

## Catálogo de pelos de guardia dorsal en mamíferos del estado de Oaxaca, México

ITZEL ISAURA BACA IBARRA\*  
VÍCTOR SÁNCHEZ-CORDERO\*

**Resumen.** Se elaboró un catálogo de pelos de guardia dorsal de algunos mamíferos terrestres voladores y no voladores que se distribuyen en Oaxaca, México. Las muestras de pelo de 149 especies se obtuvieron de ejemplares de colecciones científicas y de colectas de campo. Se realizaron preparaciones permanentes para observar la médula en el microscopio óptico y para observar las escamas en el microscopio de barrido. Se obtuvieron fotografías de médula y de escamas para cada especie. La identificación de los patrones de cutícula y medulares se basó en la literatura especializada. Se compararon los patrones medulares, de cutícula, color y bandas de pigmentación y se concluyó que, en algunos casos, la identificación puede ser hasta especie.

Palabras claves: pelo, médula, escamas, mamíferos, Oaxaca, patrones de coloración.

**Abstract.** We elaborated a hair catalogue of the dorsal guard region of several terrestrial non volant and volant mammals distributed in the Mexican State of Oaxaca. Hair samples of 149 species were collected from museum specimens and recent field captures. We prepared permanent preparations to observe the medulla in the optical microscope, and permanent preparations to observe scales in the electron microscope. We obtained photographs of medulla and scales for each species. The identification of the cuticle, medulla, color, and pigmentation hand patterns was based on the scientific literature. Comparisons of such structures can help to identify species.

Key words: hair, medulla, scale, mammals, Oaxaca, coloration patrons.

\*Departamento de Zoología, Instituto de Biología, UNAM. Apartado postal 70-153, 04510 México, D.F.

## Introducción

El pelo es un carácter de diagnóstico de los mamíferos, por lo que no tiene homólogo estructural entre los demás vertebrados; si bien es cierto que estructuras similares pueden encontrarse en aves, insectos, e inclusive en algunas plantas, el pelo epidérmico verdadero es exclusivo de los mamíferos (Deblase & Martin 2000).

El pelo tiene varias funciones entre las que destacan la de aislante térmico, transmisor de agua, de camuflaje para esconderse y de protección contra depredadores (Kowalski 1981). El carácter térmico del pelo puede tener una doble función; conservar el calor y proteger contra el calor excesivo (Myers 1997).

En un pelo típico se encuentra un tallo externo y la raíz, que ocupa una depresión de la dermis llamada folículo piloso. El pelo comienza su desarrollo en el estrato germinativo de la epidermis, con la proyección hacia la dermis y así formar la raíz o papila. Posteriormente, sale a las capas subcutáneas, las cuales se consideran derivados queratinizados de la epidermis. Tanto el tallo como la raíz están formados por células epidérmicas muertas, reforzadas por queratina, que es un tejido córneo resistente formado por proteínas (Feldhamer 1999).

La estructura general del pelo incluye la raíz proximal e intermedia, espátular y punta. El tallo incluye tres capas: 1) la médula, ubicada en la parte central del pelo, la cual consiste de células queratinizadas laxamente unidas y está presente solo en pelos gruesos; 2) la corteza, que es el componente principal del tallo y rodea a la médula. Las células de la corteza están compactadas, queratinizadas y fuertemente adheridas entre sí y en esta capa se concentra la mayoría de los gránulos de pigmento y, 3) la superficie, donde se puede encontrar un grupo de células adheridas o separadas, dispuestas en escamas, a las que se les denomina escamas cuticulares (Kowalski 1981). Los pelos del cuerpo que se ubican en la parte externa y que son los que comúnmente se observan, se conocen como pelos de guardia dorsal, de protección o de contorno (*guard hair*; *overhair*); generalmente, son pelos largos (Feldhamer 1999).

El presente trabajo se realizó con el objetivo de elaborar un catálogo de identificación de pelos de guardia de mamíferos terrestres que sirva de apoyo para investigación en taxonomía, ecología, biogeografía y evolución de mamíferos y formar una colección de referencia de pelos de guardia de los mamíferos terrestres voladores y no voladores de Oaxaca, estado que contiene una gran diversidad mastofaunística (Goodwin 1969; Briones 2001; Ramírez-Pulido *et al.* 1983).

## Material y método

Las muestras de pelo se obtuvieron de ejemplares con cráneo y piel, o solamente piel, depositados en las siguientes colecciones: Colección Nacional de Mamíferos (CNMA), Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM-I); Colección de Mamíferos, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM (MZFC),

Colección de Mamíferos del Centro Interdisciplinario de Investigación y Desarrollo Regional de Oaxaca (CIIDIR). Se tomaron muestras de la parte dorsal de cuatro ejemplares por especie.

Las muestras se rotularon con el nombre de la especie, sexo y número de catálogo del ejemplar. Posteriormente, se lavó el material, colocándolo en cajas de Petri con tetracloruro de carbono durante 20 minutos. En algunos casos, se sumergió en agua jabonosa por 24 horas; ambos procedimientos se utilizaron para eliminar el exceso de grasa y partículas extrañas. Después, se sacaron las muestras, dejándose a la intemperie para que el tetracloruro de carbono y el agua con jabón se evaporaran. Finalmente, se montaron las preparaciones en bálsamo de Canadá (Arita & Aranda 1987).

Para la elaboración del catálogo se procedió de la siguiente manera:

1. Observación de médula. Se utilizaron las preparaciones y la metodología propuesta por Arita & Aranda (1987) para establecer los patrones medulares.
2. Uso de bandas o patrones. Para determinar el color, se utilizaron los pelos de guardia sobrantes y la terminología propuesta por Moore (1974).
3. Observación de escamas. Para observar estructuras imposibles de apreciar con otras técnicas (Homan & Genoways 1978, Piantanida & Petriella 1976), se utilizó el microscopio electrónico de barrido (MEB) y la metodología propuesta por Arita & Aranda (1987) y Chehébar & Martín (1989) para establecer los patrones de cutícula.
4. Se tomaron fotografías, tanto de las preparaciones de médula, como de las escamas.
5. Identificación. Se utilizó la parte de la estructura del pelo llamada espatular para identificar las especies (Chehébar & Martín 1989).

## Resultados

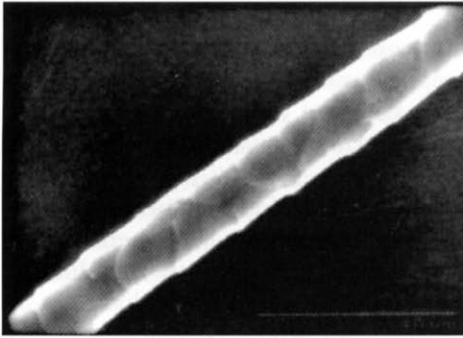
Se colectaron muestras de pelo de guardia de 149 especies de mamíferos terrestres, de las cuales 5 fueron de marsupiales, 2 de xenartros, 5 de musarañas, 65 de murciélagos, 15 de carnívoros, 3 de artiodáctilos, 50 de roedores y 4 de lagomorfos. A continuación se presenta las especies con la descripción de las características del pelo de guardia siguiente:

### Orden Didelphimorphia

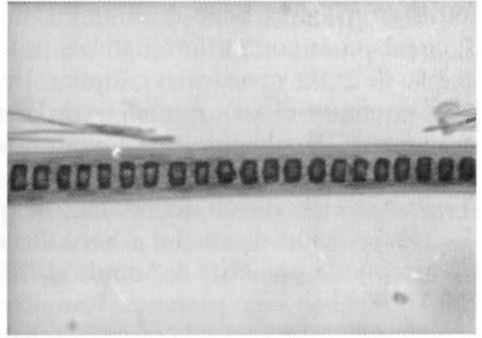
#### Familia Marmosidae

En *Marmosa mexicana*, el pelo es bicolor, la médula escalonada uniserial y las escamas *diamond petal*. (Fig. 1 A y B). En *M. canescens* el pelo es bicolor, la médula escalonada uniserial y escama ondulada irregular (Fig. 1 C y D).

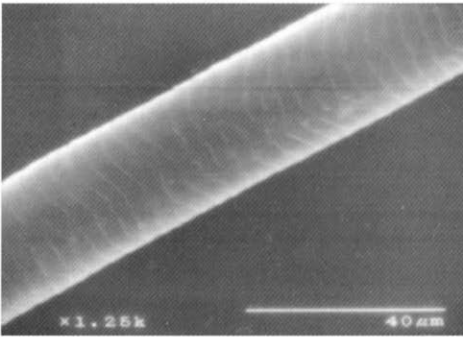
#### Familia Didelphidae



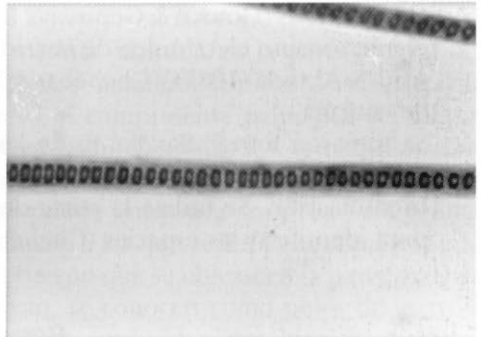
A



B



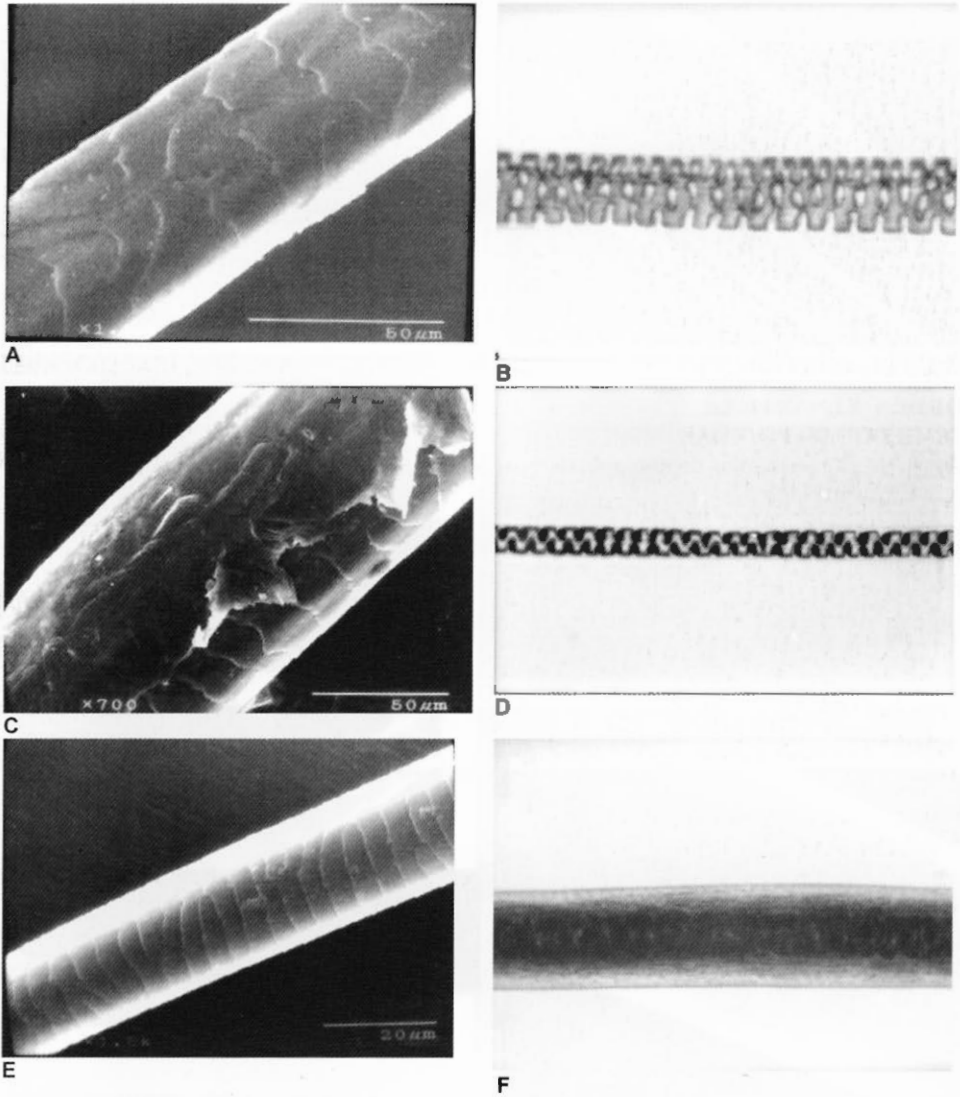
C



D

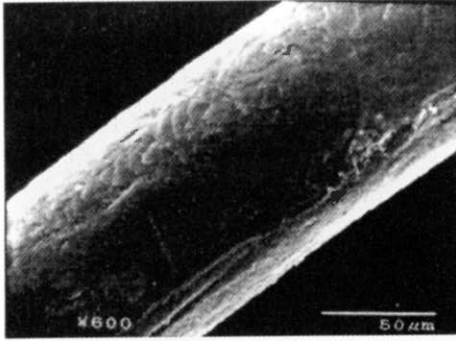
ORDEN DIDELPHIMORPHIA  
FAMILIA MARMOSIDAE

Fig. 1. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal A. escama y B. médula del ratón tlacuache (*Marmosa mexicana*) y C. escama y D. médula (*Marmosa canescens*).



## FAMILIA DIDELPHIDAE

Fig. 2. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal del tlacuache común (*Didelphis marsupialis*) A. escama y B. médula; del tlacuache de cola pelada (*Didelphis virginiana*) C. escama y D. médula y el tlacuache de cuatro ojos (*Philander opossum*) E. escama y F. médula.



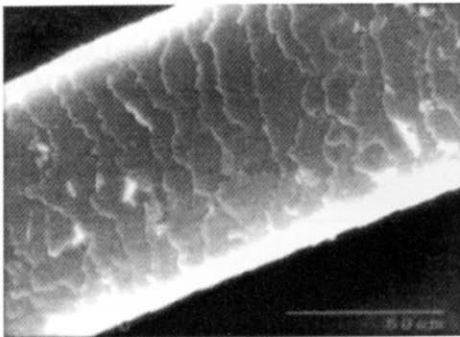
A



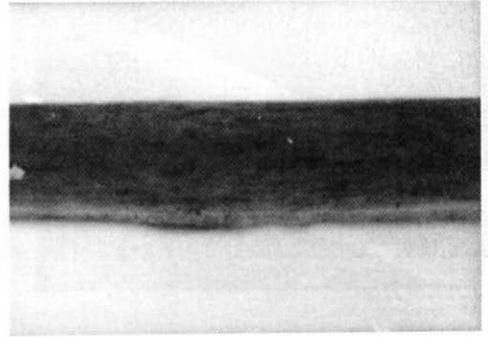
B

**ORDEN XENARTHRA**  
**FAMILIA DASYPODIDAE**

Fig. 3. Sección espatular de una pelo de guardia dorsal del armadillo (*Dasypus novemcinctus*)  
 A. escama y B. médula.



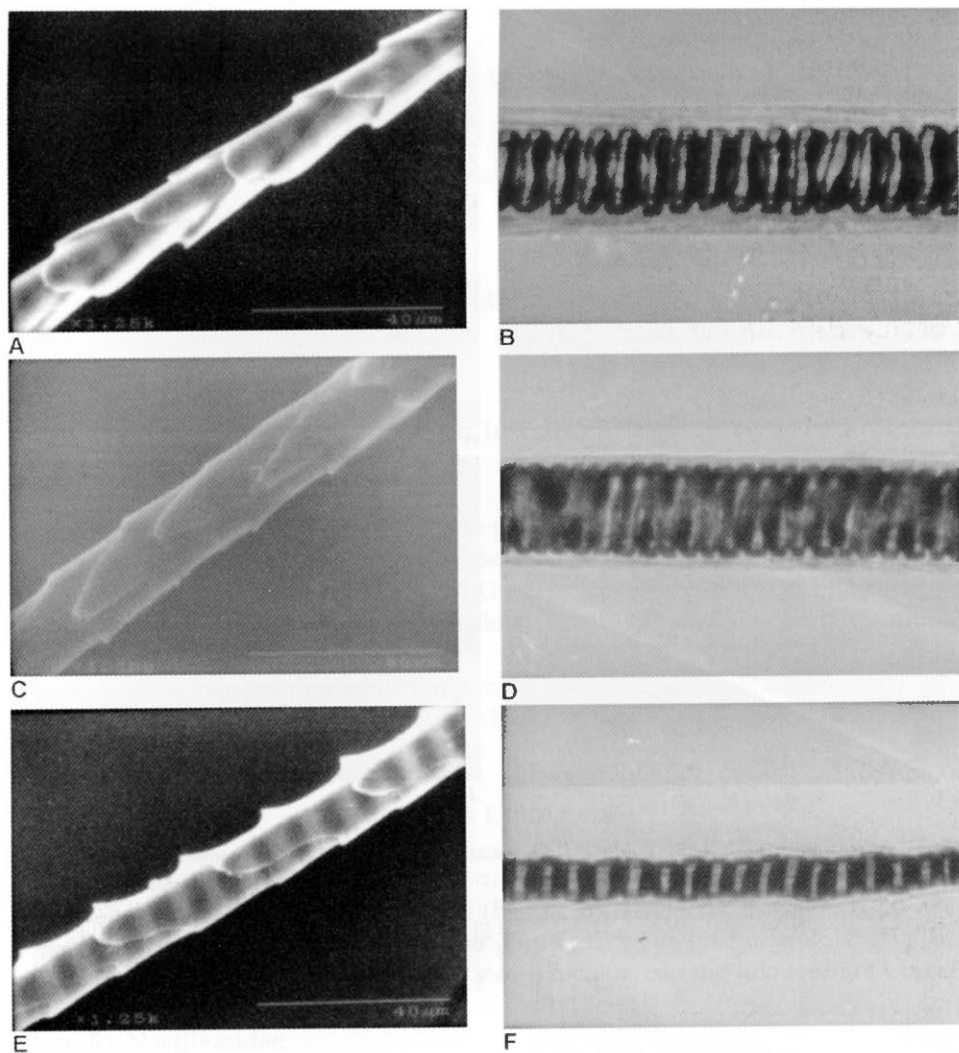
A



B

**FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE**

Fig. 4. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal del oso hormiguero (*Tamandua mexicana*)  
 A. escama y B. médula.



**ORDEN INSECTIVORA**  
**FAMILIA SORICIDAE**

Fig. 5. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal de musaraña (*Cryptotis magna*) A. escamas y B. médula; (*Cryptotis mexicana*) C. escama y D. médula; (*Cryptotis parva*) E. escamas y F. médula.

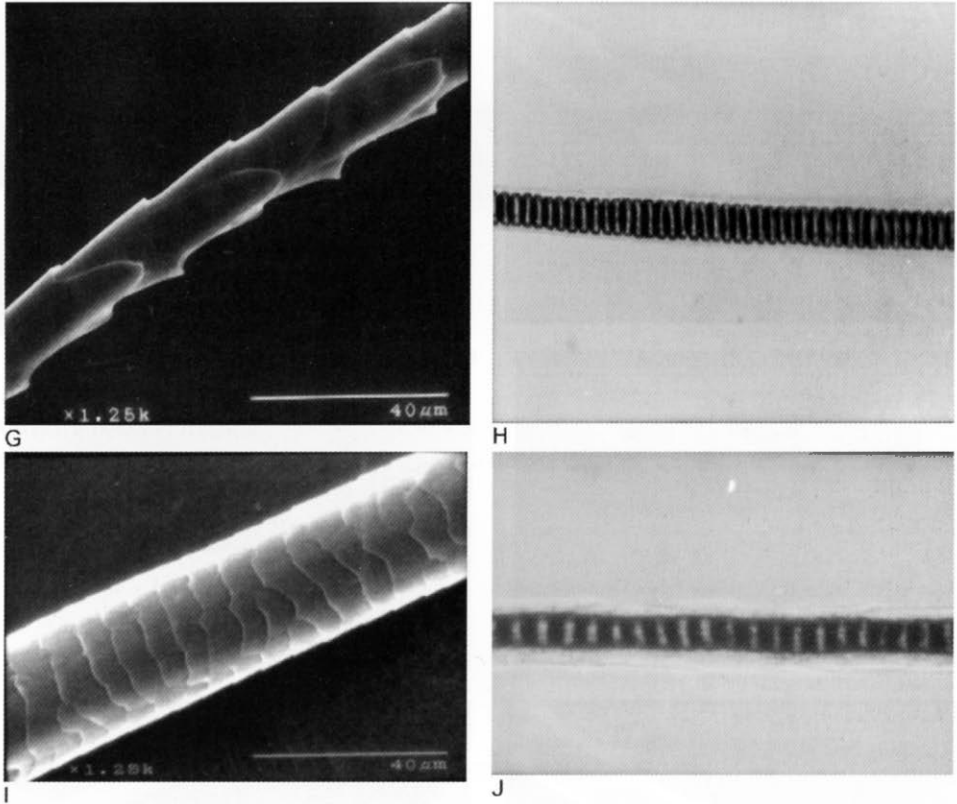


Fig. 5 (continuación) (*Cryptotis goldmani*) G. escama y H. médula, (*Sorex saussurei*) I. escamas y J. médula.



En *Didelphis marsupialis* (Fig. 2 A y B) y *Didelphis virginiana* (Fig. 2 C y D) se presentan uno blanco y otro bicolor; médula con intrusiones corticales y escamas onduladas irregulares. En *Philander opussum* el pelo es bicolor, la médula en celdillas y escama ondulada irregular (Fig. 2 E y F).

### Orden Xenarthra

#### Familia Dasypodidae

En *Dasyus novemcinctus* el pelo es blanco, médula ausente y escama ondulada irregular (Fig. 3 A y B).

#### Familia Myrmecophagidae

En *Tamandua mexicana* el pelo es bicolor, médula ausente y escamas de forma ondulada irregular (Fig. 4 A y B).

### Orden Insectivora

#### Familia Soricidae

En *Cryptotis magna* (Fig. 5 A y B) el pelo permite su identificación hasta especie, ya que presenta escamas de tipo *diamond petal*, en tanto *C. goldmani* (Fig. 5 G y H), es pétalo regular y en *C. mexicana* (Fig. 5 C y D) y *C. parva* (Fig. 5 E y F), lanceolada. En las cuatro especies, la médula es escalonada uniserial y la punta del pelo muestra acumulación de pigmento.

*Sorex saussurei* muestra pigmentación parda en la punta del pelo, médula escalonada uniserial y escama ondulada irregular (Fig. 5 I y J).

### Orden Chiroptera

#### Familia Emballonuridae

*Balantiopteryx io* (Fig. 6. A), *B. plicata* (Fig. 6. B), *Peropteryx kappleri* (Fig. 6. C), *P. macrotis* (Fig. 6. D), *Rhynchonycteris naso* (Fig. 6. E) y *Saccopteryx bilineata* (Fig. 6. F) muestran dos tipos de pelo, uno claro y otro bicolor, con médula ausente y escama coronal dentada.

#### Familia Noctilionidae

*Noctilio leporinus* presenta pelo claro, médula ausente y escama coronal hastada asimétrica (Fig. 7. A).

#### Familia Mormoopidae

*Mormoops megalophylla* (Fig. 8. A) puede identificarse con base en los pelos de guardia, ya que presenta escama de tipo coronal denticulada a comparación con *Pteronotus*

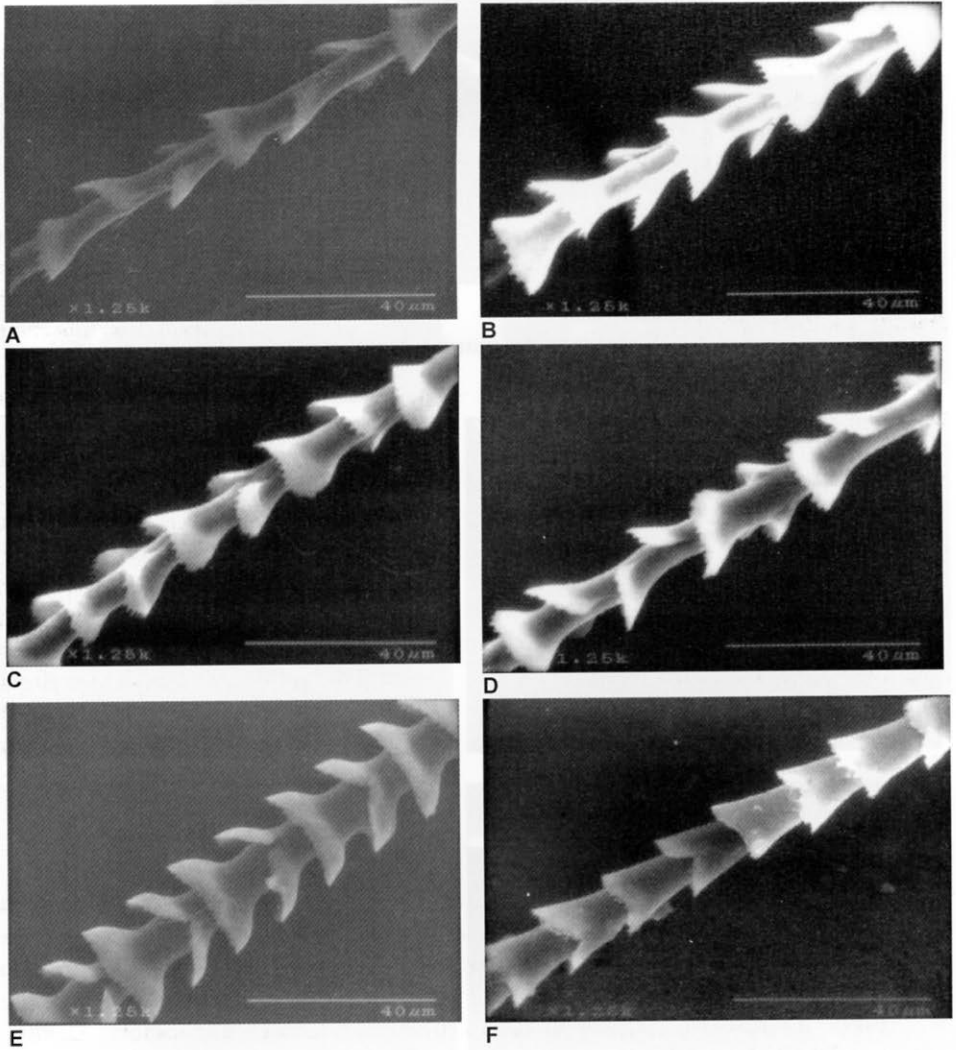
*davyi* (Fig. 8. B) y *P. parnelli* (Fig. 8. C), cuyas escamas son coronal hastadas asimétricas. En las tres especies la médula esta ausente y el pelo es bicolor.

#### Familia Phyllostomidae

El pelo de la familia es bicolor y carece de médula; las características de las escamas son las siguientes: *Macrotus waqterhousii* (Fig. 9. A) coronal hastada asimétrica, *Micronycteris brachyotis* (Fig. 9. II) coronal hastada asimétrica, *Micronycteris megalotis* (Fig. 9. B) coronal hastada asimétrica, *Micronycteris sylvestris* (Fig. 9. C) coronal hastada asimétrica, *Desmodus rotundus* (Fig. 9. D) coronal hastada asimétrica, *Trachops cirrosus* (Fig. 9. E) coronal hastada asimétrica, *Phyllostomus discolor* (Fig. 9. G) coronal hastada asimétrica, *Choeronycteris mexicana* (Fig. 9. T) coronal hastada asimétrica, *Glossophaga commissarisi* (Fig. 9. I) coronal hastada asimétrica, *Glossophaga leachii* (Fig. 9. J) coronal hastada asimétrica, *Glossophaga morenoi* (Fig. 9. K) coronal hastada asimétrica, *Glossophaga soricina* (Fig. 9. L) coronal hastada asimétrica, *Hylonycteris underwoodi* (Fig. 9 M) coronal hastada asimétrica, *Carollia brevicaudata* (Fig. 9. R) coronal hastada asimétrica, *Carollia perspicillata* (Fig. 9. S) coronal hastada asimétrica, *Centurio senex* (Fig. 9. W) coronal hastada asimétrica, *Chiroderma villosum* (Fig. 9. Y) coronal hastada asimétrica, *Sturnira lilium* (Fig. 9. FF) coronal hastada asimétrica, *Sturnira ludovici* (Fig. 9. GG) coronal hastada asimétrica y *Vampyrodes caraccioli* (Fig. 9. HH) coronal hastada asimétrica. *Lonchorina aurita* (Fig. 9. F) coronal denticulada, *Leptonycteris curasoae* (Fig. 9. N) coronal denticulada, *Leptonycteris nivalis* (Fig. 9. Ñ) coronal denticulada, *Artibeus intermedius* (Fig. 9. O) coronal denticulada, *Artibeus jamaicensis* (Fig. 9. P) coronal denticulada, *Artibeus lituratus* (Fig. 9. Q) coronal denticulada, *Dermanura azteca* (Fig. 9. Z) coronal denticulada, *Dermanura phaeotis* (Fig. 9. AA) coronal denticulada, *Dermanura tolteca* (Fig. 9. BB) coronal denticulada, *Dermanura watsoni* (Fig. 9. CC) coronal denticulada, *Enchisthenes hartii* (Fig. 9. DD) coronal denticulada y *Platyrrhinus helleri* (Fig. 9. EE) coronal denticulada. *Anoura geoffroyi* (Fig. 9. H) coronal erosas, mientras que *Carollia subrufa* (Fig. 9. U) y *Chiroderma salvini* (Fig. 9. X) presentan escamas coronal dentada.

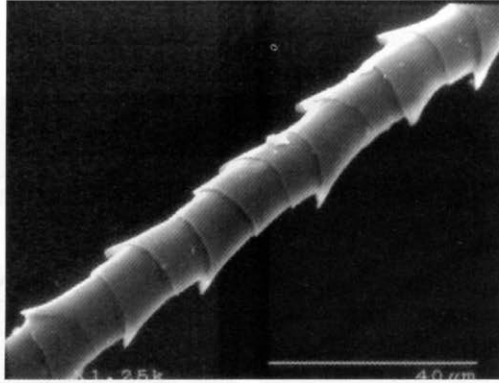
#### Familia Vespertilionidae

*Corynorhinus mexicanus* (Fig. 10. A) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración bicolor. *Corynorhinus townsendii* (Fig. 10. B) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración bicolor, *Eptesicus fuscus* (Fig. 10. C) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración oscura, *Idionycteris phillotis* (Fig. 10. D) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración oscura, *Lasiurus borealis* (Fig. 10. E) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración bicolor, *Lasiurus blonsevilli* (Fig. 10. F) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración bicolor, *Lasiurus cinereus* (Fig. 10. G) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración bicolor, *Lasiurus intermedius* (Fig. 10. H) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración bicolor, *Myotis californica* (Fig. 10. I) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración bicolor, *Myotis fortidens* (Fig. 10. j) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración bicolor, *Myotis*



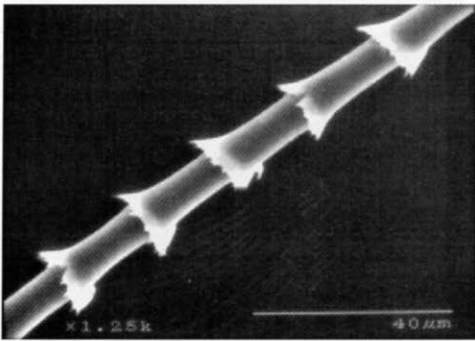
**ORDEN CHIROPTERA**  
**FAMILIA EMBALLONURIDAE**

Fig. 6. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal de murciélago (*Balantiopteryx io*) A. escama; (*Balantiopteryx plicata*) B. escama; (*Peropteryx kappleri*) C. escama; (*Peropteryx macrotis*) D. escama; (*Rhynchonycteris naso*) E. escama; (*Saccopteryx bilineata*) F. escama.

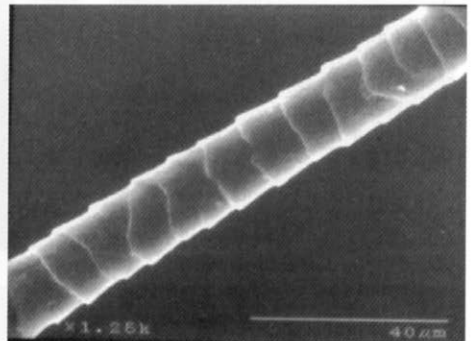


## FAMILIA NOCTILIONIDAE

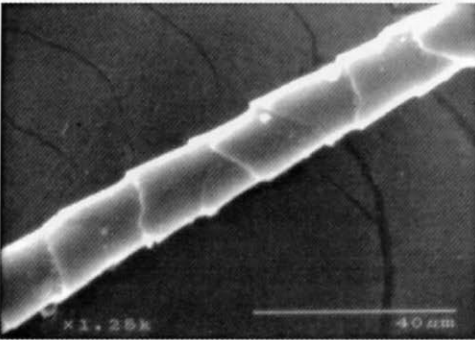
Fig. 7. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal del murciélago pescador (*Noctilio leporinus*) escama.



A



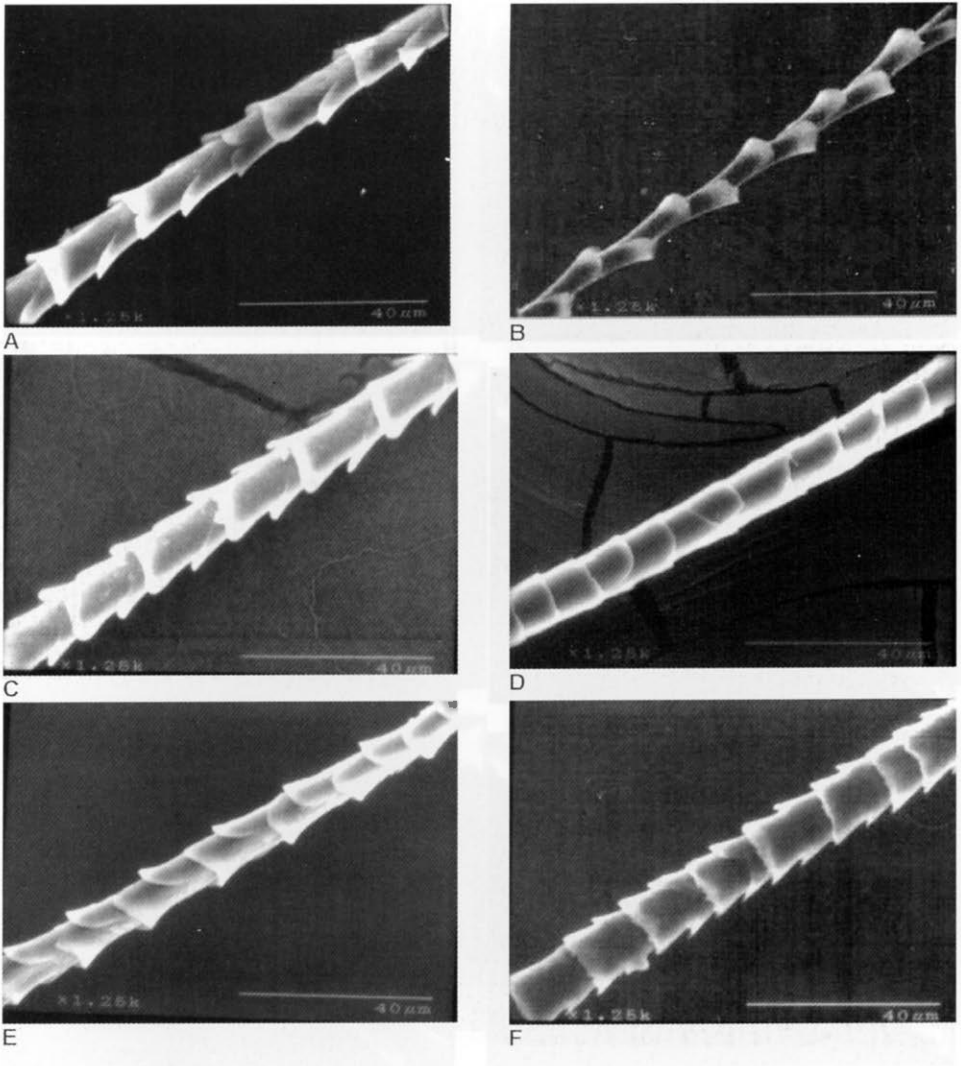
B



C

## FAMILIA MORMOOPIDAE

Fig. 8. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal del murciélago (*Mormoops megalophylla*) A. escama; el murciélago de falsa espalda (*Pteronotus davyi*) B. escama; el murciélago bigotón (*Pteronotus parnelli*) C. escama.



## FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

Fig. 9. Sección espátula de un pelo de guardia dorsal del murciélago (*Macrotus waterhousii*) A. escama; (*Micronycteris megalotis*) B. escama; (*Micronycteris sylvestris*) C. escama; (*Desmodus rotundus*) D. escama; (*Trachops cirrhosus*) E. escama; (*Lonchorina aurita*) F. escama.

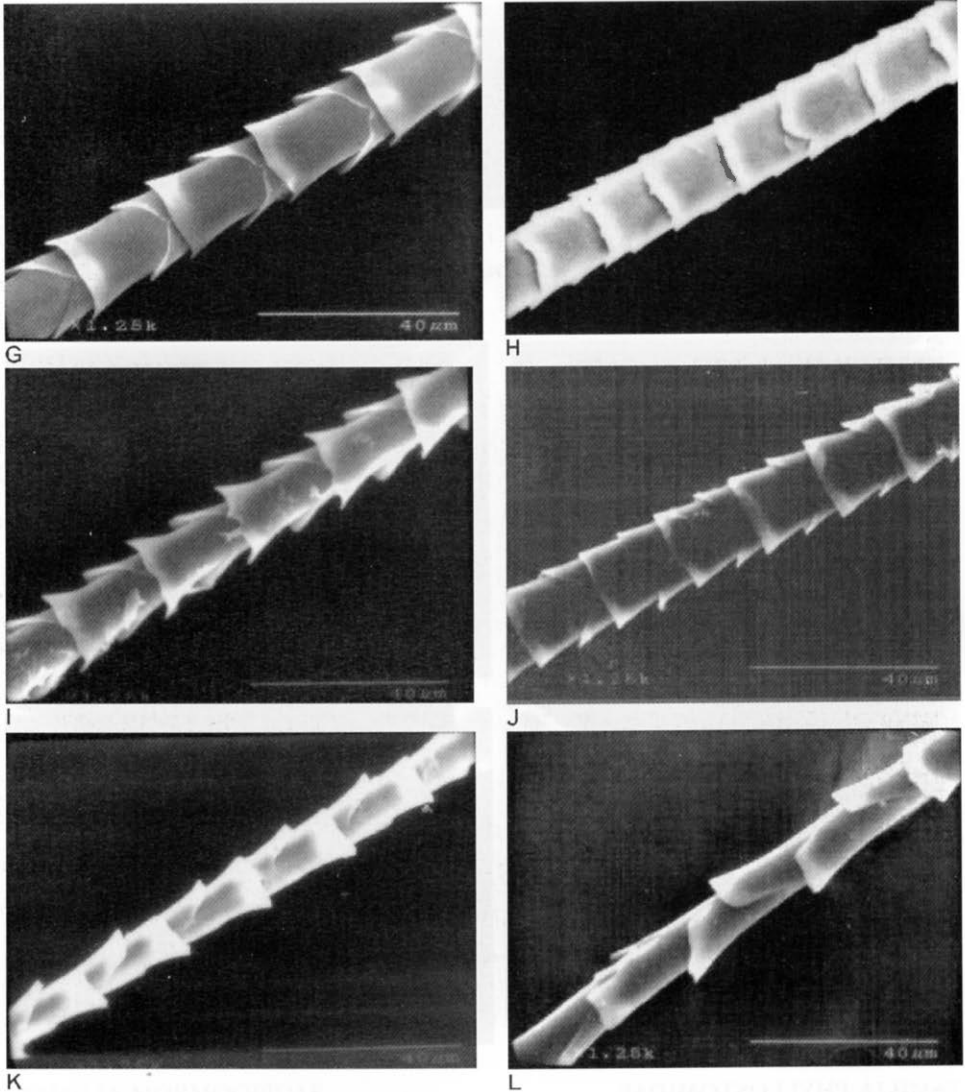


Fig. 9 (continuación). (*Phyllostomus discolor*) G. escama; (*Anoura geoffroyi*) H. escama; (*Glossophaga commissarisi*) I. escama; (*Glossophaga leachii*) J. escama; (*Glossophaga morenoi*) K. escama; (*Glossophaga soricina*) L. escama.

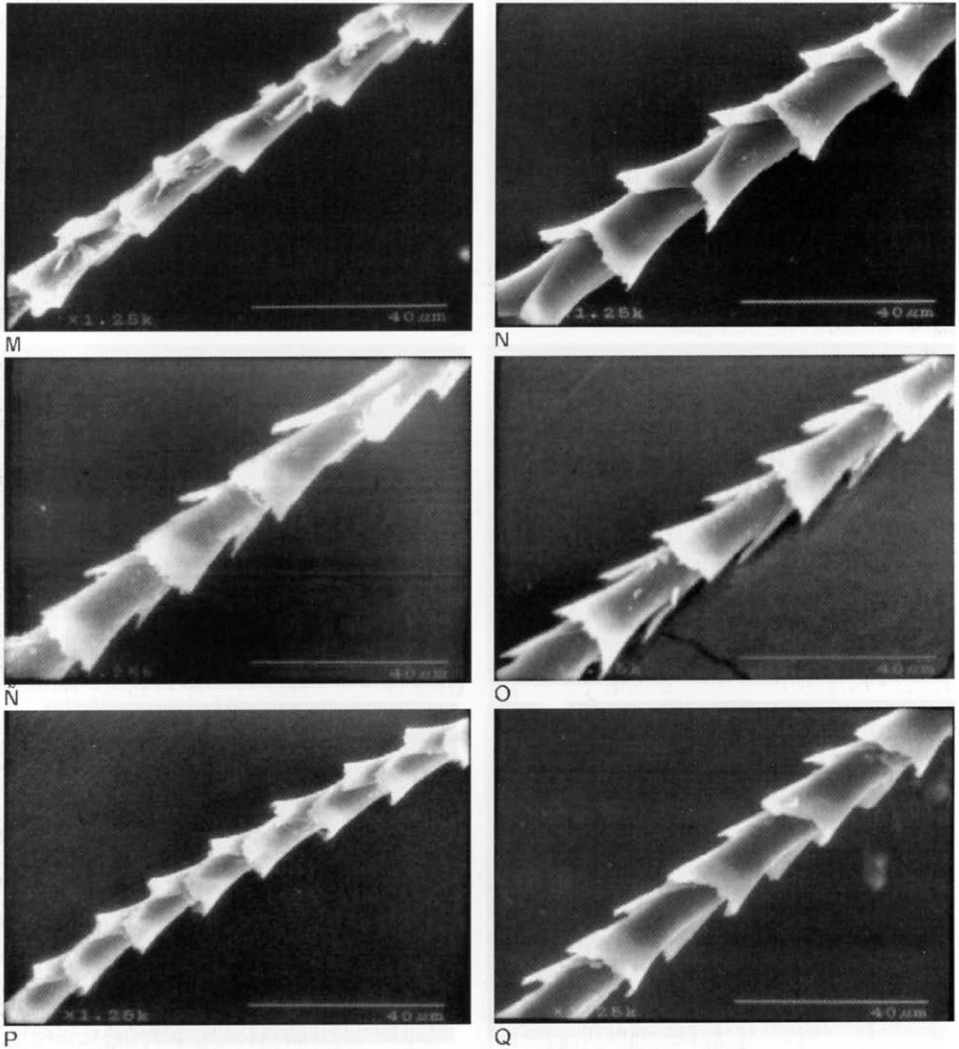


Fig. 9 (continuación). (*Hylonycteris underwoodi*) M. escama; (*Leptonycteris corasoae*) N. escama; (*Leptonycteris nivalis*) N̄. escama; Murciélago frutero (*Artibeus intermedius*) O. escama; Murciélago frutero (*Artibeus jamaicensis*) P. escama; Murciélago frutero (*Artibeus lituratus*) Q. escama.

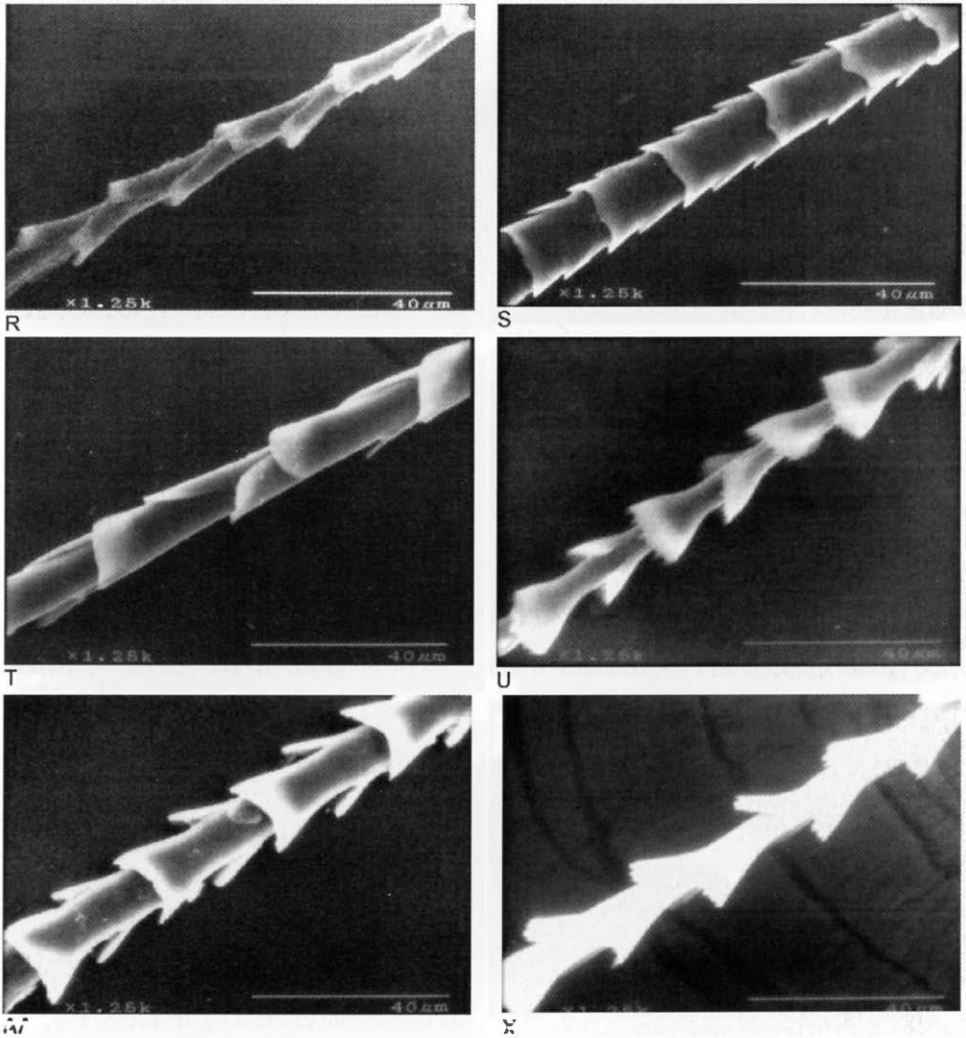


Fig. 9 (continuación). (*Carollia brevicaudata*) R. escama; (*Carollia perspicillata*) S. escama; (*Choeronycteris mexicana*) T. escama; (*Carollia subrufa*) U. escama. (*Centurio senex*) W. escama; (*Chiroderma salvini*) X. escama.



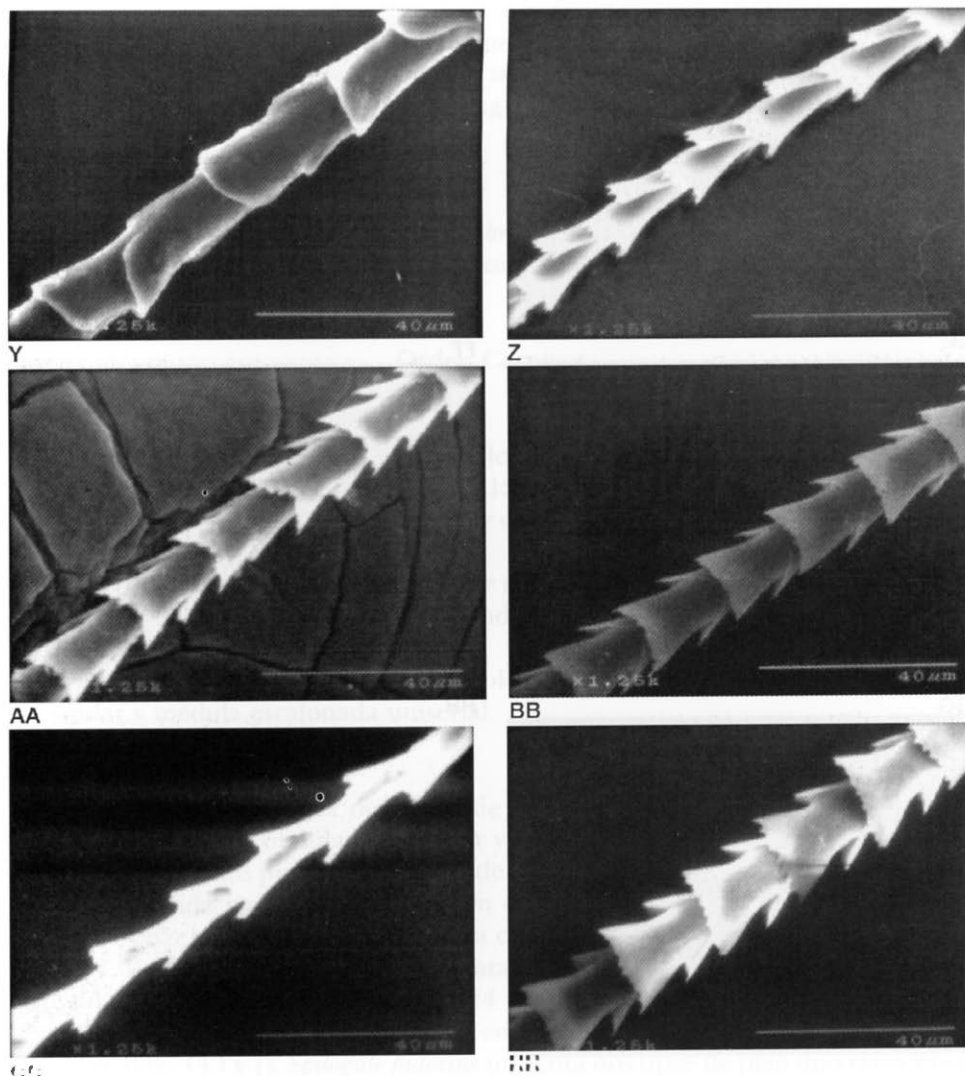
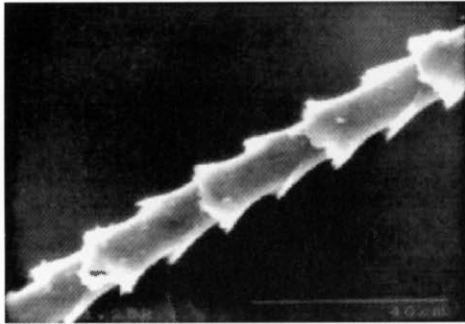
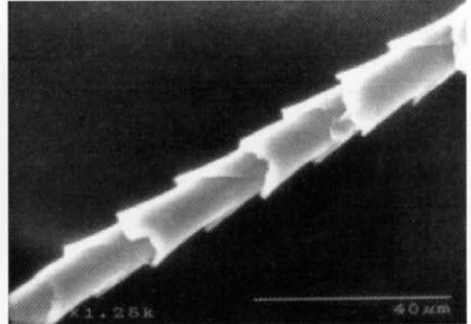


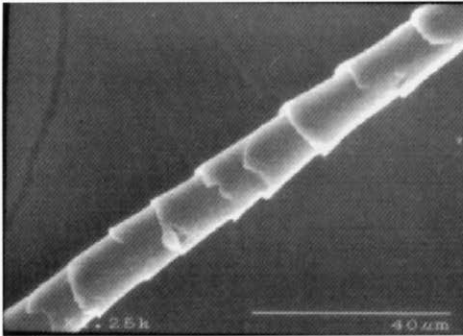
Fig. 9 (continuación). (*Chiroderma villosum*) Y. escama; (*Dermanura azteca*) Z. escama; (*Dermanura phaeotis*) AA. escama; (*Dermanura tolteca*) BB. escama. CC. escama; (*Enchisthenes hartii*) .DD escama.



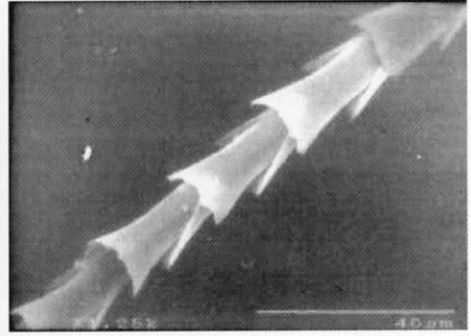
EE



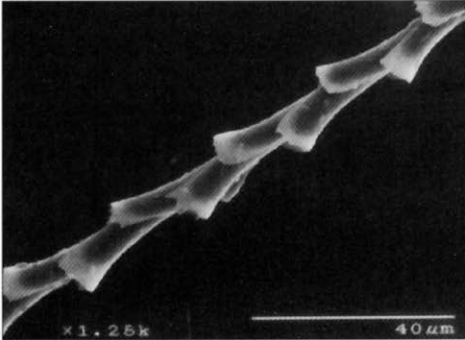
FF



GG



HH



ii

Fig. 9 (continuación). (*Platyrrhinus helleri*) EE. escama; (*Sturnidra lilium*) FF. escama; (*Sturnira ludovici*) GG. escama; (*Vampyrodes caraccioli*) HH .escama. II.escama (*Micronycteris brachyotis*).

*keaysi* (Fig. 10. K) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración bicolor, *Myotis nigricans* (Fig. 10. L) médula ausente, escama hastada asimétrica y coloración bicolor, *Myotis thysanoides* (Fig. 10. M) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración bicolor, *Myotis velifera* (Fig. 10. N) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración bicolor, *Myotis volans* (Fig. 10. Ñ) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración bicolor, *Pipistrellus subflavus* (Fig. 10. O) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración oscura, *Rhogessa alleni* (Fig. 10. P) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración bicolor, *Rhogessa parvula* (Fig. 10. Q) médula ausente, escama coronal hastada asimétrica y coloración bicolor.

#### Familia Molossidae

*Promops centralis* (Fig. 11. A) y *Tadarida brasiliensis* (Fig. 11. B) presentan coloración bicolor, médula ausente y escamas coronales dentadas.

### Orden Carnivora

#### Familia Canidae

*Canis latrans* presenta coloración bicolor, médula amorfa continua y escamas imbricadas con ondulado irregular (Fig. 12 A y B). *Urocyon cinereoargenteus* presenta coloración bicolor, médula en celdillas y escamas ausentes (Fig. 12 C y D).

#### Familia Procyonidae

*Nasua nasua* (Fig. 13 A y B) y *Procyon lotor* (Fig. 13 E y F) comparten una coloración bicolor, escamas tipo imbricada con ondulado irregular y médula en forma de vacuola.

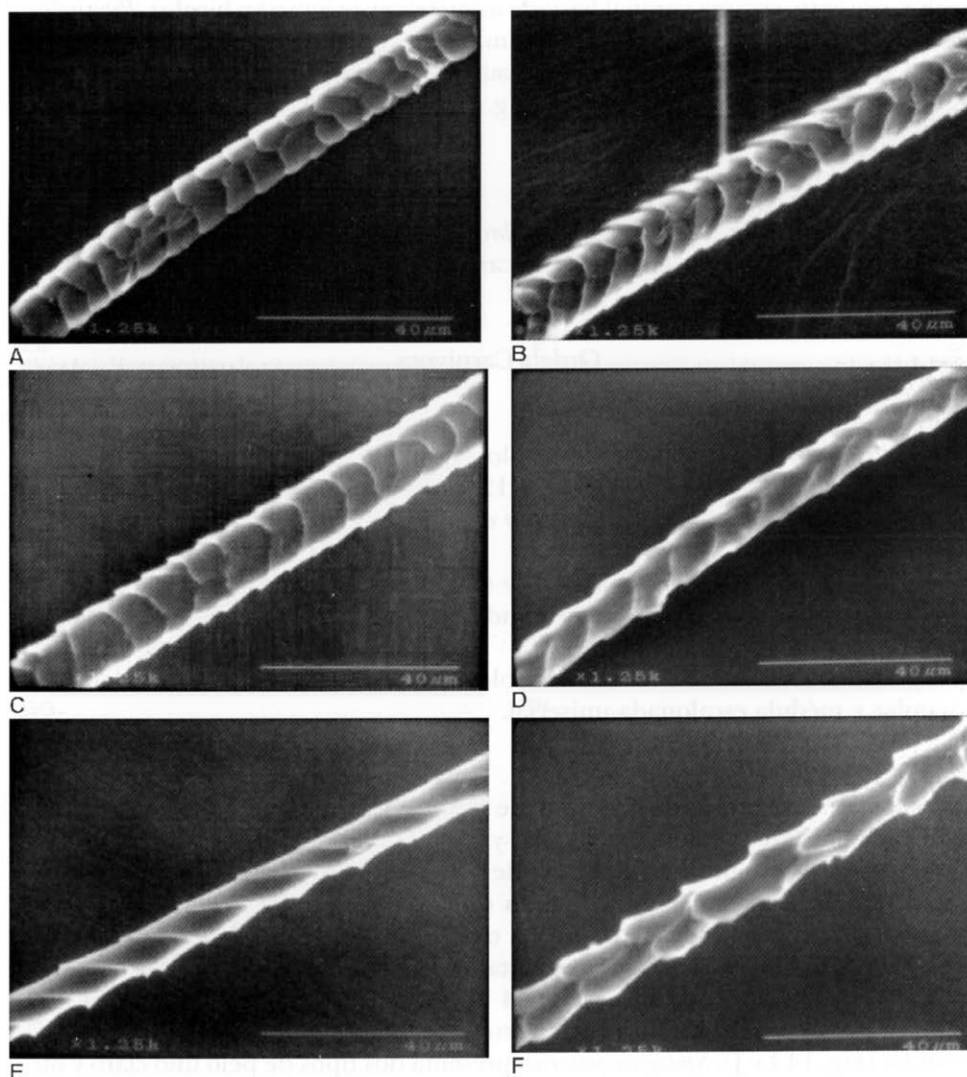
*Potos flavus* (Fig. 13 C y D) coloración bicolor, escamas tipo imbricada con ondulado irregular y médula escalonada uniserial.

#### Familia Mustelidae

*Spilogale pygmaea* presenta dos tipos de pelo, uno claro y otro bicolor, escama imbricada en forma ondulada irregular y médula en celdillas (Fig. 14 A y B).

*Conepatus mesoleucus* presenta dos tipos de pelo, uno claro y otro bicolor; escama en forma ondulada irregular y médula en celdillas (Fig. 14 C y D). *Galactis vittata*

presenta pelo bicolor, escama de forma ondulada irregular y médula en celdillas (Fig. 14. E y F). *Lontra longicaudis* presenta pelo bicolor, escama en forma ondulada irregular y médula en celdillas (Fig. 14 G y H). *Mephitis macroura* presenta dos pelos uno claro y otro bicolor, escama en forma ondulada irregular y médula en celdillas (Fig. 14 I y J). *Spilogale putorius* presenta dos tipos de pelo uno claro y otro bicolor, escama en forma ondulada irregular y médula en celdillas (Fig. 14 K y L).



## FAMILIA VESPERTILIONIDAE

Fig. 10. Sección espátula de un pelo de guardia dorsal del murciélago (*Corynorhinus mexicanus*) A. escama; (*Corynorhinus townsendii*) B. escama; (*Eptesicus fuscus*) C. escama; (*Idionycteris phyllotis*) D. escama; (*Lasiurus blonssevilli*) E. escama; (*Lasiurus borealis*) F. escama.

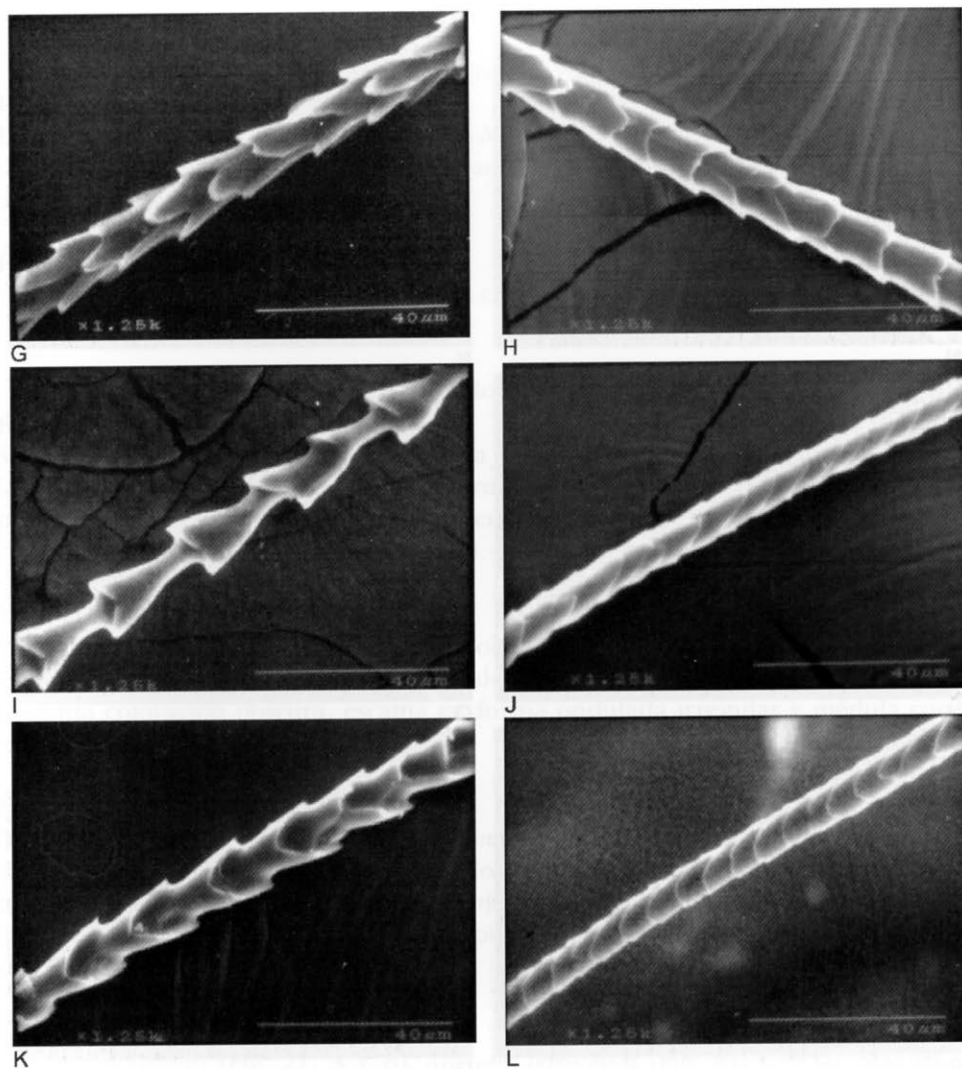


Fig. 10 (continuación). (*Lasiurus cinereus*) G. escama; (*Lasiurus intermedius*) H. escama; (*Myotis californica*) I. escama; (*Myotis fortidens*) J. escama; (*Myotis keaysi*) K. escama; (*Myotis nigricans*) L. escama.

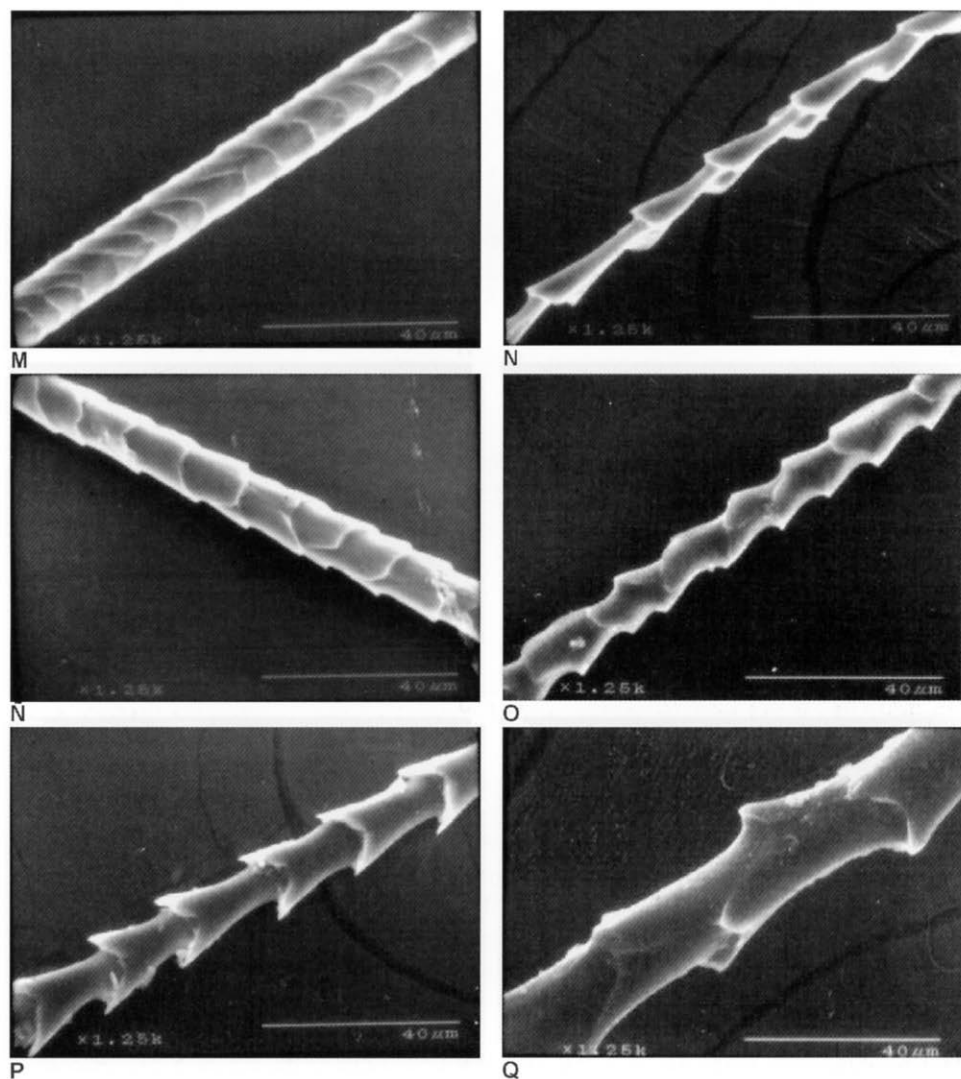


Fig. 10 (continuación). (*Myotis thysanoides*) M. escama; (*Myotis velifera*) N. escama; (*Myotis volans*) Ñ. escama; (*Pipistrellus subflavus*) O. escama; (*Rhogeessa alleni*) P. escama; (*Rhogeessa parvula*) Q. escama. .

### Familia Felidae

*Leopardus pardalis* (Fig. 15 A y B), *Leopardus wiedii* (Fig. 15 C y D), *Panthera onca* (Fig. 15 E y F), *Puma concolor* (Fig. 15 G y H) y *Herpailurus yagouaroundi* (Fig. 15 I y J) presentan un tipo de coloración bicolor, escamas imbricadas en forma ondulada irregular y médula en forma de vacuola.

## Orden Artiodactyla

### Familia Cervidae

En *Odocoileus virginianus* (Fig. 16 A y B) y *Mazama americana* (Fig. 16 C y D) el tipo de escama es de forma ondulada irregular, médula en rejilla y tipo de coloración bicolor y clara, respectivamente.

### Familia Tayassuidae

*Tayassu tajacu* (Fig. 17. A y B) presenta una coloración tipo bicolor, escamas ausentes y médula en rejilla.

## Orden Rodentia

### Familia Sciuridae

*Sciurus aerogaster* (Fig. 18. C y D) presenta una coloración bicolor, escama en forma de "V" o lengua y médula con intrusiones corticales. *Sciurus deppei* presenta una coloración bicolor, escama en forma ondulada irregular y médula con intrusiones corticales (Fig. 18. A y B).

### Familia Geomyidae

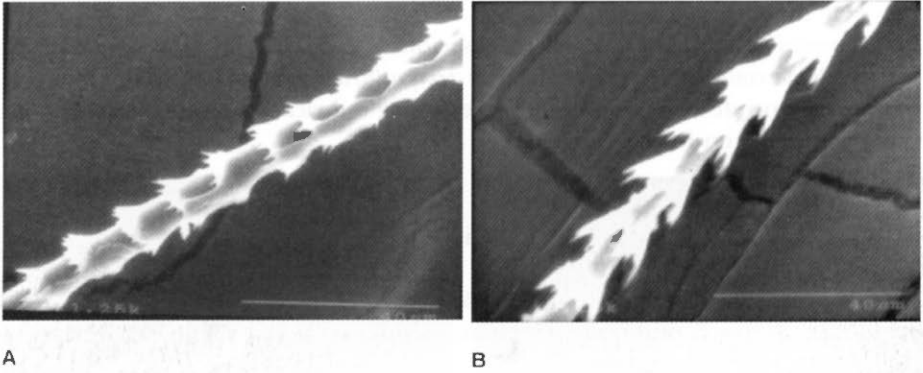
*Orthogeomys grandis* presenta coloración oscura, escama en forma ondulada irregular y médula con intrusiones corticales (Fig. 19 A y B). *Orthogeomys hispidus* presenta coloración oscura, escama en forma ondulada irregular y médula con intrusiones corticales (Fig. 19 B y C).

### Familia Heteromyidae

*Heteromys desmarestianus* (Fig. 20. A -D), *Liomys pictus* (Fig. 20. E-H) y *Liomys irroratus* (Fig. 20. I-L) presentan dos tipos de pelo; uno delgado, con coloración bicolor, médula con intrusiones corticales y escama de forma ondulada irregular. El pelo más grueso es en forma de aguja con la punta negra, escamas ausentes y médula con intrusiones corticales.

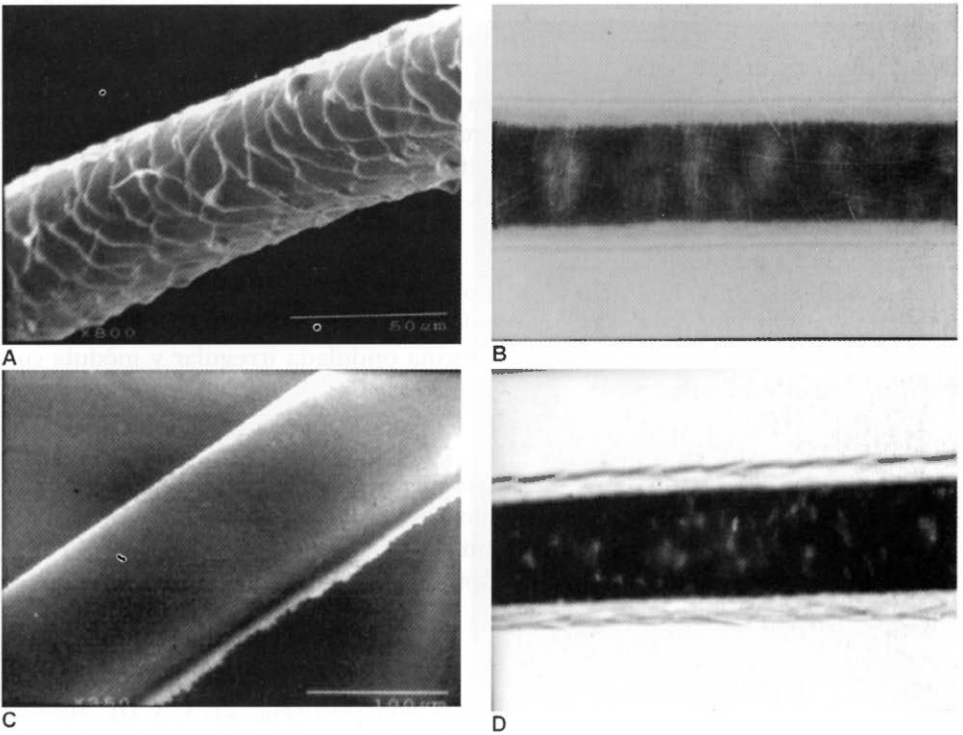
### Familia Muridae

*Microtus mexicanus* (Fig. 21. A y B), *Microtus oaxacensis* (Fig. 21. C y D), *Microtus quasiater* (Fig. 21. E y F), *Microtus umbrosus* (Fig. 21. G y H), *Baiomys musculus* (Fig. 21. I y J), *Baiomys taylori* (Fig. 21. K y L), *Habromys lepturus* (Fig. 21. M y N), *Megadontomys cryophilus* (Fig. 21. Ñ y O), *Neotoma mexicana* (Fig. 21. P y Q), *Oligoryzomys fulvescens* (Fig. 21. R y S), *Oryzomys melanotis* (Fig. 21. AA y BB), *Peromyscus*



FAMILIA MOLOSSIDAE

Fig. 11. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal en el murciélago (*Promops centrales*) A. escama; el murciélago guanero (*Tadarida brasiliensis*) B. escama.

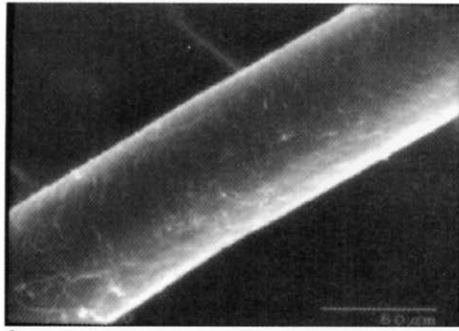


ORDEN CARNÍVORA

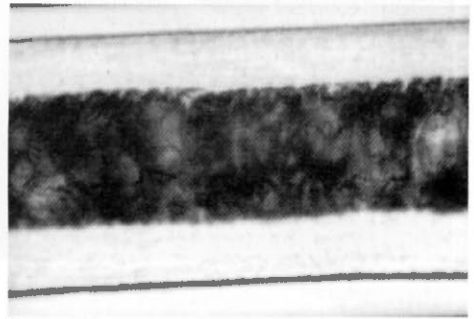
FAMILIA CANIDAE

Fig. 12. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal del coyote (*Canis latrans*) A. escama y B. médula; zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) C. escama y D. médula.

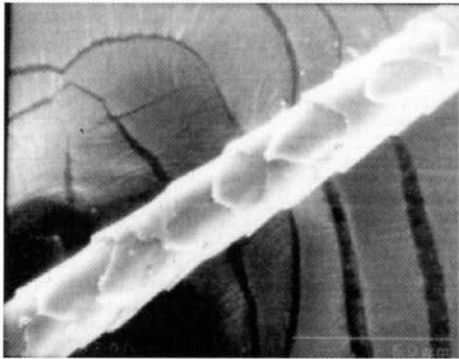




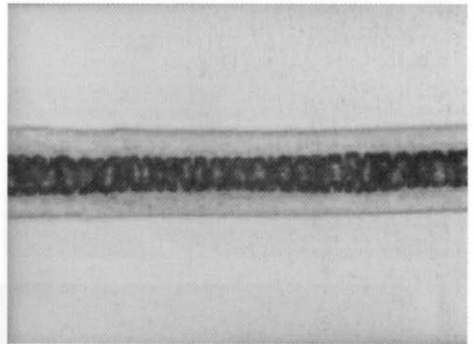
A



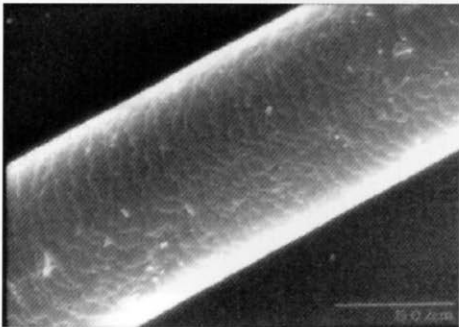
B



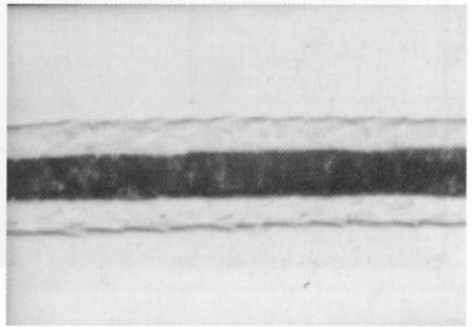
C



D



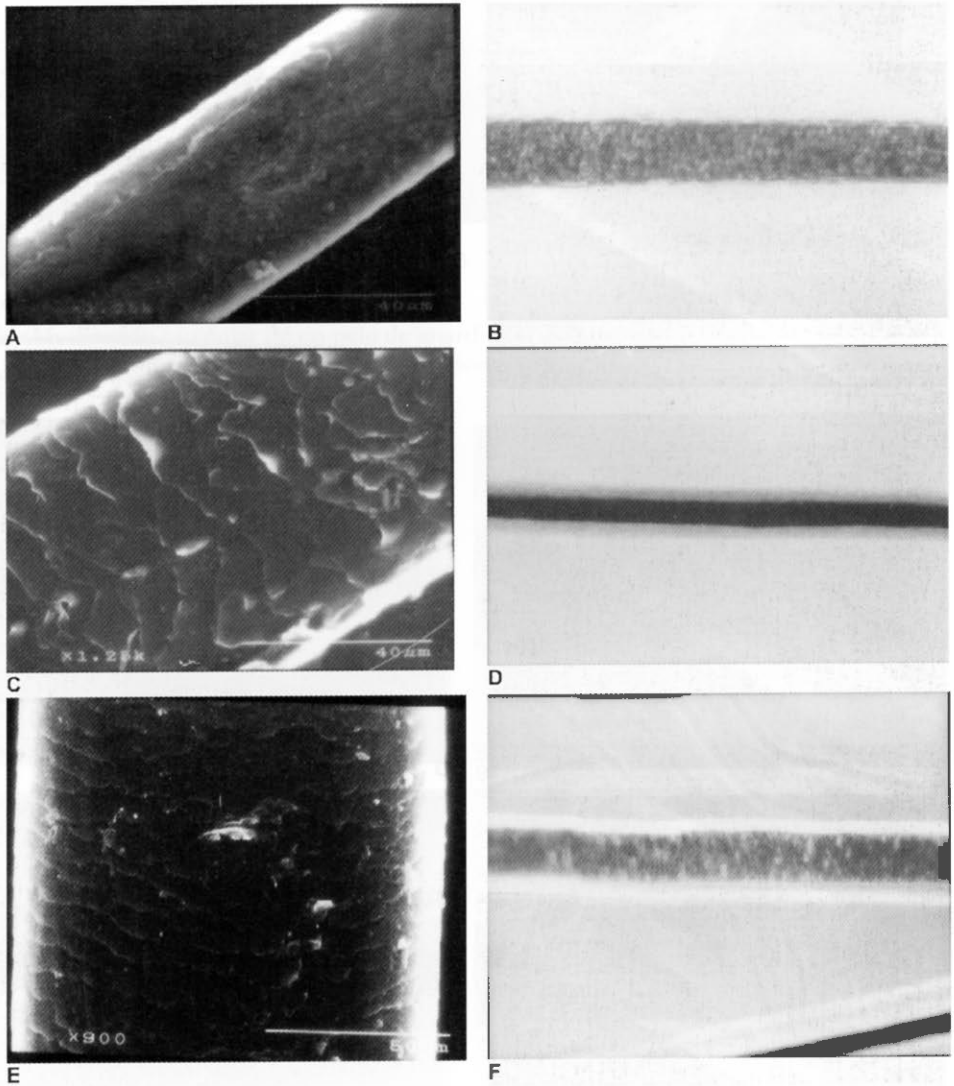
E



F

### FAMILIA PROCYONIDAE

Fig. 13. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal del tejón (*Nasua nasua*) A. escama y B. médula; martucha o mico de monte (*Potos flavus*) C. escama y D. médula; mapache (*Procyon lotor*) E. escama y F. médula.



## FAMILIA MUSTELIDAE

Fig. 14. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal del zorrillo pigmeo manchado (*Spilogale pygmaea*) A. escama y B. médula; el zorrillo de espalda blanca (*Conepatus mesoleucus*) C. escama y D. médula; el grisón (*Galactis vittata*) E. escama y F. médula.

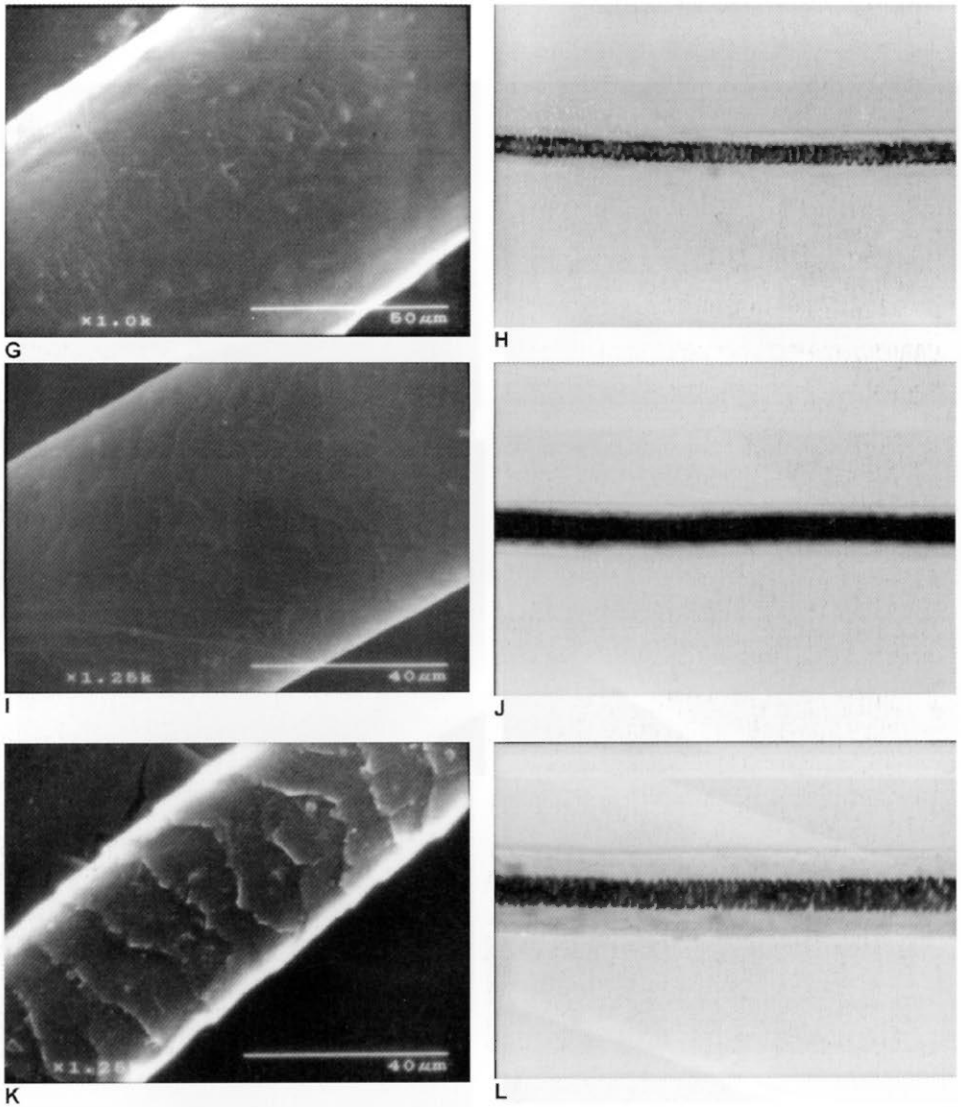
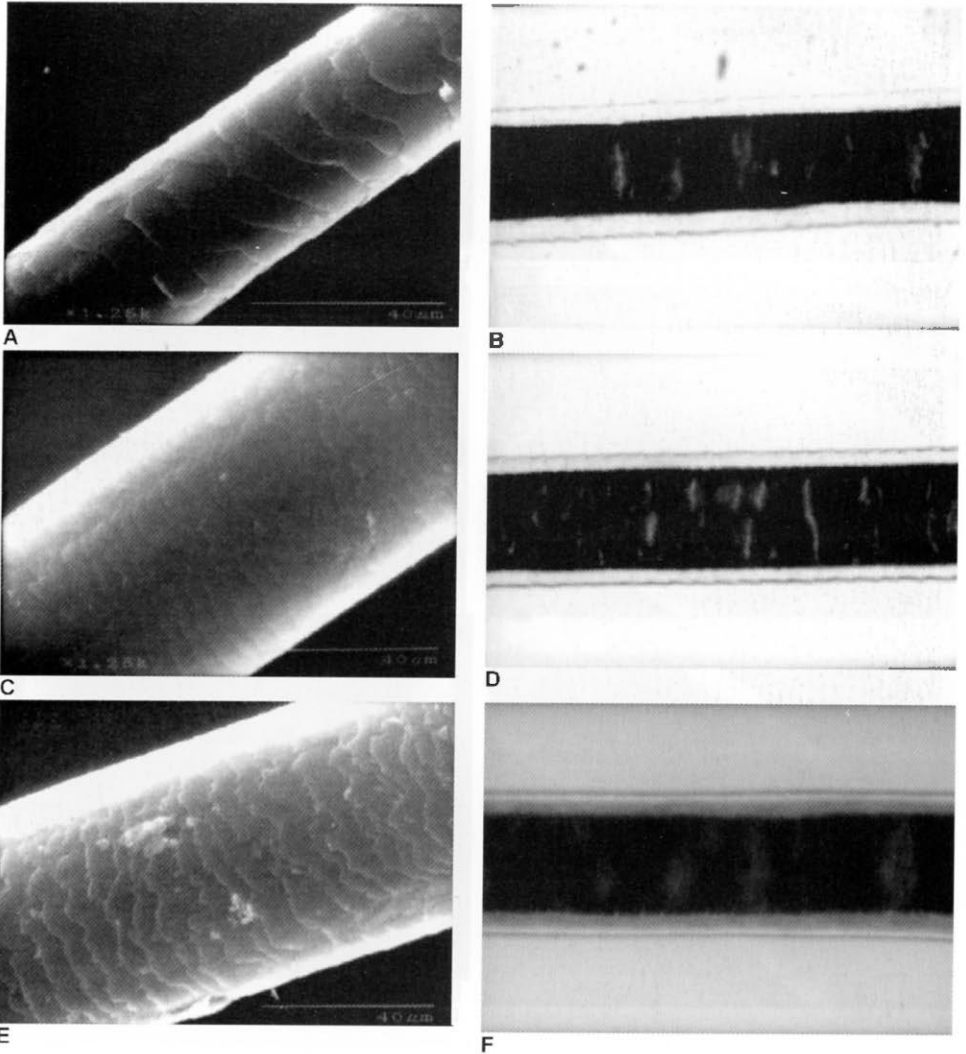


Fig. 14 (continuación). La nutria o perrito de agua (*Lontra longicaudis*) G. escama y H. médula; el zorrillo listado (*Mephitis macroura*) I. escama y J. médula; el zorrillo manchado (*Spilogale putorius*) K. escama y L. médula.



FAMILIA FELIDAE

Fig. 15. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal del ocelote (*Leopardus pardalis*) A. escama y B. médula; tigrillo (*Leopardus wiedii*) C. escama y D. médula; jaguar (*Panthera onca*) E. escama y F. médula.

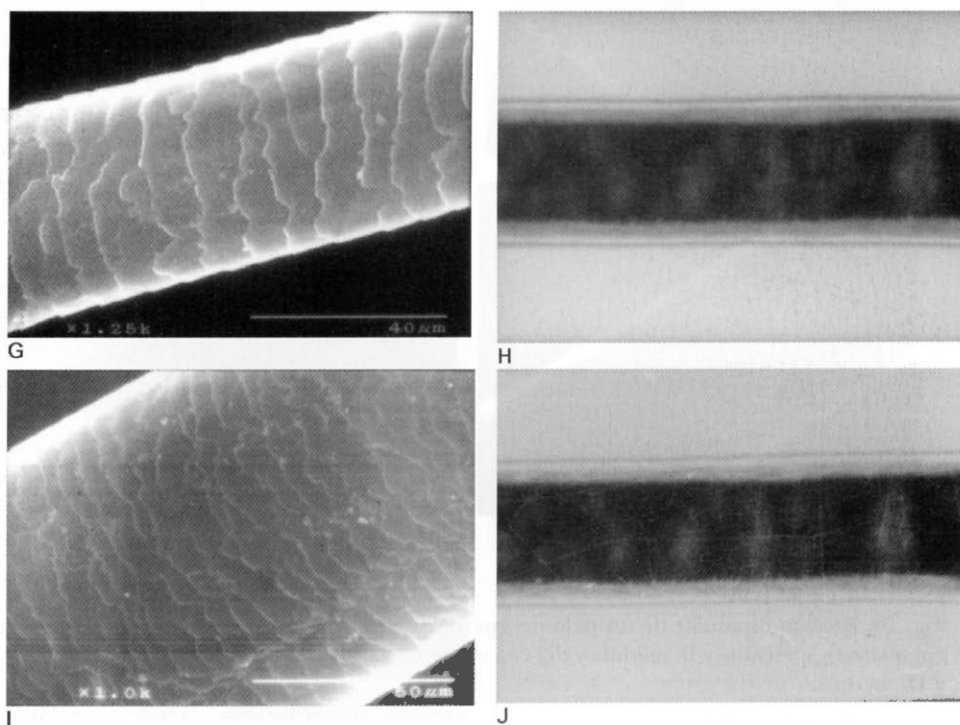
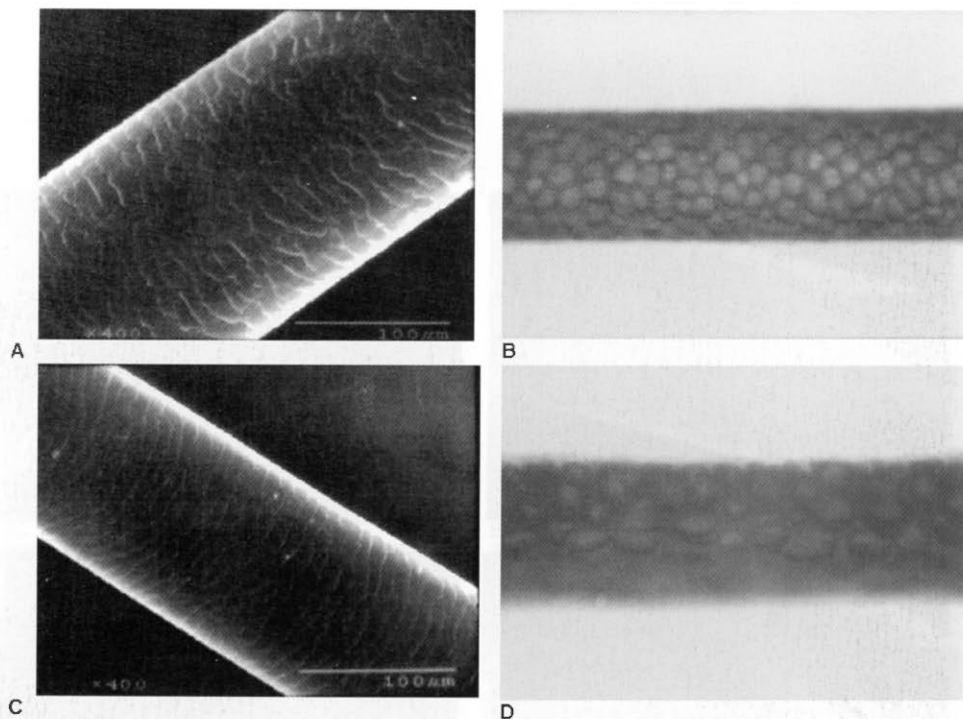
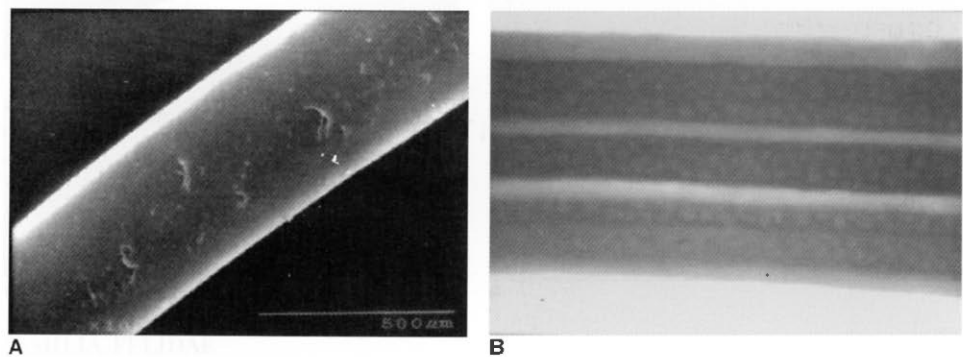


Fig. 15 (continuación). Puma (*Puma concolor*) G. escama y H. médula; leoncillo (*Herpailurus yagouaroundi*) I. escama y J. médula.



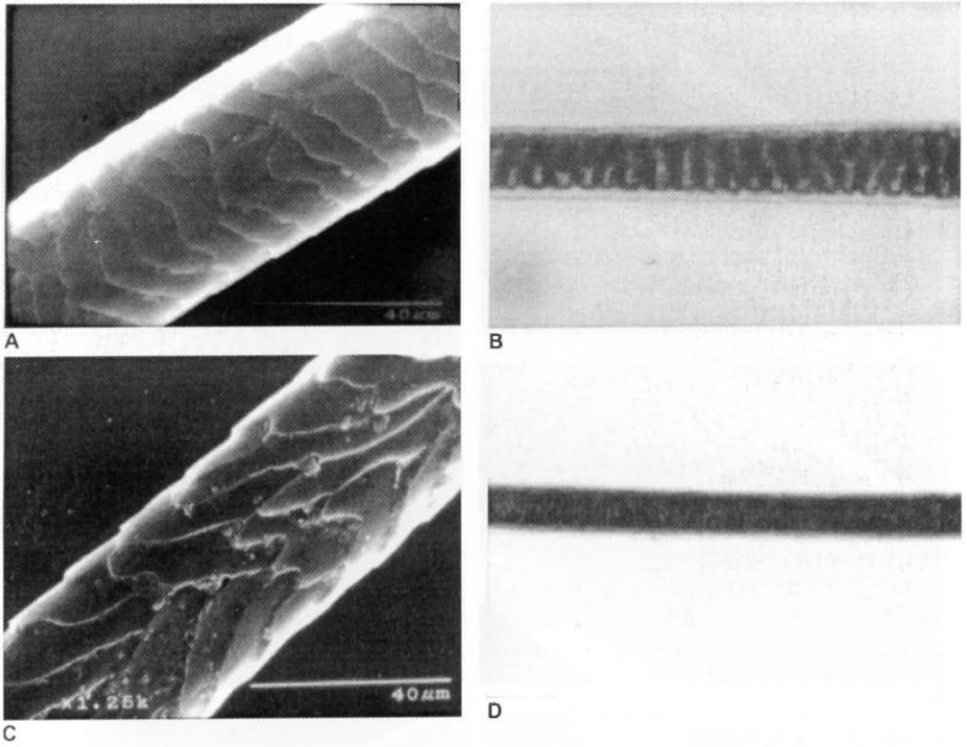
**ORDEN ARTIODACTYLA**  
**FAMILIA CERVIDAE**

Fig. 16. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal del venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) A. escama y B. médula y del venado temazate rojo (*Mazama americana*) C. escama y D. médula.



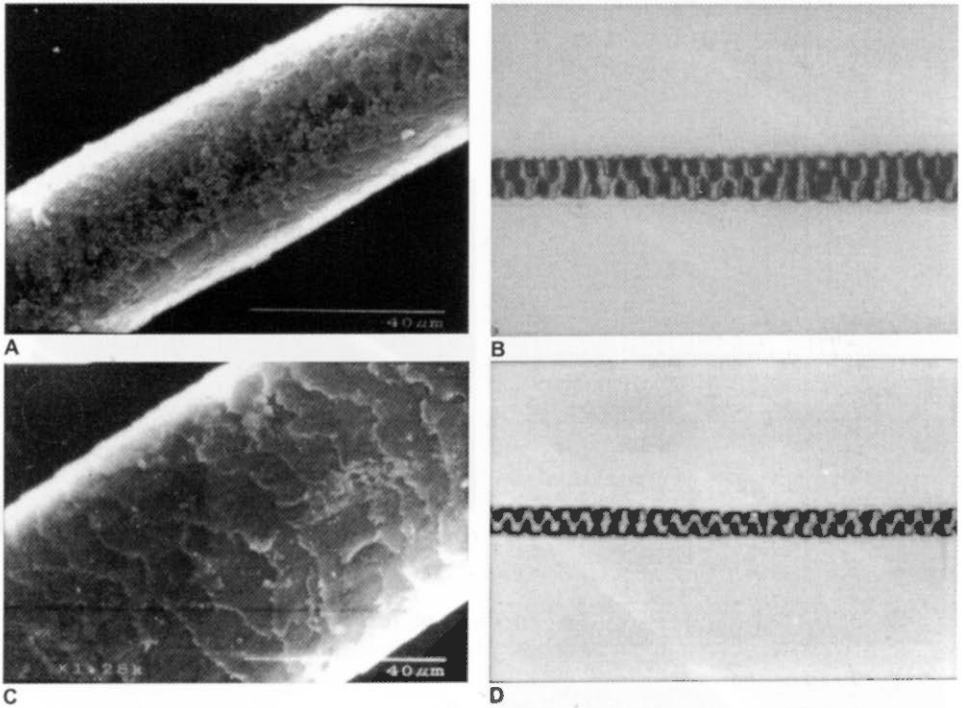
**FAMILIA TAYASSUIDAE**

Fig. 17. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal del pecarí de collar (*Tayassu tajacu*) A. escama y B. médula.



**ORDEN RODENTIA**  
**FAMILIA SCIURIDAE**

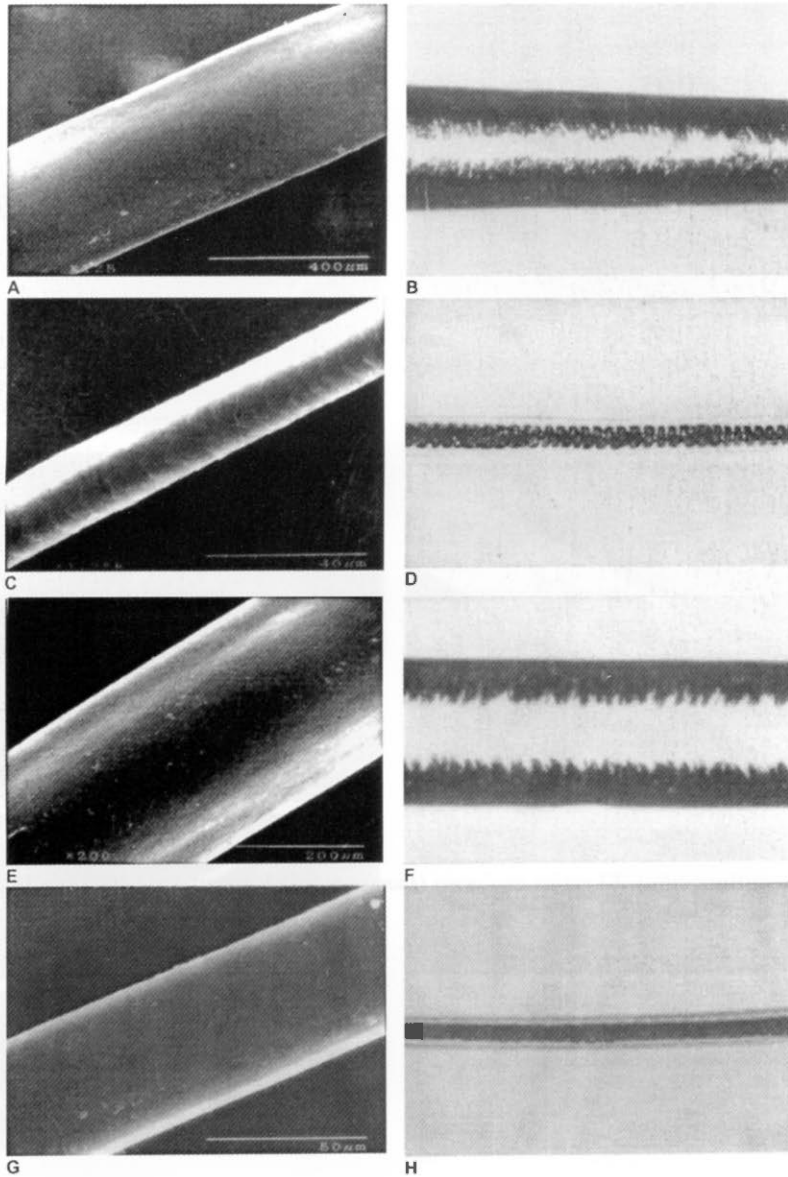
Fig. 18. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal de la ardilla negra (*Sciurus deppei*) A. escama y B. médula; la ardilla gris (*Sciurus aerogaster*) C. escamas y D. médula.



## FAMILIA GEOMYIDAE

Fig. 19. Sección espatular de un pelo de guardia dorsal de la tuza (*Orthogeomys grandis*) A. escama y B. médula; tuza (*Orthogeomys hispidus*) C. escama y D. médula.





## FAMILIA HETEROMYIDAE

Fig. 20. Las especies de Heterómidos presentan dos tipos de pelo uno delgado y otro grueso en forma de aguja. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal del ratón de abazones (*Heteromys desmarestianus*) A. escama y B. médula (grueso) C. escama y D. médula (delgado). El ratón de abazones (*Liomys irroratus*) E. escama y F. médula (grueso) G. escama y H. médula (delgado).

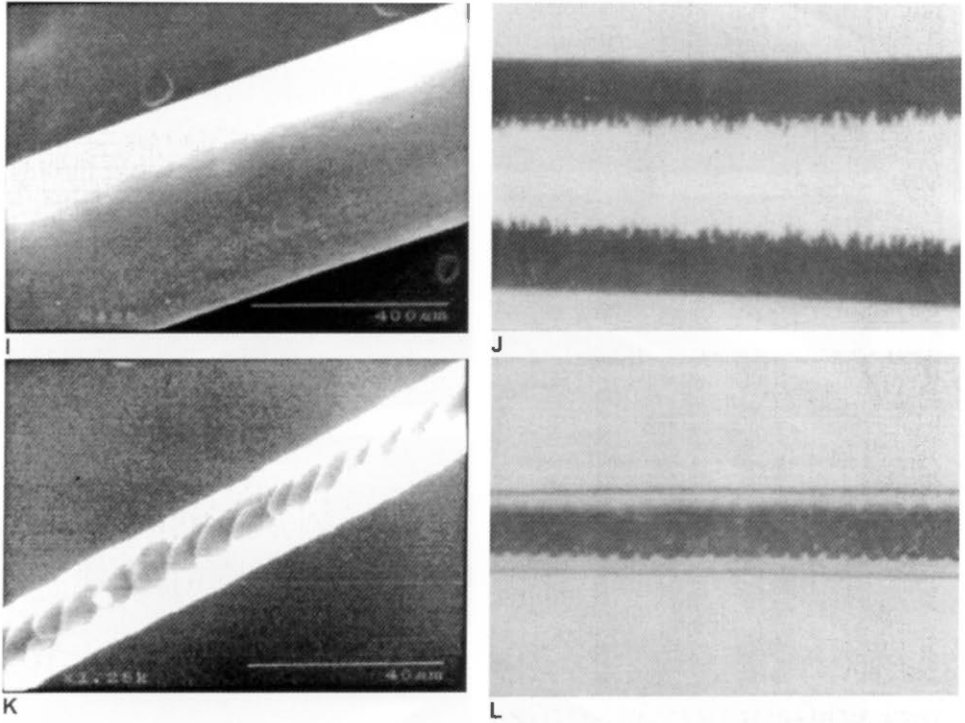
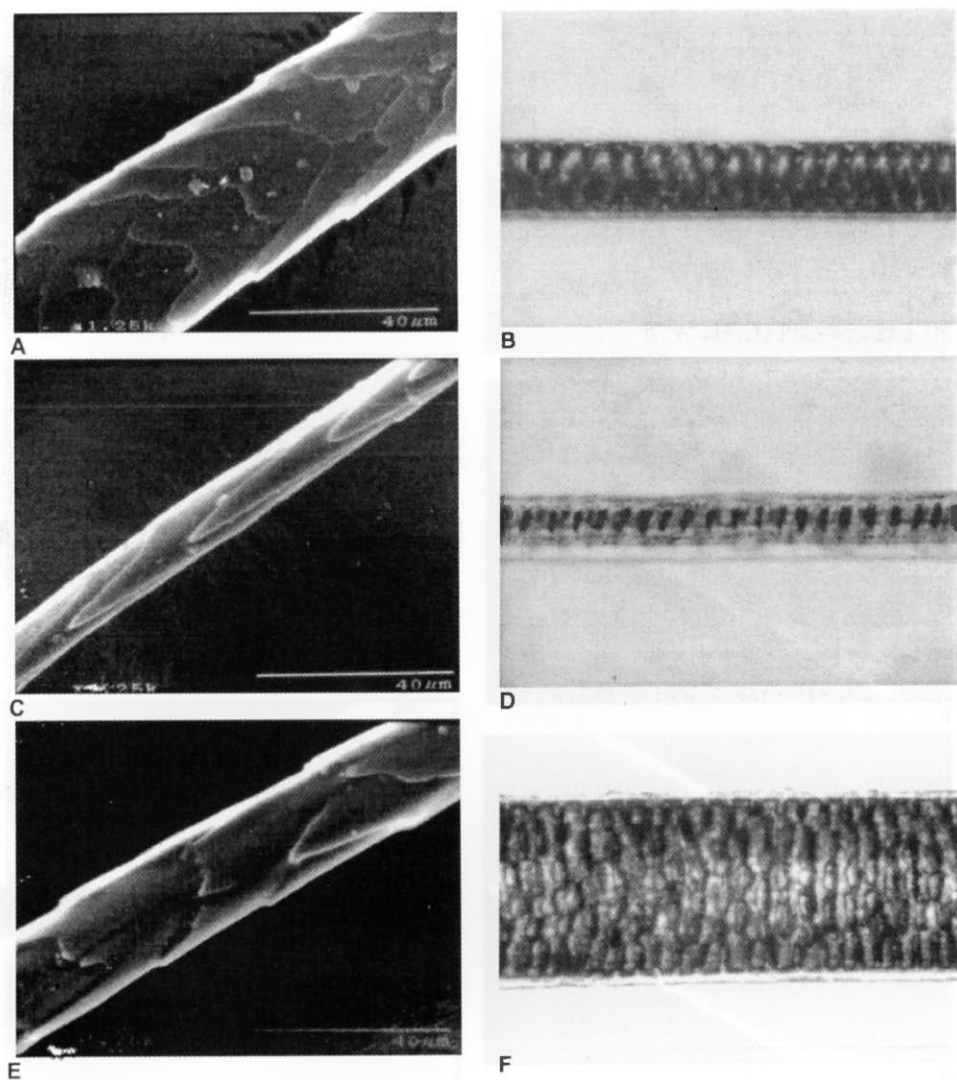


Fig. 20 (continuación). El ratón espinoso (*Liomys pictus*) I. escama y J. médula (grueso) K. escama y L. médula (delgado).



## FAMILIA MURIDAE

Fig. 21. sección espátular de un pelo de guardia dorsal del ratón meteoro (*Microtus mexicanus*) A. escama y B. médula; chincolito (*Microtus oaxacensis*) C. escama y D. médula; ratón de campo (*Microtus quasiater*) E. escama y F. médula.

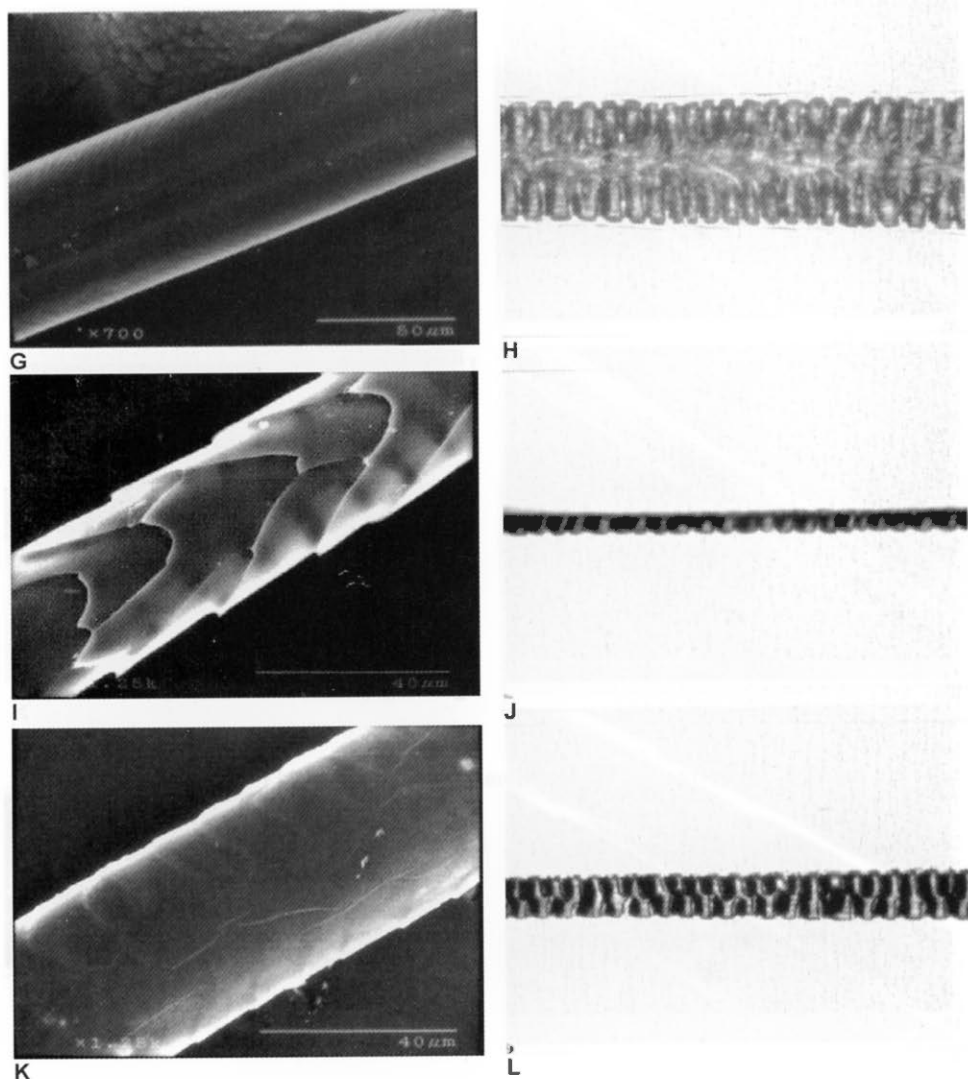


Fig. 21 (continuación). Ratón de campo (*Microtus umbrosus*) G. escama y H. médula; (*Baiomys musculus*) I. escamas y J. médula; (*Baiomys taylori*) K. escama y L. médula.

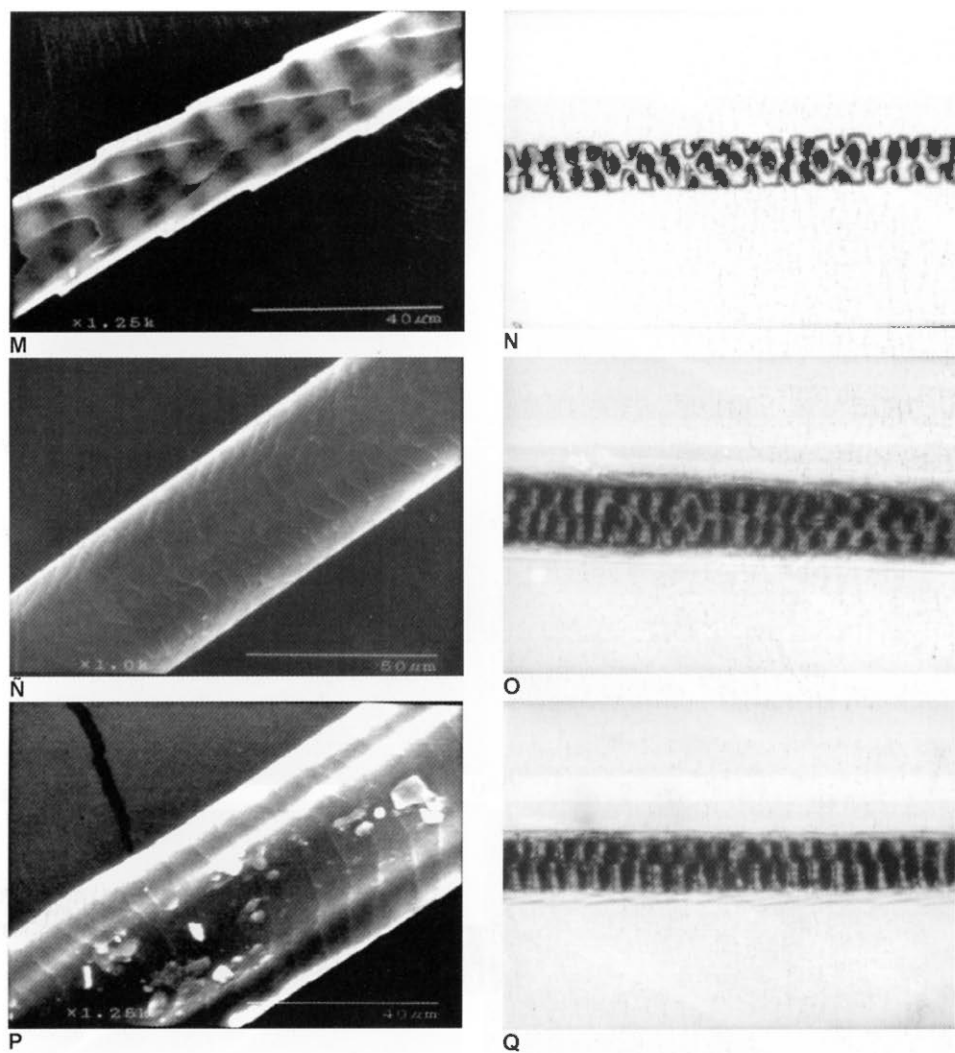


Fig. 21 (continuación). (*Habromys lepturus*) M. escama y N. médula; (*Megadontomys cryophilus*) Ñ. escama y O. médula; rata montera (*Neotoma mexicana*) P. escama y Q. médula.

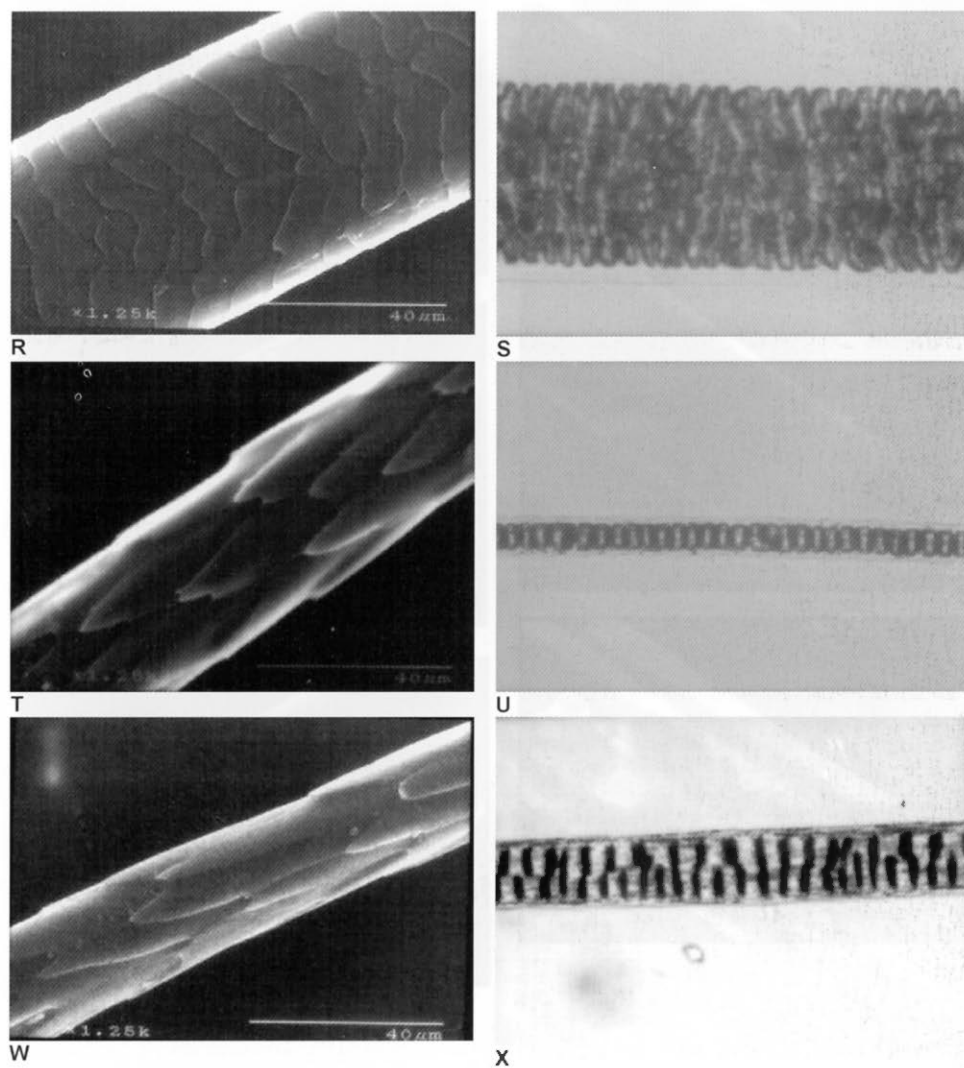


Fig. 21 (continuación). Ratón de campo (*Oligoryzomys fulvescens*) R. escama y S. médula; rata arrocera (*Oryzomys alfaroi*) T escama y U. médula; rata arrocera (*Oryzomys chapmani*) W. escama y X. médula.

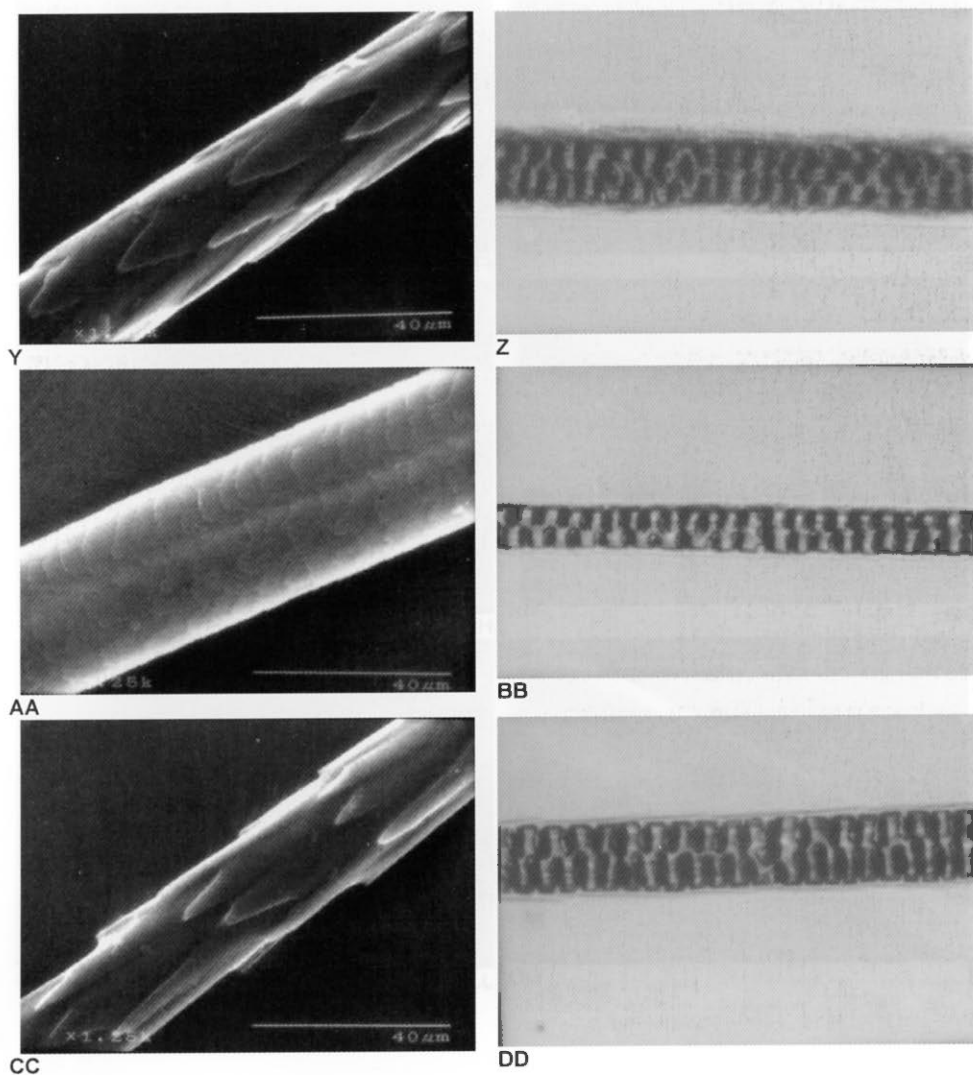


Fig. 21 (continuación). Rata arrocera (*Oryzomys couesi*) Y. escama y Z. médula; rata arrocera (*Oryzomys melanotis*) AA. escama y BB. médula; rata arrocera (*Oryzomys rostratus*) CC. escama y DD. médula.

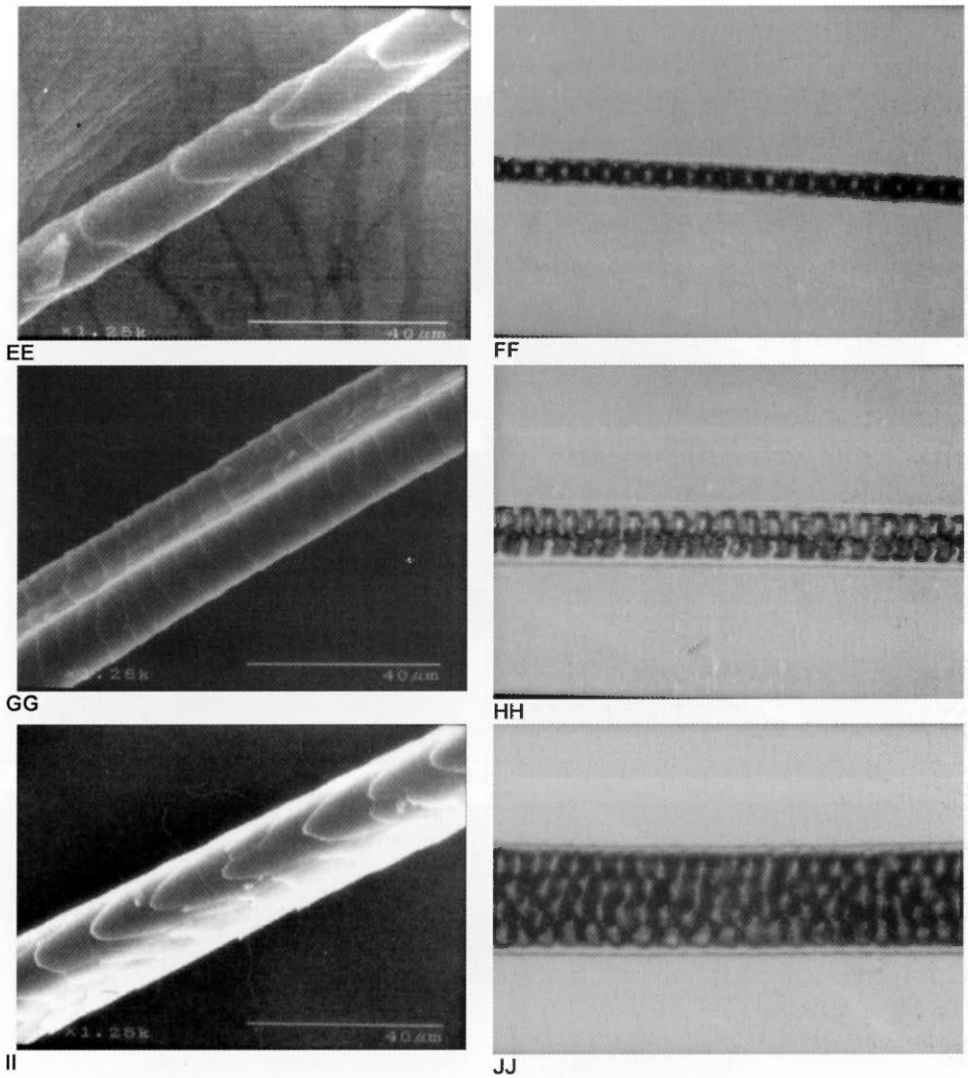


Fig. 21 (continuación). Ratón de campo (*Peromyscus aztecus*) EE. escama y FF. médula; ratón de campo (*Peromyscus difficilis*) GG. escama y HH. médula; ratón de campo (*Peromyscus furvus*) II. escama y JJ. médula.



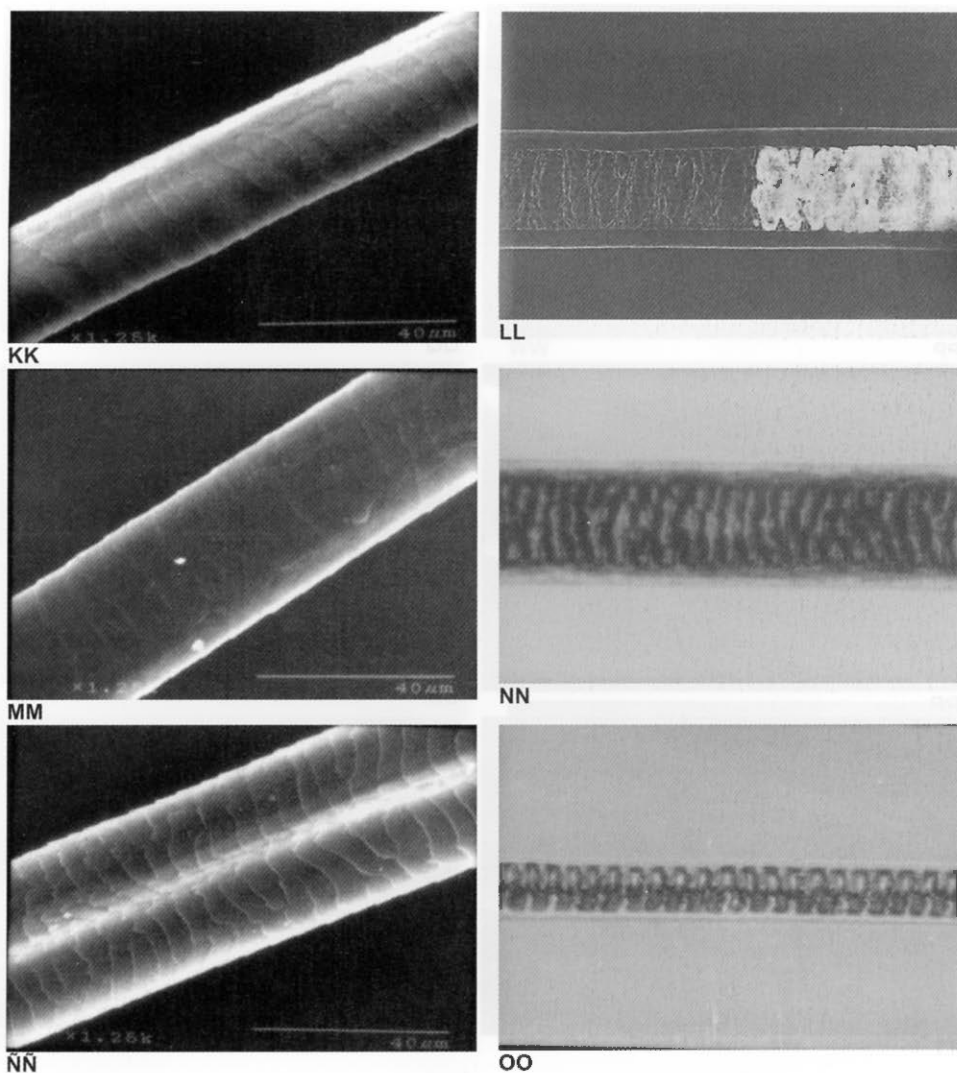


Fig. 21 (continuación). Ratón de campo (*Peromyscus gratus*) KK. escama y LL. médula; ratón de campo (*Peromyscus leucopus*) MM. escama y NN. médula; ratón de campo (*Peromyscus levipes*) NN. escama y OO. médula.

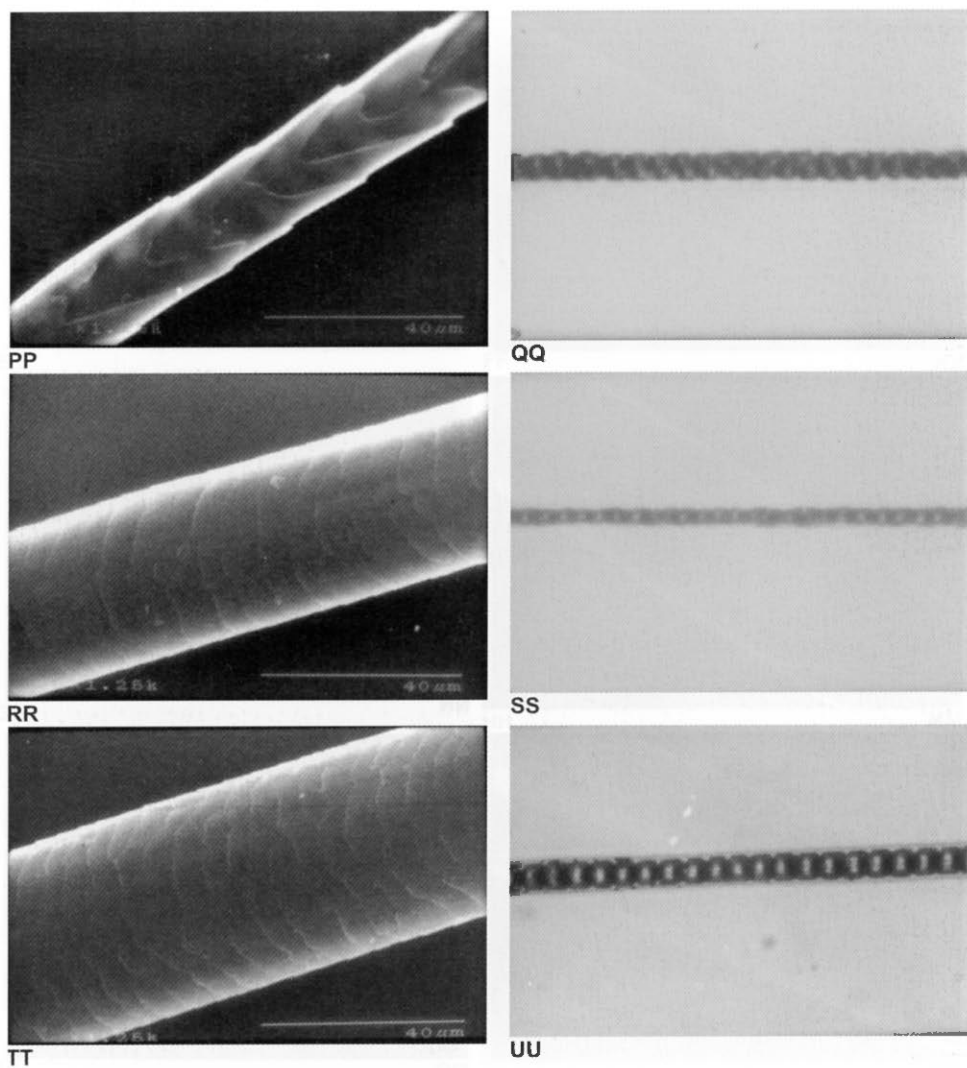


Fig. 21 (continuación). Ratón de campo (*Peromyscus maniculatus*) PP. escama y QQ. médula; ratón de campo (*Peromyscus megalops*) RR. escama y SS. médula; ratón de campo (*Peromyscus melanocarpus*) TT. escama y UU. médula.

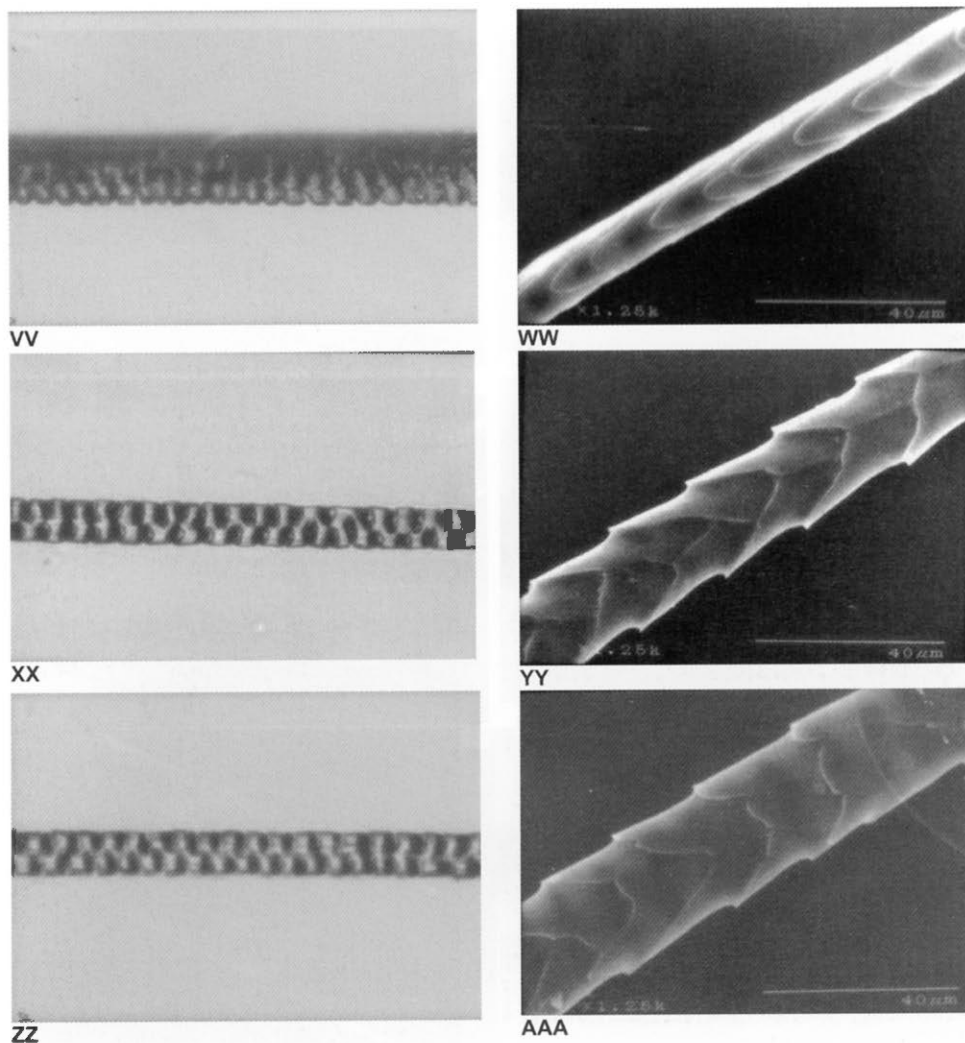


Fig. 21 (continuación). Ratón de campo (*Peromyscus melanotis*) VV. médula y WW. escama; ratón de campo (*Peromyscus melanophrys*) XX. médula y YY. escama; ratón de campo (*Peromyscus mexicanus*) ZZ. médula y AAA. escama.

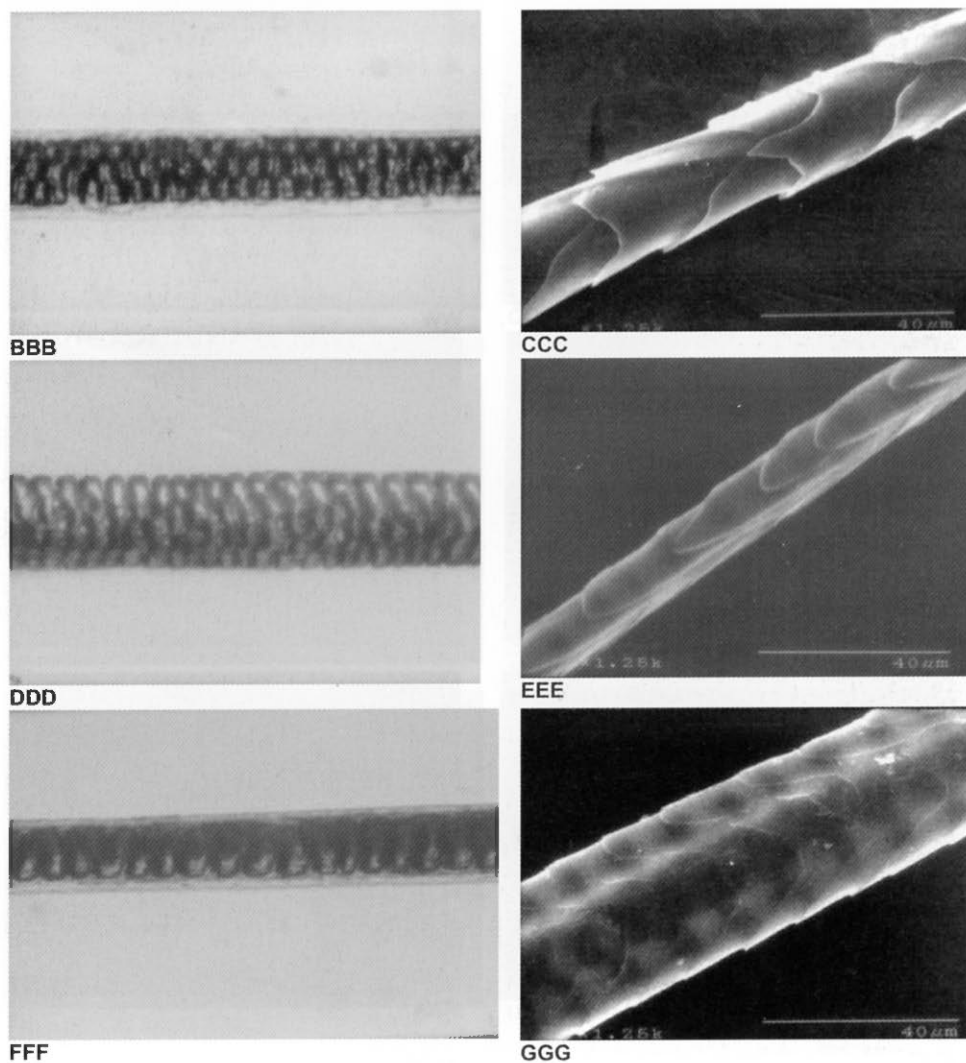


Fig. 21 (continuación). Ratón de campo (*Reithrodontomys fulvescens*) BBB. médula y CCC. escama; ratón de campo (*Reithrodontomys megalotis*) DDD. médula y EEE. escama; ratón de campo (*Reithrodontomys mexicanus*) FFF. médula y GGG. escama.

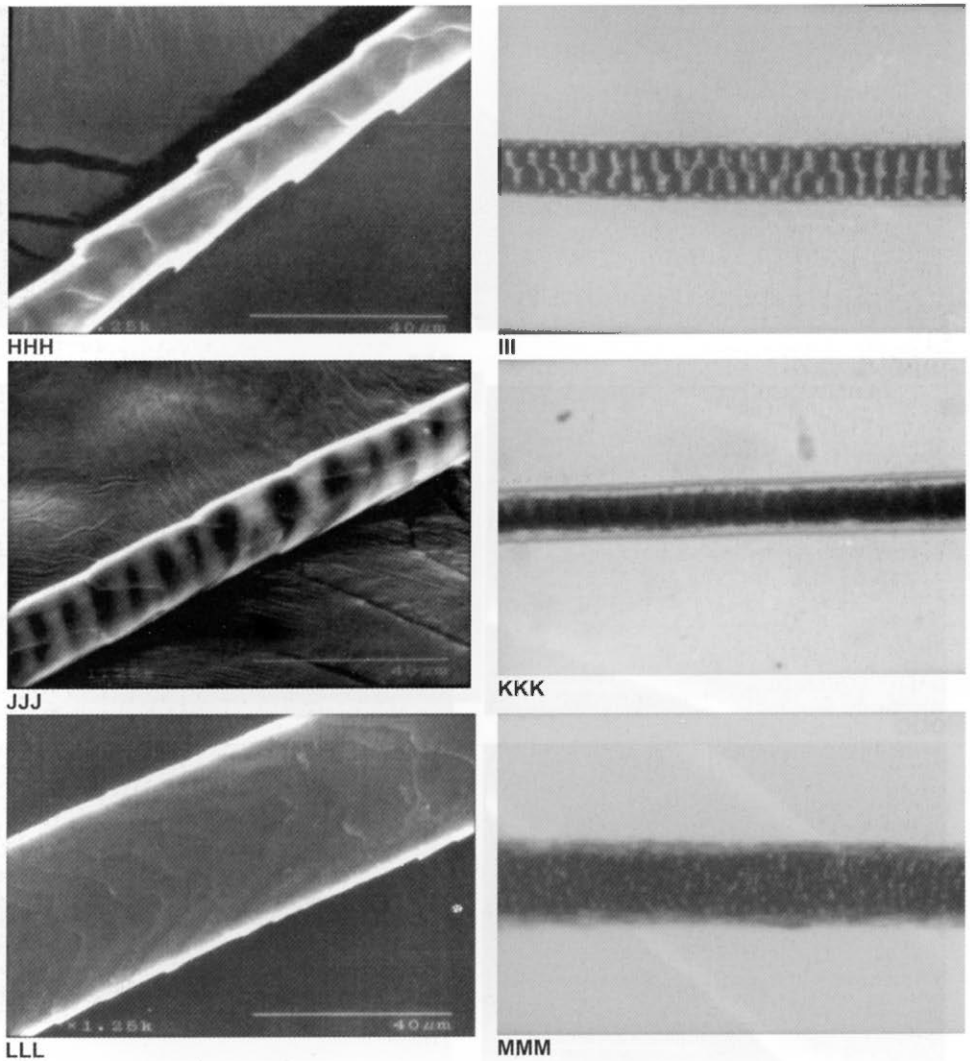


Fig. 21 (continuación). Ratón de campo (*Reithrodontomys microdon*) HHH. escama y III. médula; ratón de campo (*Reithrodontomys sumichrasti*) JJJ. escama y KKK. médula; rata (*Rheomys mexicanus*) LLL. escama y MMM. médula.

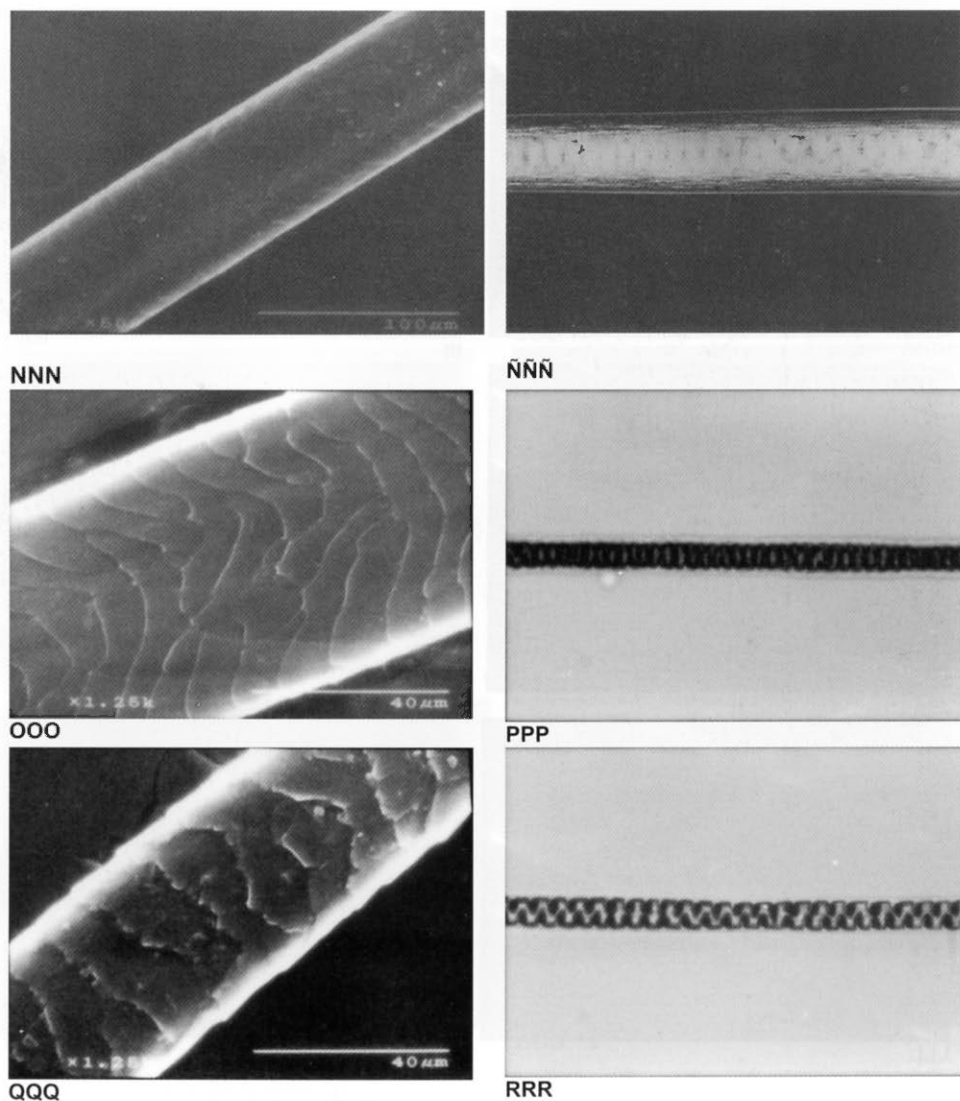
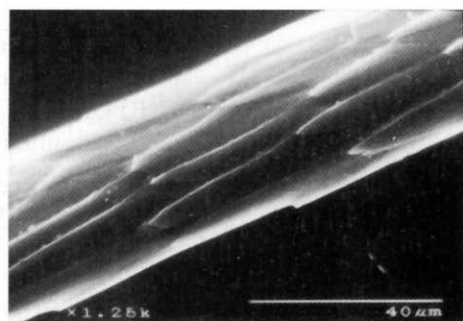
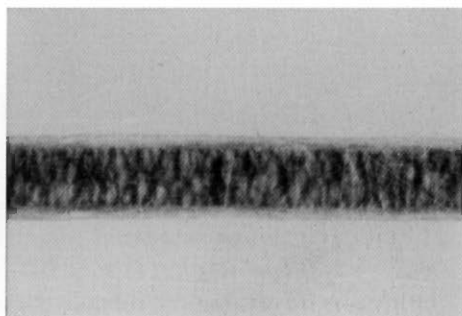


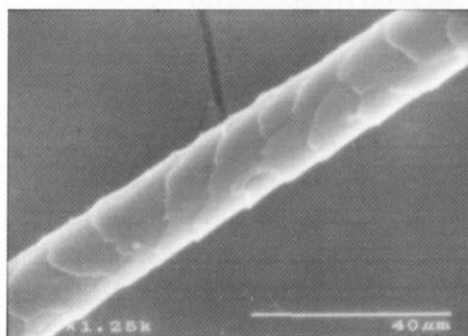
Fig. 21 (continuación). Rata cañera (*Sigmodon hispidus*) NNN. escama y ÑÑÑ. médula; ratón (*Nyctomys sumichrasti*) OOO. escama y PPP. médula; rata arborícola (*Tylomys nudicaudatus*) QQQ. escama y RRR. médula.



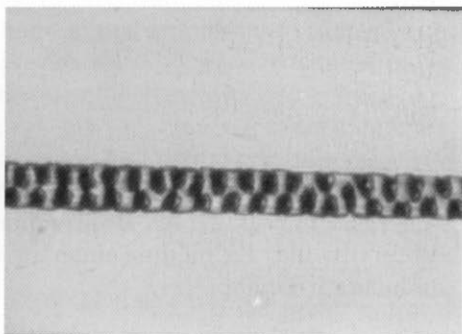
SSS



TTT



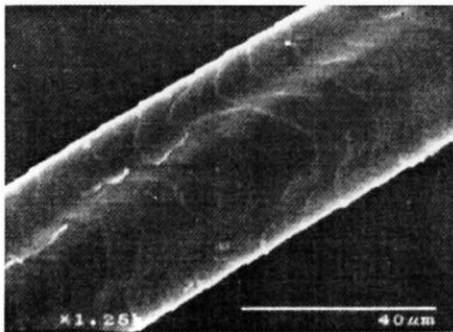
UUU



VVV

Fig. 21 (continuación). Rata cañera (*Sigmodon mascotensis*) SSS. escama y TTT. médula; ratón de campo (*Peromyscus melanurus*) UUU. escama y VVV. médula.

*aztecus* (Fig. 21. EE y FF), *Peromyscus difficilis* (Fig. 21. GG y HH), *Peromyscus furvus* (Fig. 21. II y JJ), *Peromyscus gratus* (Fig. 21. KK y LL), *Peromyscus leucopus* (Fig. 21. MM y NN), *Peromyscus levipes* (Fig. 21. ÑÑ y OO), *Peromyscus megalops* (Fig. 21. RR y SS), *Peromyscus melanocarpus* (Fig. 21. TT y UU), *Peromyscus melanotis* (Fig. 21. VV y WW), *Reithrodontomys megalotis* (Fig. 21. DDD y EEE), *Reithrodontomys mexicanus* (Fig. 21. FFF y GGG), *Reithrodontomys microdon* (Fig. 21. HHH y III), *Reithrodontomys sumichrasti* (Fig. 21. JJJ y KKK), *Rheomys mexicanus* (Fig. 21. LLL y MMM), *Sigmodon hispidus* (Fig. 21. NNN y ÑÑÑ), *Sigmodon mascotensis* (Fig. 21. SSS y TTT), *Nyctomys sumichrasti* (Fig. 21. OOO y PPP) y *Tylomys nudicaudus* (Fig. 21. QQQ y RRR) presentan dos tipos de coloración; una bicolor y otra de una banda y la médula muestra intrusiones corticales y escamas en forma ondulada irregular. *Oryzomys alfaroi* (Fig. 21. T y U), *Oryzomys chapmani* (Fig. 21. W y X), *Oryzomys couesi* (Fig. 21. Y y Z) y *Oryzomys rostratus* (Fig. 21. CC y DD) presentan dos tipos de coloración; una bicolor y una de una banda, médula con intrusiones corticales y escamas lanceoladas. *Peromyscus maniculatus* (Fig. 21. PP y QQ), *Peromyscus melanophrys* (Fig. 21. XX y WW) y *Peromyscus mexicanus* (Fig. 21. ZZ y AAA) presentan dos tipos de coloración; una bicolor y una de una banda, médula con intrusiones corticales y escamas en «V» o lengua. *Peromyscus melanurus* (Fig. 21. UUU y VVV) presenta dos tipos de coloración; una bicolor y una de una banda. La médula muestra intrusiones corticales y escama *diamond petal*. *Reithrodontomys fulvescens* (Fig. 21. BBB y CCC) presenta dos tipos de coloración; una bicolor y una de una banda. La médula muestra intrusiones corticales y escamas *diamond petal*. *Mus musculus* (Fig. 22. A y B) presenta dos tipos de coloración; una bicolor y otra de una banda. La médula muestra intrusiones corticales y escamas de forma ondulada irregular.



A

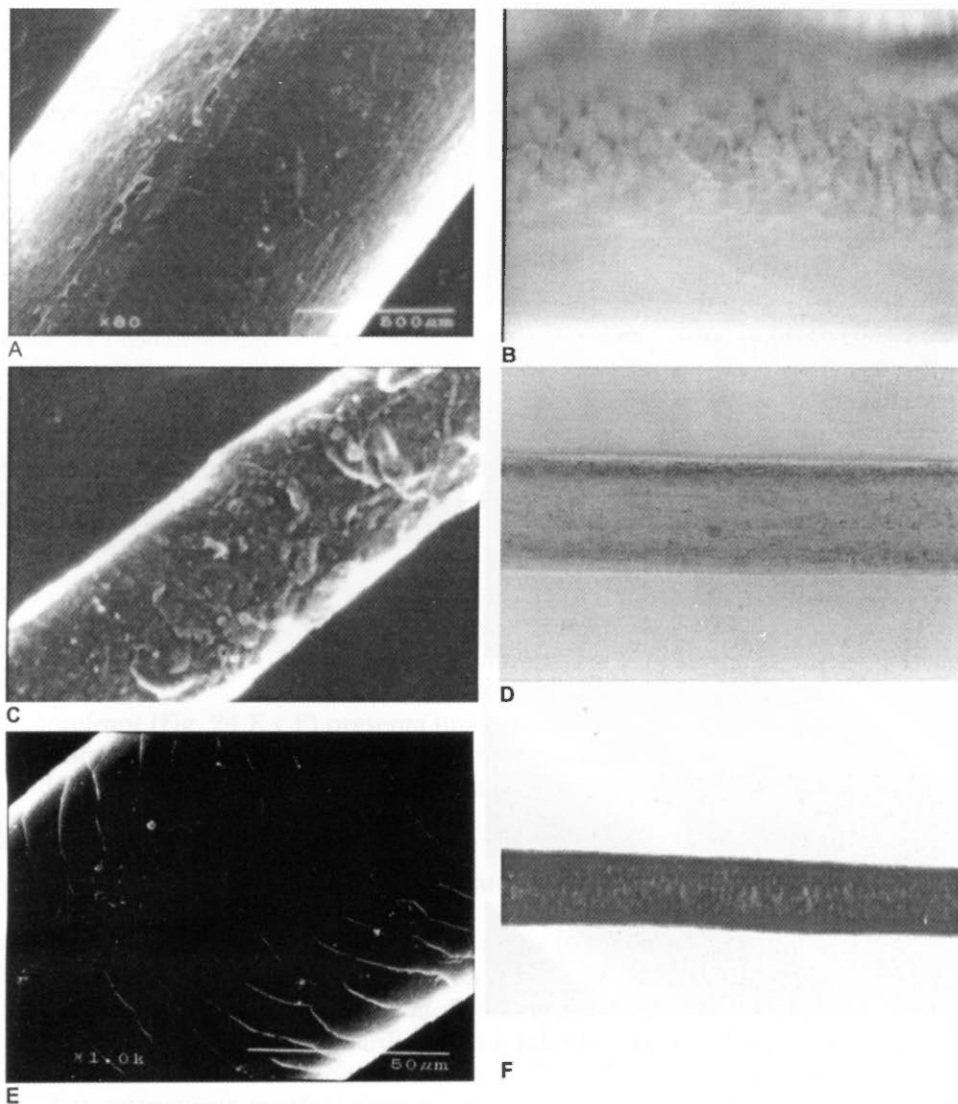


B

#### FAMILIA MURIDAE

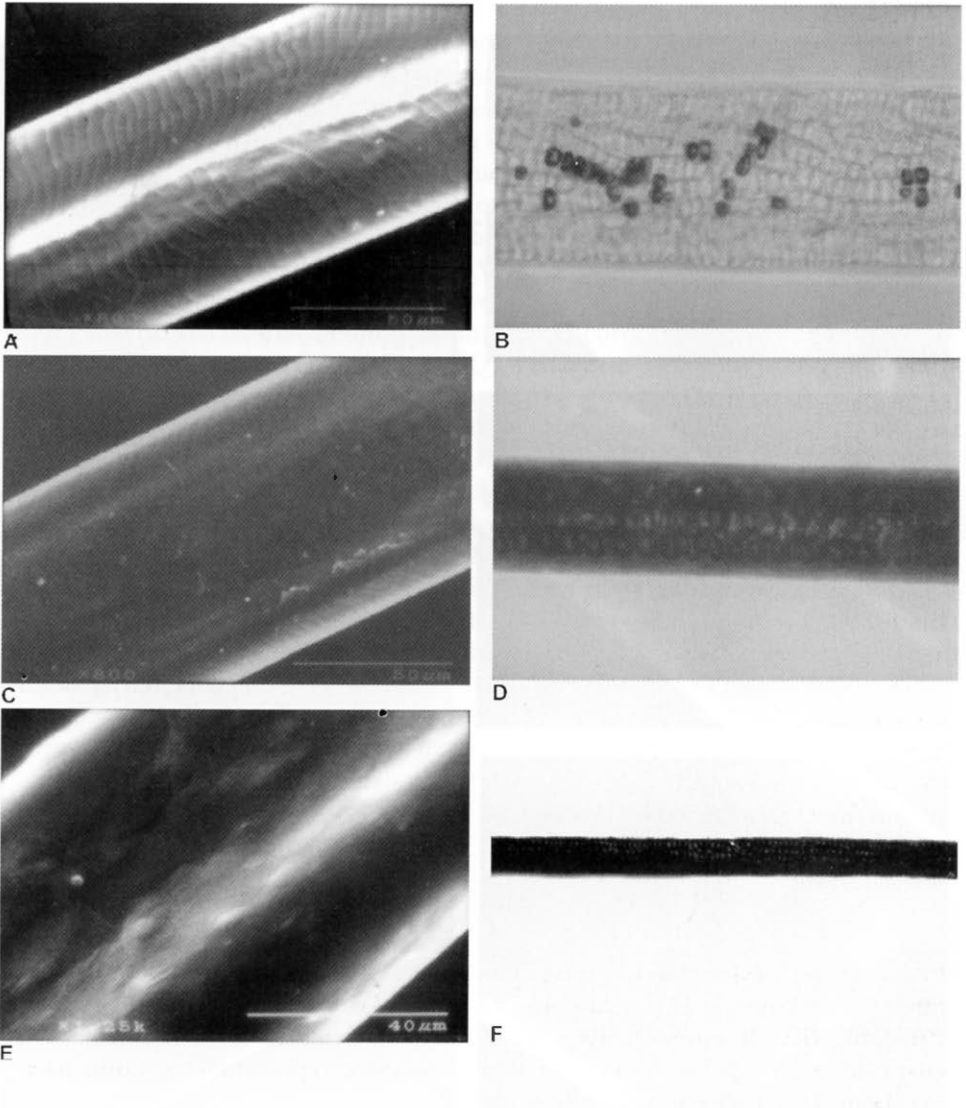
Fig. 22. Sección espatorial de un pelo de guardia dorsal del ratón común (*Mus musculus*) A. escamas y B. médula.





## FAMILIA ERETHIZONTIDAE

Fig. 23. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal del puerco espín (*Coendu mexicanus*) A.escama y B. médula (pelo grueso) C. escama y D. médula (pelo delgado); tepezcuinte (*Dasyprocta mexicana*) E. escama y F. médula.



**ORDEN LAGOMORPHA**  
**FAMILIA LEPORIDAE**

Fig. 24. Sección espátular de un pelo de guardia dorsal del conejo mexicano o montés (*Sylvilagus cunicularis*) A escama y B. médula; conejo castellano (*Sylvilagus floridanus*) C. escama y D. médula; el conejo tropical (*Sylvilagus brasiliensis*) E. escama y F. médula.

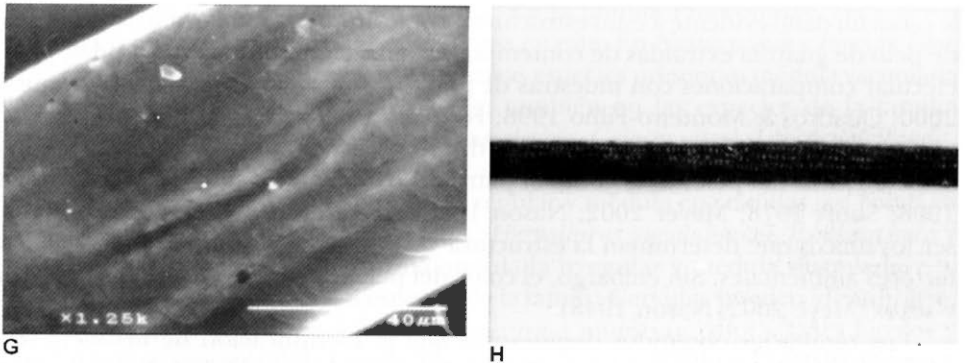


Fig. 24 (continuación). La liebre tropical (*Lepus flavigularis*) G. escama y H. médula.

#### Familia Erethizontidae

*Coendou mexicanus* presenta dos tipos de pelo; uno grueso, en forma de aguja claro con la punta negra, sin escamas y médula en rejillas (Fig. 23 A y B) y, el otro, delgado bicolor, escama en forma ondulada irregular y médula ausente (Fig. 23 C y D). *Dasyprocta mexicana* presenta un pelo bicolor, escama de forma ondulada regular y médula intrusiones corticales (Fig. 23 E y F).

#### Orden Lagomorpha

##### Familia Leporidae

*Sylvilagus cunicularis* (Fig. 24 A y B) y *S. floridanus* (Fig. 24 C y D) presentan coloración bicolor, escamas imbricadas en forma ondulada irregular y médula escalonada multiserial.

*S. brasiliensis* (Fig. 24 E y F) presenta una coloración bicolor, sin escamas y médula escalonada multiserial. *Lepus flavigularis* presenta coloración bicolor, escamas ondulado irregular y médula escalonada multiserial (Fig. 24 G y H).

### Discusión

En este trabajo se analizaron 149 especies de las 194 especies de mamíferos terrestres que se distribuyen en Oaxaca y 462 en el país, respectivamente (Arita & León-Paniagua 1993, Ramírez-Pulido *et al.* 1996). Consecuentemente, se considera que este catálogo de pelos de guardia es una muestra representativa, tanto para la mastofauna de Oaxaca, como la del país.

Las estructuras morfológicas y características del pelo de guardia que se seleccionaron fueron la médula, escamas y tipo de coloración, debido a su resistencia y permanencia. El pelo de guardia puede ser sometido a cualquier clase de alteración en su morfología, por procesos de digestión, taxidermia y putrefacción, y esto no

le causa un daño evidente a estas estructuras. Por lo tanto, es posible utilizar muestras de pelo de guardia extraídas de contenidos estomacales, heces y egagrópilas, para efectuar comparaciones con muestras de pelos de guardia de referencia (Vázquez 2000; Quadros & Monteiro-Filho 1998; Fernández & Rossi 1998).

En este estudio no se observaron diferencias sexuales ni de edad, en las características del pelo, tales como el patrón medular y el de escamas (Fernández 1998; Short 1978; Meyer 2002; Nason 1948). Los factores hereditarios parecen ser los únicos que determinan la estructura y características del pelo, más que los factores ambientales. Sin embargo, el color del pelaje sí puede variar entre edades y sexos (Meyer 2002; Nason 1948).

Los resultados obtenidos demuestran que la identificación de taxones, con base en pelos de guardia, puede realizarse hasta nivel de género en la mayoría de las especies, e incluso en algunos casos, hasta especie. En el orden Didelphimorphia, se observó que en la familia Marmosidae es factible identificar *Marmosa mexicana*, por presentar médula tipo escalonado multiserial y escamas de tipo *diamond petal*, en tanto que, *M. canescens* presenta escamas de forma ondulada irregular y médula escalonado uniserial. Para la familia Didelphidae, la identificación es hasta género, ya que *Didelphis marsupialis* y *D. virginiana* mostraron médula con intrusiones corticales. *Philander opossum* se puede identificar hasta especie, por presentar una médula tipo en celdillas. Por tanto, para el orden Didelphimorphia, el tipo de médula es la característica que ayuda a la identificación de género y especie con base a los pelos de guardia.

La característica de los pelos de guardia que distingue el orden Xenarthra es la ausencia de médula; lo que distingue la familia Dasypodidae de Myrmecophagidae es el patrón de coloración, ya que *Dasybus novemcinctus* presenta pelos vestigiales de color blanco, en tanto que, en *Tamandua mexicana*, el pelo es bicolor. Esta característica permite identificar a nivel de especie.

Las especies del orden Insectivora presentan médula escalonada uniserial y la identificación de *Cryptotis magna* y *C. goldmani* es a nivel de especie, por presentar escamas tipo *diamond petal* y pétalo regular, respectivamente. En contraste, *C. mexicana* y *C. parva*, comparten escamas lanceoladas, mientras que *Sorex saussurei* las presenta de forma ondulada irregular. Sin embargo, la característica que distingue a *Cryptotis* y *Sorex*, es la acumulación de pigmento en la punta y una coloración pardo-oscuro. En este caso, tanto escamas como coloración, ayudan a identificar los taxa.

El orden Chiroptera se caracteriza por la ausencia de médula; la identificación a nivel de familia es difícil, debido a que las especies comparten los tipos de escamas, que van desde astada asimétrica, denticulada, dentadas y erosas, dificultando su caracterización, lo que corrobora que el patrón de escamas tiene un valor taxonómico limitado (Miles 1965, Nason 1948, Benedict 1957).

En el orden Carnivora, la identificación de la familia Canidae es hasta especie. Por ejemplo, se distingue *Urocyon cinereoargenteus* por carecer de escamas; de *Canis*

*latrans*, muestra médula amorfa continua. En la familia Procyonidae, *Potos flavus* presenta médula escalonada uniserial, única en esta. En *Nasua nasua* y *Procyon lotor*, la identificación es hasta género, ya que ambas especies presentan médula vacuolada y escamas de forma ondulada irregular; también en las especies de la familia Mustelidae, *Spilogale pygmaea*, *Conepatus mesoleucus*, *Galactis vilata*, *Lontra longicaudis*, *Mephitis macroura* y *S. putorius* la identificación es hasta género, debido a que todas presentan escamas de forma ondulada irregular y médula en celdillas, así como en las de Felidae, *Leopardus pardalis*, *L. wiedii*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Panthera onca* y *Puma concolor*, con escamas de forma ondulada irregular y médula vacuolada.

En el orden Artiodactyla, las especies de la familia Cervidae pueden identificarse, ya que *Odocoileus virginiana* y *Mazama americana* muestran coloraciones bicolor y clara, respectivamente. En la familia Tayassuidae, la especie *Tayasu tajacu* se distingue por carecer de escamas, presentar cuatro hileras longitudinales de médula en celdillas y pelo grueso con coloración bicolor.

La característica del pelo de guardia que comparte el orden Rodentia es la médula con intrusiones corticales y, en casi todas las familias, las escamas de forma ondulada irregular. En la familia Sciuridae, *Sciurus aerogaster* y *S. deppei*, se distingue debido a que presentan escamas en "V" o lengua y de forma ondulada irregular, respectivamente. En la familia Heteromyidae, *Heteromys desmarestianus*, *Liomys pictus* y *L. irroratus* y presentan dos tipos de pelo; uno muy delgado, con coloración bicolor y otro en forma de aguja, con la punta negra. En el caso de Muridae, las especies presentaron escamas lanceoladas «V» o lengua, *diamond petal* y de forma ondulada irregular. En la familia Erethizontidae, *Coendou mexicanus* presenta dos tipos de pelo; uno grueso, con ausencia de escamas y médula en rejilla, y otro delgado con escamas de forma ondulada irregular y médula ausente. La identificación es a nivel de especie.

Las especies del orden Lagomorpha presentaron una médula tipo escalonada multi-serial. La identificación es hasta género, ya que *Sylvilagus cunicularius* y *S. floridanus* comparten escamas de forma ondulada irregular, a diferencia de *S. brasiliensis*, especie que se puede identificar por no presentar escamas. El género, *Lepus* se identifica, por la médula escalonada multiserieal y escamas de forma ondulada irregular.

Es importante resaltar que ninguna característica analizada por sí sola proporciona información suficiente para la identificación de especies, por lo que debe recurrirse a escamas, médula y patrones de coloración en su conjunto (Fernández & Rossi 1998, Chehébar & Martín 1989, Short 1978).

Una colección de referencia de pelos de guardia dorsal de mamíferos puede servir en estudios sobre hábitos alimentarios, ya que los pelos de guardia comúnmente se encuentran en las heces fecales de los depredadores y, de esta manera, se pueden comparar con las muestras de referencia (Kitsos 1995; Vázquez 2000). Otra aplicación sería para estudios de inventarios mastofaunísticos, ya que frecuentemente se colectan pelos de guardia, sin un ejemplar asociado, lo que

permite tener la posibilidad de su identificación. Finalmente, sería interesante realizar estudios enfocados a analizar variación geográfica de caracteres –incluido el pelo de guardia– de especies de amplia distribución y detectar posibles adaptaciones locales a ambientes particulares.

**Agradecimientos.** A Berenit Mendoza Garfias por la ayuda para la elaboración de las fotografías de escamas tomadas en el microscopio electrónico de barrido del Instituto de Biología, UNAM. A Ana Isabel Bieler Antolin y Alejandro Martínez Mena de Microcine, Facultad de Ciencias, UNAM, por la dedicación en la obtención de las fotografías de médula. A Alejandra de Villa Meza, Miguel Briones y Antonio Santos, por las sugerencias y comentarios a este trabajo. A los curadores de las colecciones consultadas y de donde se obtuvieron muestras: F. A. Cervantes Reza y Yolanda Hortelano Moncada, Colección Nacional de Mamíferos, Instituto de Biología, UNAM (CNM); J. Ramírez-Pulido, Colección de Mamíferos en la UAM-I (UAM-I); L. León-Paniagua y Ada Alicia Ruiz Castillo, Colección de Mamíferos, Museo de Zoología, Facultad de Ciencias, UNAM (MZFCUNAM). V. Sánchez-Cordero agradece el apoyo del Centro de Investigaciones Multidisciplinarias de la UNAM. La colección de referencia se podrá consultar en la Colección Nacional de Mamíferos del IBUNAM (CNMA) y Colección de Mamíferos del CIIDIR Oaxaca, y las fotografías, en la página de internet de la CNMA (<http://www.ibiologia.unam.mx/cnma/>). Este trabajo fue parcialmente financiado por SEMARNAT-CONACyT otorgado a VS-C (Semarnat 2002-COI-314/A-1).

### Literatura citada

- ARITA, H. 1985. *Identificación de los pelos de guardia dorsales de los mamíferos silvestres del Valle de México*. Tesis, Facultad de Ciencias, México, D.F. UNAM 128 pp.
- ARITA, H. & M. ARANDA. 1987. *Técnicas para el estudio y clasificación de los pelos*. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Xalapa, Veracruz. 21 pp.
- ARITA, H & L. LEÓN PANIAGUA. 1993. Diversidad de mamíferos terrestres. *Ciencias, Num. Especial* 7:13-22.
- Benedict, F.A. 1957. Hair structure as a generic character in bats. *University of California publications in Zoology* 59(8):285-547.
- BRIONES-SALAS, M. A., V. SÁNCHEZ-CORDERO, & G. QUINTERO. 2001. Lista de mamíferos terrestres del norte del estado de Oaxaca, México. *Anales del Instituto de Biología Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoológica* 72(1):125-161.
- CHEHÉBAR, C & S. MARTÍN. 1989. Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de los mamíferos de la Patagonia, Doñana. *Acta Vertebrata* 16(2):247-291.
- FELDHAMER, G. A., L. C. DRICKAMER, S. H. VESSEY & J. F. MERRITT. 1999. *Mammalogy*. WCB, McGraw-Hill, New York. 563 p.
- FERNÁNDEZ, G. J. & S. M. ROSSI. 1998. Patrones de tipo medular y escama cuticular de los roedores y pequeños marsupiales del arbustal del Monte (San Luis, Argentina). *Mastozoología Neotropical* 5(2):109-116.
- GOODWIN, G.G. 1969. Mammals from the state of Oaxaca, México. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 141:1-469.

- KITSOS, A. JR., M. L. HUNTER JR., J. H. SABINS & A. MENTHA. 1995. A guide to identification of some indian mammal hairs. In: S. H. Berwick & V. B. Sahaira. *Wildlife research and management Asian and American approaches*. Oxford University Press, Delhi, pp. 123-128.
- KOWALSKI, K. 1981. *Mamíferos: manual de teriología*. Blume, Madrid. 532 p.
- MARTIN, E.R., R. H. PINE & A. F. DEBLASE. 2001. A manual of mammalogy: with keys to families of the world. Mc Graw Hill, New York. 333 p.
- MEYER, W., A. SCHNAPPER & G. HÜLMANN. 2002. The hair cuticle of mammals and its relationship to functions of the hair coat. *Journal of Zoology* London 256: 489-494.
- MILES, W.B. 1965. Studies of the cuticular structure of the hairs of Kansas bats. *University of Kansas Special Publications* 5:48-50.
- MOORE, T. M., L. E. SPENCE, C. E. DUGNOLLE & W. G. HEPWORTH. 1974. *Identification of the dorsal hairs of some mammals of Wyoming*. Wyoming Game and Fish Dept. Chayenne, Wyoming. 175+10 p.
- MYERS, P. 1997. *Hair a uniquely mammalian characteristic*. The University of Michigan (<http://animaldiversity.unmz.umich.edu/anat/hair.html>).
- NASON, E. D. 1948. Morphology of hairs of Eastern North America Bats. *American Midland Naturalist* 39:345-361.
- PIANTANIDA, M. J. & A. M. 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(90): 105-124.
- QUADROS, J. & E. L. A. MONTEIRO-FILHO. 1998. Effects of digestion, putrefaction, and taxidermy processes on *Didelphis albiventris* hair morphology. *Journal of Zoology* London 244:331-334.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., A. CASTRO-CAMPILLO, J. ARROYO CABRALES & F. A. CERVANTES. 1996. Lista taxonómica de los mamíferos terrestres de México. *Occasional Papers the Museum Texas Tech University* 158:1-62.
- ROMER, A. & T. PARSONS. 1981. *Anatomía comparada*. Interamericana, México, D.F. 428 p.
- SHORT, H. H. 1978. Analysis of cuticular scales on hairs using the scanning electron microscope. *Journal of Mammalogy* 59:261-268.
- VÁZQUEZ, D. E., P. G. PEROVIC & A. A. DE OLSEN. 2000. Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del Noreste Argentino (Carnívora y Artiodactyla). *Mastozoología Neotropical* 7(2):131-147.
- VÁZQUEZ, D. E., P. G. PEROVIC & A. A. DE OLSEN. 2000. Patrones cuticulares y medulares de pelos de mamíferos del noreste argentino (Carnívora y Artiodactyla). *Mastozoología Neotropical* 7(2):131-147.

Recibido: 1.IX.2003

Aceptado: 1.III.2004