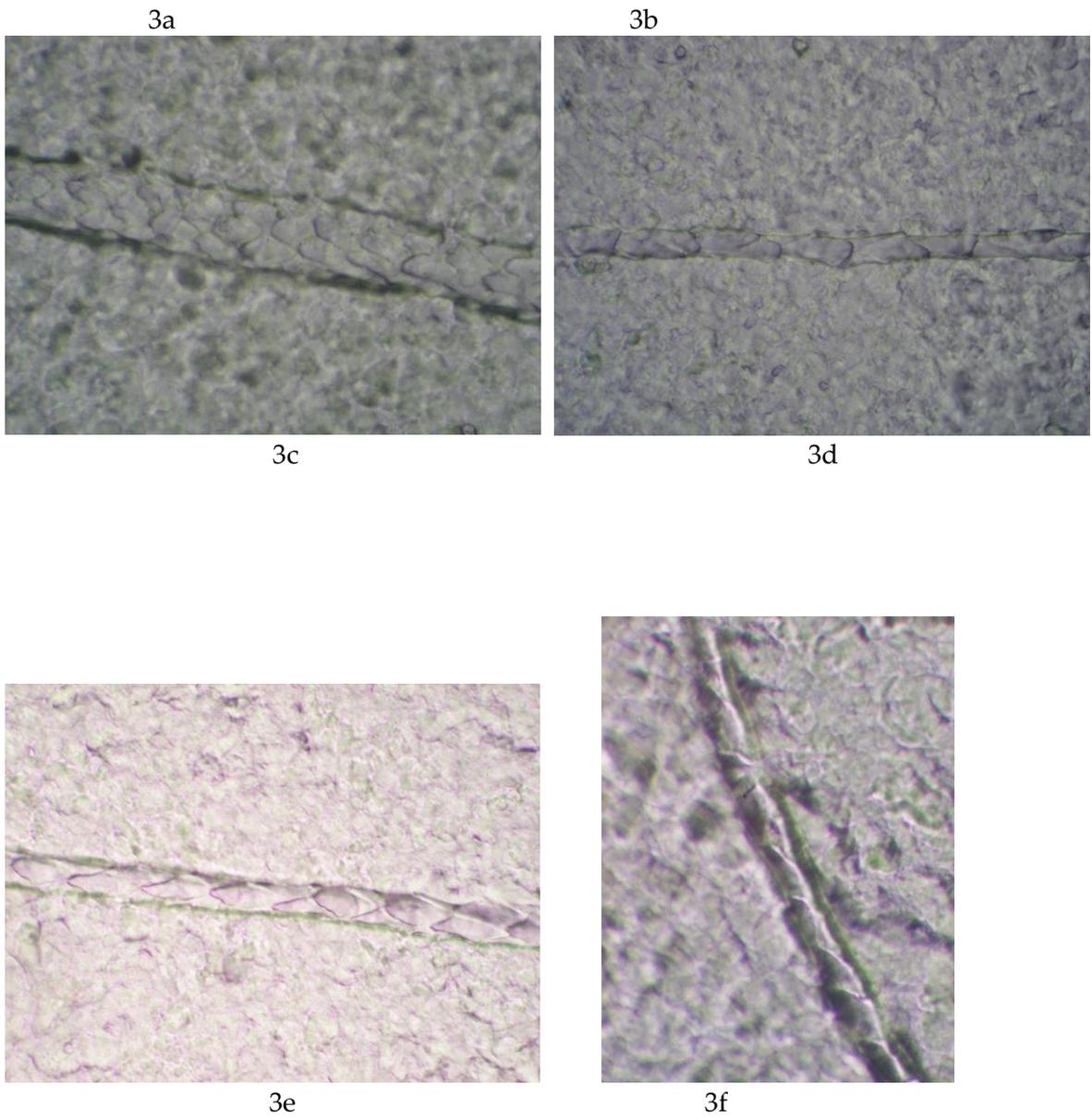


Fig.3: Varianzas cuticulares encontradas en la parte proximal de los pelos de los marsupiales esperados para la región de Madre de Dios. Escala a 400X.

Fig.4.

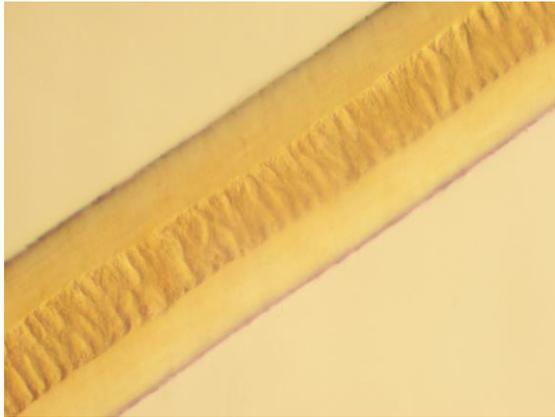


Fig.4: Muestra de médula que comparado al Patrón de Especies Esperadas podría ser alguna de estas tres especies: *Metachirus nudicaudatus*, *Chironectes minimus* y/o *Philander opossum*.

Fig.5.

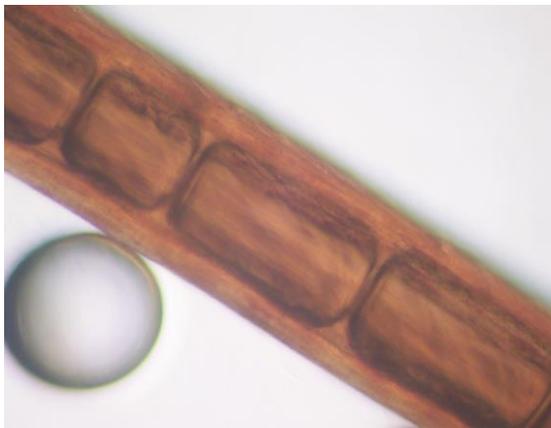


Fig.5: Varianza de médula encontrada en el ítem numero 13 de las muestras de heces, con la mayor semejanza obtenida con el Patrón de Especies Esperadas, se asume pertenece a un posible *Didelphis marsupialis*.

Fig.6

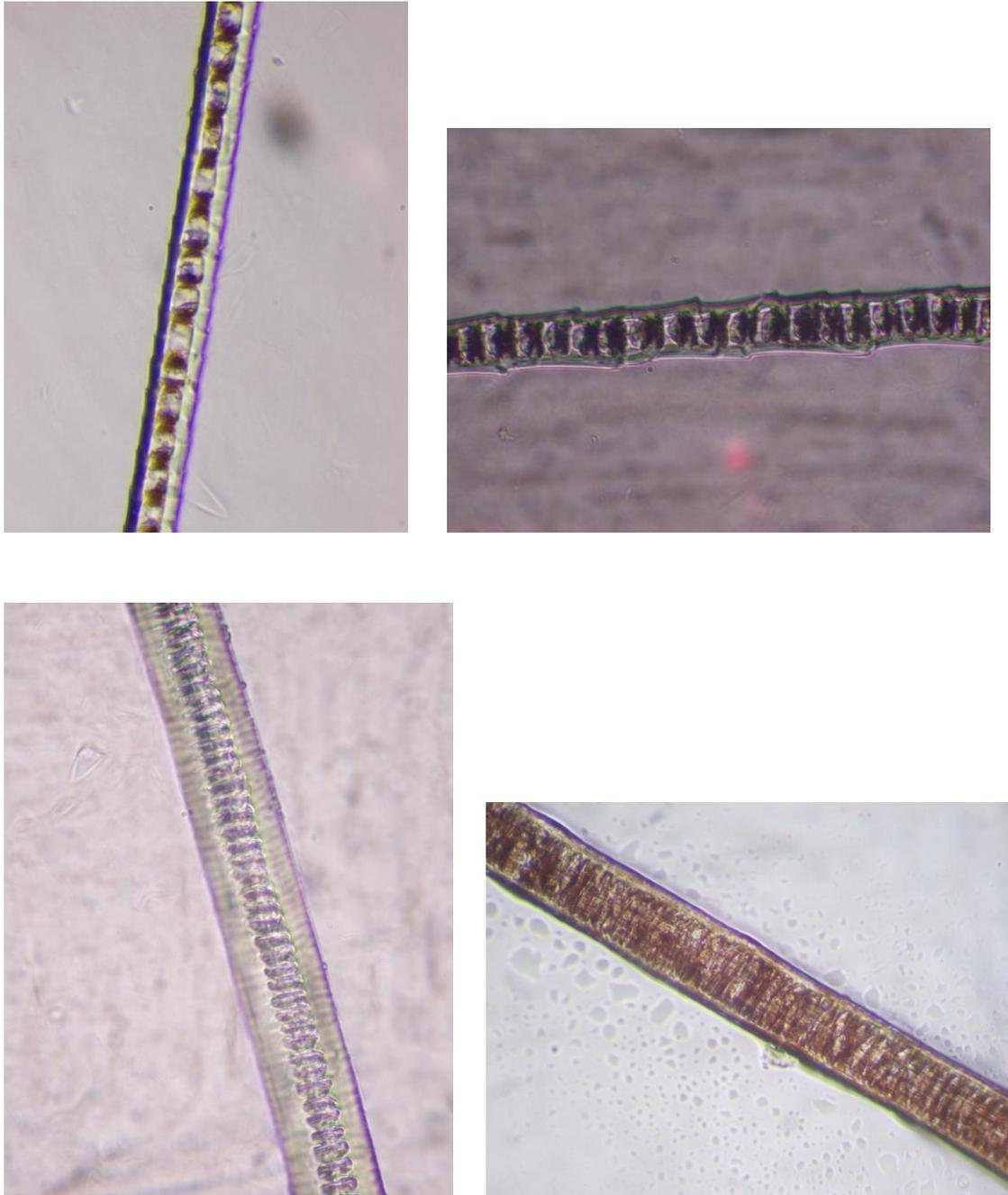


Fig.6. Diferentes niveles de degradación de los pigmentos de la médula de las muestras provenientes de las heces de felinos.

## Referencias

Ackerman, B.B., Lindsey, F.G. & Hemker, T.P. 1994. Cougar food habits in southern

Utah. Journal of Wildlife Management 48:147-155.

**Amerasinghe, F.P. 1983.** The structure and identification of the hairs of the mammals of Sri Lanka. Anales de la Facultad de Veterinaria de Leon 2: 209-241. (In Spanish).

**Ascorra, C., Luna, L. & Mitchell, C. 2002.** Mamíferos de la Estación Biológica La Nube (Cuencas del Távara y del Candamo), Lista digital, 3pp.

**Day, M.G. 1966.** Identification of hair and feather remains in the gut and faeces of stoats and weasels. Journal of Zoology (London), 148:201-217.

**Emmons, L. 1987.** Comparative feeding ecology of felids in a Neotropical rainforest. Behavioral Ecology and Sociobiology 20: 271-283

**Fernandez, G. & Rossi, S. 1998.** Medullar Type and Cuticular Scale Patterns of Hairs of Rodents and Small Marsupials from the Monte Scrubland (San Luis Province, Argentina). Mastozoología Neotropical; 5(2):109-116

**Gurini, L.B. 1985.** Valor diagnóstico del pelaje y su aplicación al estudio de las interacciones tróficas, con referencia a especies del Delta Bonaerense. 179 pp. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata.

**Keller, A. 1998.** Détermination des mammifères de la Suisse par leur pelage: I. Talpidae et Soricidae. Revue Suisse de Zoologie, Geneve, 87: 781- 796.

**Kennedy, A.J. & Carbyn, L.N. 1981.** Identification of wolf prey using hair and feather remains with special reference to western Canadian National Parks. Canadian Wildlife Service, Edmonton, Alberta, 65 pp.

**Keogh, H.J. 1985.** A photographic reference system based on the cuticular scale patterns and groove of the hair of 44 species of southern African Cricetidae and Muridae. South African Journal of Wildlife Research, Stellenbosch, 15:109-159.

**Leite Pitman, R., H. Beck & P. M. Velazco. 2003.** Mamíferos terrestres y arbóreos de la selva baja de la Amazonía peruana: Entre los ríos Manu y Alto Purús. Pages 109-124 in R. Leite Pitman, N. Pitman and P. Álvarez (eds.), Alto Purús: Biodiversidad, conservación y manejo. Center for Tropical Conservation, Lima.

**Ludlow, M.E. & Sunquist, M.E. 1987.** Ecology and behavior of ocelots in Venezuela. National Geographic Research 3:447-461.

**Mathiak, H.A. 1938.** A key to hairs of the mammals of southern Michigan. Journal of Wildlife Management, Bethesda, 2: 251-268.

**Moreno, R., Roland, K. & Samudio Jr. R. 2006.** Competitive release in Diets of Ocelot (*Leopardus pardalis*) and Puma (*Puma concolor*) after Jaguar (*Panthera onca*) decline.

- Pacheco, V. 2002.** Mamíferos del Perú. Departamento de Mastozoología, Museo de Historia Natural, Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Apartado 14-0434, Lima-14, Perú y American Museum of Natural History, Central Park West at 79th Street, Nueva York, NY 10024-5192, E.U.A.
- Pacheco, V. & E. Vivar. 1996.** Annotated checklist of the non-flying mammals at Pakitza, Manu Reserve Zone, Manu National Park, Perú. Págs. 577-592 en: D. E. Wilson & A. Sandoval (eds.), Manu: hebiobiodiversity of Southeastern Peru. Smithsonian Institution, Washington, D. C.
- Perrin, M.R. & Campbell B.S. 1980.** Key to the mammals of the Andries Vosloo Kudu Reserve (eastern Cape), based on their hair morphology, for use in predator scat analysis. South African Journal of Wildlife Research, Stellenbosch, 10:1-14.
- Quadros, J. & E.L.A. Monteiro-Filho. 1998b.** Morphology of different hair types of *Didelphis albiventris* and its usage in hair identification. *Ciência e Cultura*, Sao Paulo, 50: 382-385.
- Quadros, J. & Monteiro-Filho, E. 2006.** Revisão conceitual, padrões microestruturais e proposta nomenclatorial para os pelos-guarda de mamíferos brasileiros. *Revista Brasileira de Zoologia* 23 (I): 279-292.
- Riggot, J.M. & Wyatt, E.H. 1980.** Scanning electron microscopy of hair from different regions of the body of the rat. *Journal of Anatomy*, London, 130:121-126.
- Sillero-Zubiri, C. & Gottelli, D. 1995.** Diet and feeding behaviour of Ethiopian wolves (*Canis simensis*). *J. Mammal.* 76: 531-541.
- Teerink, B.J. 1991.** Hair of west European mammals: atlas and identification. Cambridge, Cambridge University Press, 224p.
- Terborgh, J., J. W. Fitzpatrick & L. H. Emmons. 1984.** Annotated checklist of bird and mammal species of Cocha Cashu Biological Station, Manu National Park, Peru. *Fieldiana (Zoology) New Series* 21: 1-29.
- Vasquez, D., Perovic, P. & A. de Olsen, A. 2000.** Patrones Cuticulares y Medulares de Pelos de Mamíferos del Noroeste Argentino (Carnivora y Artiodactyla). *Mastozoología Neotropical / Journal of Neotropical Mammals*.
- Wang, E. 2002.** Diets of Ocelots (*Leopardus pardalis*), Margays (*L. wiedii*), and Oncilas (*L. tigrinus*) in the Atlantic Rainforest in Southeast Brazil.