

# Uso de pelos de guardia para la identificación de mustélidos costeros en la Patagonia

Use of guard hairs to identify coastal mustelids in Patagonia

Jonatan J. Gomez<sup>1</sup> y Marcelo H. Cassini<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Grupo GEMA (PROFAUNA, CONICET), Universidad Nacional de Luján, Rutas 5 y 7, 6700 Luján, Buenos Aires, Argentina. gomezjonatanjose@yahoo.com.ar

**Abstract.**- The use of prey hairs found in predator faeces with the purpose of species recognition has been successfully utilized. In this study, a method was developed to discriminate between hairs from aquatic mustelids of Patagonia: the native otters *Lontra provocax* and *L. felina*, and the introduced mink *Neovison vison*. We found that the relationship between the width of the medulla and the total width (medulla+scales) in the zone of maximum width of the hair, allows effectively separating *Lontra* spp. from *Neovison* sp. in almost all samples. With these results, we developed a dichotomic guide that allows discriminating 100% of hair at the level of genera, and 58.3% of hair at the level of species within *Lontra*.

**Key words:** Southern river otter, marine otter, American mink

## INTRODUCCIÓN

En la Patagonia habitan dos especies de nutrias, el huillín *Lontra provocax* (Tomas, 1902) y el chungungo *Lontra felina* (Molina, 1782), ambas consideradas en peligro de extinción a nivel nacional e internacional (Sielfeld & Castilla 1999, Cassini 2006, Choupay 2006). Se han realizado investigaciones en estas dos especies que permiten establecer preliminarmente sus rangos de distribución (Chéhebar 1985, Sielfeld 1990, 1992, Medina 1997, Fasola *et al.* 2006). Sin embargo, existen todavía áreas de la Patagonia que requieren de muestreos más intensivos para identificar su presencia. Los ambientes costeros que utilizan las nutrias han sido ocupados por una especie introducida, el visón americano *Neovison vison*, esta especie es de hábitos similares a las nutrias y se ha expandido rápidamente en las últimas décadas (Aued *et al.* 2003, Ibarra *et al.* 2009).

Los estudios sobre distribución geográfica y ambiental de estas tres especies de mustélidos son necesarios para la conservación de la biodiversidad de las costas patagónicas. Los mustelidos tienen hábitos solitarios y territoriales, por lo que sus densidades son relativamente bajas (Eisemberg 1989), además en muchas áreas de su distribución no son fáciles de observar, lo que impide realizar investigaciones basadas en censos de observación directa, la única excepción a este patrón es *L. felina*, la cual no presenta conducta espacial y es fácil de observar (Medina 1997).

El método de observación más utilizado es el estudio

de rastros (Sielfeld 1990, 1992, Fasola *et al.* 2006). Los rastros que han sido utilizados en la investigación de la presencia de nutrias en la Patagonia fueron en las cuevas activas, los comederos y las heces (Chéhebar 1985, Sielfeld 1990, Aued *et al.* 2003, Medina-Vogel *et al.* 2006, Fasola *et al.* 2009). Estos métodos son relativamente rápidos y económicos, sin embargo, tienen el problema de los errores de interpretación ya que las cuevas y los comederos pueden ser utilizados por más de una especie (Reicham & Smith 1990) y las especies pueden tener cambios dietarios (Stuart & Stuart 1998, Chame 2003).

Este estudio propuso un método alternativo o complementario de identificación de especies de mustélidos a partir de restos de pelos. Los pelos pueden obtenerse de tres fuentes: (1) de las heces de la misma especie, (2) del sustrato de cuevas o dormitorios y (3) por trampas de pelos. Los primeros dos métodos son complementarios al uso de excrementos y cuevas que sirven para asegurar la identificación taxonómica del rastro. Muchos carnívoros ingieren sus propios pelos durante el acicalamiento y es común encontrar pelos de la misma especie en las heces (Gallo-Reynoso *et al.* 2008). La remoción del polvo, hojarasca y restos del piso de las cuevas o del material de construcción de descansaderos también es una fuente de pelos para la identificación de especies (Cowell *et al.* 2001). Finalmente, el uso de trampas de pelo es cada vez más común y actualmente existen una diversidad de tipos de trampas que se han probado en carnívoros de tamaño promedio (Cowell *et*

al. 2001, Depue & Ben-David 2007, Pauli *et al.* 2008). La ventaja adicional del uso de pelos como método de identificación sería que los pelos son una fuente de ADN, con múltiples utilidades para estudios genéticos (Caudron 2007, Depue 2007, Pauli 2008).

El objetivo de este trabajo fue caracterizar morfométricamente los pelos de guardia de los mustélidos *Lontra provocax*, *Lontra felina* y *Neovison vison* para proveer de un método confiable al estudio de estas especies utilizando rastros como evidencias de su presencia.

## MATERIAL Y MÉTODOS

Los pelos de *Lontra provocax* se obtuvieron de las siguientes fuentes de extracción: la colección de pieles del Museo Argentino de Ciencias Naturales 'Bernardino Rivadavia' (MACNBR; ejemplar n° 4.402; lugar de recolección: Río Segner, Santa Cruz; fecha: 3 de Agosto de 1904), y de una piel colectada en Bahía Lapataia, Tierra del Fuego, en 2008. Los pelos de *L. felina* se obtuvieron de la colección del MACNBR (ejemplar 13.67; lugar de recolección: Tierra del Fuego; fecha: 28 de Agosto de 1913), y del Museo Argentino de Ciencias Naturales de La Plata (MACNP; ejemplar G.III.36.23; lugar de recolección: Tierra del Fuego). Los pelos de *Neovison vison* se recolectaron aleatoriamente de dos pieles curtidas de particulares (piel curtida 1 y piel curtida 2).

Una vez recolectados los pelos, se llevaron al laboratorio para su identificación a través de las características macroscópicas y microscópicas de los pelos (Monroy-Vilchis & Rubio-Rodríguez 2003). Se utilizaron los pelos de guardia, es decir pelos largos, y a menudo bien pigmentados, fácilmente distinguibles de los denominados de bajo piel, mucho más pequeños, numerosos y sin pigmento (Fig. 1, Chehébar & Martín 1989, Monroy-Vilchis & Rubio-Rodríguez 2003). Los pelos de guardia presentan un aplanamiento hacia la zona media del pelo (Fig. 1a). Para caracterizarlos se utilizan el tipo de escamas, tipo de médula, largo del pelo, patrones de coloración y cortes transversales (Moyo 2008).

La identificación a nivel de familia se realizó siguiendo a Chehébar & Martín (1989), herramienta de identificación en numerosos estudios (Piantanida & Petriella 1976, Busch 1986, García & Kittlein 2001, Pessino 2001, Fasola 2005). Estas investigaciones han determinado como características diagnósticas las escamas lanceoladas y médula retículo tabicada (Fig. 1b, c), pero no ofrecen una diferenciación entre especies de mustélidos.

Para las observaciones de pelos en *L. felina* y *L. provocax* se tomaron 20 pelos (10 de cada piel) desde la base de la cola, pata delantera derecha, y región dorsal del cuello. En cambio para *Neovison vison* y debido a que las pieles estaban curtidas, se tomaron 30 pelos aleatoriamente de cada piel. Los pelos se sumergieron en agua jabonosa por 24 h para eliminar las partículas

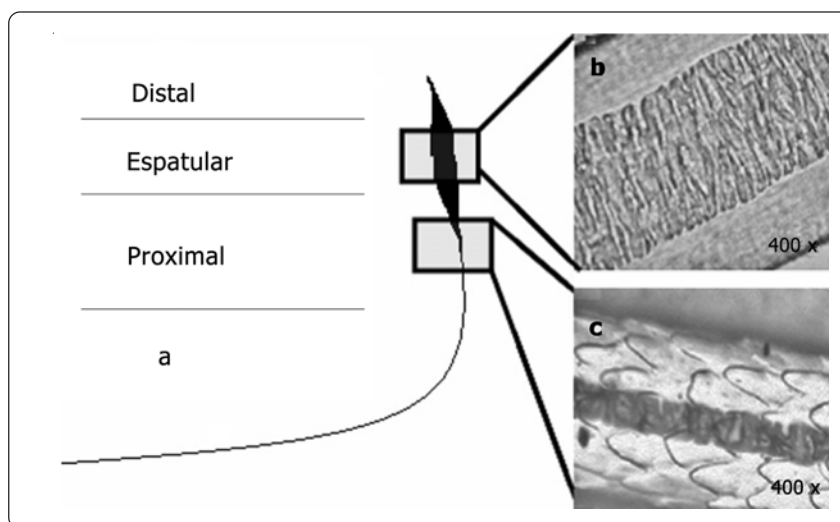


Figura 1. Estructura de un pelo guardián típico de mustélido incluyendo: a) sectores, b) tipo medular y c) escamas / Structure of a typical guardian hair mustelids including: a) sectors, b) type core and c) scales

adheridas a la superficie (Baca-Ibarra & Sánchez-Cordero 2004). Para caracterizar los pelos se utilizaron las siguientes variables siguiendo a Gurini (1985): (1) color y patrón de distribución del color a lo largo del pelo, (2) tipo de médula en el sector de la espátula (Fig. 1), (3) tipo de escama en el sector proximal justo antes de la espátula, (3) diámetro máximo del pelo (DP), (4) diámetro medular en la zona de máximo diámetro del pelo (DM) y (5) índice DM/DP (modificado de Guirini 1989).

Los pelos se observaron con lupa estereomicroscópica (Motic® Sfc-11) y se fotografiaron usando el programa Intelicam 2,0 (Electronic System Ltd.). Las imágenes fueron procesadas y se realizaron las mediciones morfométricas utilizando el programa Optima 6,5 (TM Media Cynernetics L.P.).

Se aplicaron pruebas de Kolmogorov-Smirnov para comparar los valores del índice DM/DP entre las especies. Se utilizaron pruebas de Kruskal-Wallis por categorías para comparar los índices entre las diferentes zonas del cuerpo de donde se extrajeron los pelos en las dos especies de nutria, y se aplicaron comparaciones múltiples por pares mediante el procedimiento de Dunn / Prueba bilateral (corrigiendo el nivel de significancia por Bonferroni).

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Con respecto al tipo de médula en el sector espatular y el tipo de escama en el sector proximal, se observaron los patrones esperados para el visón y el huillín según descripciones previas (Chehébar & Martín 1989), es decir el tipo de médula retículo tabicada (Fig. 1b) y el de escama lanceolada roma (Fig. 1c). En cuanto al chungungo se observó el mismo patrón de las otras dos especies.

Con referencia al tipo y distribución del color, se determinaron patrones para cada especie. El visón mostró una coloración marrón oscuro en toda su longitud y en todos los pelos analizados (N = 60). Para el huillín, la coloración en el sector proximal a distal, se encontró una variedad de patrones de colores: (1) claro en toda su longitud, con o sin bordes más oscuros (N = 30); (2) oscuro en los sectores proximal y espatular y claro en el sector distal (N = 11); (3) oscuro en el sector proximal, oscuro y claro en el sector espatular, y claro en el sector distal (N = 9) y (4) claro en el sector proximal y oscuro en los sectores espatular y distal (n = 10). Para el chungungo, los patrones de coloración fueron: (1) claro en el sector proximal y oscuro en el resto del pelo (N = 40) y (2) oscuro en toda su longitud (N = 20).

Tanto el huillín como el chungungo mostraron diferencias significativas entre las diferentes zonas del cuerpo de donde se extrajeron los pelos (huillín: Kruskal-Wallis<sub>CUERO08-MACNBR</sub>: H (2, N = 60) = 41,981, P < 0,0001; chungungo: Kruskal-Wallis<sub>MACNP-MACNBR</sub>: H (2, N= 60) = 39,230, P < 0,0001). Las comparaciones múltiples por pares mediante el procedimiento de Dunn / Prueba bilateral, en el chungungo mostraron diferencias significativas entre la zona pata derecha y las otras zonas y en el caso del huillín mostraron diferencias entre todas las zonas del cuerpo (corrección por Bonferroni P = 0,0167).

Las comparaciones del índice entre pares de especies en todos los casos presentó diferencias significativas (Kolmogorov-Smirnov<sub>visón-huillín</sub>, D = 1, P < 0,0001; Kolmogorov-Smirnov<sub>visón-chungungo</sub>, D = 0,967, P < 0,0001; Kolmogorov-Smirnov<sub>chungungo-huillín</sub>, D = 0,367, P < 0,001).

Los rangos del índice DM/DT se solaparon entre las especies de nutrias (Tabla 1), pero fueron diferentes entre huillines y visones y el solapamiento entre chungungos y visones es mínimo. Solo 4 pelos de visón y 2 de chungungo se encontraron en la zona de superposición.

El color fue un carácter cualitativo que permitió discriminar entre géneros ya que la mayoría de los patrones de colores fueron diagnósticos para el chungungo y huillín. Solo cuando el pelo fue claro en el sector proximal y oscuro en el resto de su longitud, no pudieron diferenciarse entre especies. El nivel de eficacia identificatoria de las características consideradas fueron las siguientes; el índice DM/DP permitió la identificación a nivel de género del 96,7% de las muestras, mientras que el patrón de coloración permitió diferenciar el 2,3% restante y el 58,3% a nivel de especie de nutria, por lo cual el índice mostró para todas las especies una variación significativa entre las diferentes zonas del cuerpo.

A raíz de los resultados, se propone la siguiente clave para la diferenciación entre especies:

- 1a. DM/DP ≤ 0,58.....*Lontra* spp.
  - 2a. Sector distal claro .....*L. provocax*
  - 2b. Pelo entero oscuro .....*L. felina*
- 1b. DPM/DP ≥ 0,60 y con al menos una parte de color marrón.....*Neovison vison*

Al describir características para distinguir especies de mustélidos costeros patagónico, basadas en pelos que no necesariamente son extraídos del animal vivo, sino encontrados en heces o en el piso de las cuevas, permite aplicar el método en un amplio rango de muestras y se diferencia de criterios propuestos por otras guías que

Tabla 1. Media, Desviación estándar (DE) y rango de los valores correspondientes al diámetro del pelo (DP), diámetro medular (DM) e índice, para las especies estudiadas / Average, Standard deviation (DE) and Rank of hair width (DP) core width (DM) and index, for the studied species

		<i>Neovison vison</i> (N = 60)	<i>Lontra provocax</i> (N = 60)	<i>Lontra felina</i> (N = 60)
DM (µm)	Media	101,91	47,85	69,03
	DE	10,14	17,11	19,57
	Rango	69,1-117,9	17,0-99,1	23,6-107,6
DP (µm)	Media	142,09	128,23	147,23
	DE	13,33	23,90	23,89
	Rango	108,7-169,6	87,5-187,7	95,3-200,0
Índice (µm)	Media	0,72	0,38	0,46
	DE	0,07	0,12	0,09
	Rango	0,58-0,86	0,13-0,57	0,25-0,60

requieren de pelos obtenidos de ciertas partes del cuerpo (e.g., la nuca) o que utilizan el largo del pelo como criterio diagnóstico (Gurini 1985, Chehébar & Martín 1989).

Según otros autores (Monroy-Vilchis & Rubio-Rodríguez 2003, Monroy-Vilchis *et al.* 2005) la región proximal, justo antes de la espátula, es una región de poca relevancia para la identificación taxonómica debido a que en ella se produce división celular, sin embargo ha sido ampliamente utilizada y sugerida por Chehébar & Martín (1989). Esta región en el presente trabajo, solo fue utilizada para confirmar la presencia de escamas descritas para las especies estudiadas y no afectó significativamente los resultados obtenidos.

Por otro lado, existe una limitación en el número de pieles analizadas en este estudio, esto fue más evidente para *L. felina*, que muestra altas variaciones dentro de las especies analizadas. Las dificultades para obtener muestras de especies amenazadas y/o en peligro de extinción son obvias. En Argentina, el chungungo es una especie con una distribución restringida y el huillín tiene una distribución más amplia pero las observaciones directas de la especie son muy ocasionales y la captura prohibitiva, ambas especies son más abundantes en Chile, por lo que este estudio preliminar serviría de base para investigaciones similares en otras áreas de distribución de mustelidos costeros.

## AGRADECIMIENTOS

Deseamos expresar nuestra gratitud a la Dra. N. Apóstole por instruirnos en la utilización de los equipamientos, y a la Lic. C. Gozzi que junto al Dr. A. Abba nos instruyeron en la identificación de los caracteres diagnósticos del pelaje. Este proyecto fue realizado con subsidios provistos por la Iniciativa Darwin del Reino Unido, la Secretaría de Ciencia y Técnica de la Argentina y la Universidad Nacional de Luján. El Dr. Cassini es investigador del CONICET.

## LITERATURA CITADA

- Aued MB, C Chehebar, G Porro, DW Macdonald & MH Cassini. 2003. Environmental correlates of the distribution of southern river otters *Lontra provocax* at different ecological scales. *Oryx* 37: 413-421.
- Baca-Ibarra II & V Sánchez-Cordero. 2004. Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del estado de Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología. Serie Zoológica* 75(2): 383-437. [en línea] <<http://www.ejournal.unam.mx/zoo/075-02/ZOO007500212.pdf>>
- Busch M. 1986. Identificación de algunas especies de pequeños mamíferos de la provincia de Buenos Aires mediante características de sus pelos. *Physis* 44: 113-118.
- Cassini MH. 2006. Investigación y conservación de las nutrias argentinas. En: Cassini MH & M Sepúlveda (eds). *El Huillín Lontra provocax: Investigaciones sobre una nutria*

- patagónica en peligro de extinción, pp 23-30. Serie Fauna Neotropical 1, Publicación de la Organización PROFAUNA, Buenos Aires.
- Caudron AK. 2007.** Hair sampling and genotyping from hair follicles: a minimally-invasive alternative for genetics studies in small, mobile pinnipeds and other mammals. *Marine Mammal Science* 23(1): 184-192.
- Chame M. 2003.** Terrestrial mammal feces: a morphometric summary and description. *Memorias do Instituto Oswaldo Cruz* 98(Suppl.1): 71-94.
- Chehébar CE. 1985.** A survey of the southern river otter *Lutra provocax* Thomas in Nahuel Huapi National Park, Argentina. *Biological Conservation* 32: 299-307.
- Chehébar CE & S Martín. 1989.** Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia. Doñana, *Acta Vertebrata* 16(2): 247-291.
- Choupay UB. 2006.** Dieta y hábitat del Huillín en la región de Aysén, Chile. En: Cassini MH & M Sepúlveda (eds). El Huillín *Lontra provocax*: Investigaciones sobre una nutria patagónica en peligro de extinción, pp 59-68. Serie Fauna Neotropical 1, Publicación de la Organización PROFAUNA, Buenos Aires.
- Cowell D, G Thomas, G Liles, A Bradshaw, L Midgley & F Slater. 2001.** Monitoring the use of artificial log pile otter holts using hair analysis from bedding. *IUCN Otter Specialist Group Bulletin* 18(1): 6-11.
- Depue EJ & M Ben-David. 2007.** Hair sampling techniques for river otters. *Journal of Wildlife Management* 71(2): 671-674.
- Eisemberg FJ. 1989.** An Introduction to the carnivore. En: Gittleman JL (ed). *Carnivore behavior, ecology and evolution*, pp. 1-9. Cornell States University Press, New York.
- Fasola L, M Bello & ML Guichón. 2005.** Uso de trampas de pelo y caracterización de los pelos de la ardilla de vientre rojo *Callosciurus erythraeus*. *Mastozoología Neotropical* 12(1): 9-17.
- Fasola L, C Chehébar, G Porro, DW MacDonald & MH Cassini. 2006.** Distribución actual del huillín en la Argentina. En: Cassini MH & M Sepúlveda (eds). El Huillín *Lontra provocax*: Investigaciones sobre una nutria patagónica en peligro de extinción, pp 59-68. Serie Fauna Neotropical 1, Publicación de la Organización PROFAUNA, Buenos Aires.
- Fasola L, C Chehébar, G Porro, DW MacDonald & MH Cassini. 2009.** Do alien North American mink compete for resources with native South American river otter in Argentinean Patagonia? *Journal of Zoology* 277: 187-195.
- Gallo-Reynoso JP, NN Ramos-Rosas & O Rangel-Aguilar. 2008.** Depredación de aves acuáticas por la nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*), en el río Yaqui, Sonora, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 79: 275-279.
- García VB & MJ Kittlein. 2005.** Diet, habitat use, and relative abundance of pampas fox (*Pseudalopex gymnocercus*) in northern Patagonia, Argentina. *Mammalian Biology* 70(4): 218-226.
- Griguera D. 1999.** Conocimiento y estado de conservación de la biodiversidad de vertebrados en la Patagonia Argentina. *Gestión Ambiental* 5: 62-78.
- Gurini LB. 1985.** Valor diagnóstico del pelaje y su aplicación al estudio de las interacciones tróficas, con referencia a especies de mamíferos del Delta Bonaerense. Tesis Doctoral, Universidad Nacional de La Plata, Buenos Aires, 179 pp.
- Ibarra JT, L Fasola, DW MacDonald, R Rozzi & C Bonacic. 2009.** Invasive American mink *Mustela vison* in wetlands of the Cape Horn Biosphere Reserve, southern Chile: what are they eating? *Oryx* 43: 87-90.
- Medina G. 1997.** A comparison of the diet and distribution of southern river otter (*Lutra provocax*) and mink (*Mustela vison*) in Southern Chile. *Journal of Zoology, London* 242: 291-297.
- Medina-Vogel G, JL Bartheld, RA Pacheco & CD Rodríguez. 2006.** Population assessment and habitat use by marine otter *Lontra felina* in southern Chile. *Wildlife Biology* 12(2): 191-199.
- Monroy-Vilchis O & R Rubio. 2003.** Clave para la identificación de mamíferos del Estado de México a través del pelo de guardia dorsal, 115 pp. Universidad Autónoma del Estado de México, Toluca.
- Monroy-Vilchis O, C García-Morales, R Rubio-Rodríguez, A Hernández-Saint Martin, JP Medina-Castro, U Aguilera-Reyes & AI Ortiz-García. 2005.** Variación intraespecífica e individual de los pelos de mamíferos del Estado de México: implicaciones en la identificación intraespecífica. *Ciencia ergo sum* 12(3): 264-270.
- Moyo T. 2008.** A literature review of techniques applicable to mammalian hair identification. ICT Research Portal, Department of Computer Science, Rhodes University. [en línea] <<http://www.cs.ru.ac.za/research/g02m1612/ThamsanqaMoyoLitReview.pdf>>
- Pauli JN, MB Hamilton, EB Crain & SW Buskirk. 2008.** A single-sampling hair trap for Mesocarnivores. *Journal of Wildlife Management* 72(7): 1650-1652.
- Pessino EM, JH Arasola, C Wander & N Besoky. 2001.** Respuesta a largo plazo del puma (*Puma concolor*) a una declinación poblacional de la vizcacha (*Lagostomus maximus*) en el desierto del Monte, Argentina. *Ecología Austral* 11: 61-67.

**Piantanida M & AM Petriella. 1976.** Estudio morfológico de los pelos de algunas especies de roedores de la provincia de Buenos Aires con el microscopio electrónico de barrido. *Physis* 35: 105-124.

**Sielfeld W. 1990.** Características del hábitat de *Lutra felina* (Molina) y *L. provocax* (Thomas) (Carnivora: Mustelidae) en Fuego-Patagonia. *Revista de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Serie Ciencias del Mar* 1: 30-36.

**Sielfeld W. 1992.** Abundancia relativas de *Lutra felina* (Molina,

1782) y *L. provocax* (Thomas, 1908) en el litoral de Chile austral. *Revista de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Serie Ciencias del Mar* 2: 3-12.

**Sielfeld W & JC Castilla. 1999.** Estado de conservación y conocimiento de las nutrias en Chile. *Estudios Oceanológicos* 18: 69-79.

**Stuart C & T Stuart. 1998.** A field guide to the tracks and signs of Southern and East African Wildlife, 310 pp. Southern Books Publishers, Cape Town.

---

Recibido el 5 de enero de 2010 y aceptado el 19 de mayo de 2010