



## Práctica 4: **Identificación y evaluación de restos de actividad animal**

---

### INTRODUCCIÓN

Todos somos conscientes de que, si vamos a cometer un delito, no debemos dejar ninguna huella, rastro o señal que nos pueda identificar como autor del mismo. Esto, en la actualidad, está además de moda gracias a los documentales y series de televisión donde no hay “malvado” que no sea descubierto.

Sin embargo, los restos que dejan los otros animales (principalmente aves y mamíferos) en su actividad diaria los consideramos como algo molesto si nos aparecen en casa o en los almacenes, o como algo anecdótico si aparecen en el campo y sobre los que, si tenemos suerte, algún amigo naturalista nos ilustrará.

Sin embargo, las huellas, rastros y restos de animales pueden ser de gran interés por las múltiples aplicaciones que tienen en muy distintos tipos de estudios científicos que se pueden realizar, faunísticos, biogeográficos, de alimentación, conservación, control de plagas, etc. Por ejemplo, permiten la identificación de presas mediante el análisis de excretas, egagrópilas y contenidos estomacales, la verificación de la presencia de distintas especies en un hábitat determinado, el conocimiento de algunos aspectos de la biología e historia natural de algunas especies, la verificación de depredadores en ataques de fauna silvestre a animales domésticos o la identificación de pieles y subproductos comerciales, entre otros aspectos, toda vez que se reconoce que pueden presentarse variaciones morfológicas en algunas especies dependiendo del ambiente en que se encuentren.

### OBJETIVOS

Esta práctica tiene dos objetivos. El primero de ellos es que los alumnos aprendan y apliquen algunas técnicas sencillas para la recolección, conservación e identificación de huellas, restos y rastros animales. El segundo consiste en que apliquen lo aprendido en la resolución de un caso problema.

### DESARROLLO DE LA PRÁCTICA

A pesar de que la práctica se realizará en el laboratorio, el planteamiento general se hace para una práctica de campo, pues serían las condiciones en las que los alumnos podrían enfrentarse a la realidad.

Muchos amantes de la naturaleza, cuando salen al campo, piensan que localizarán la mayoría de las especies de vertebrados que habitan el lugar de muestreo, al menos las especies más interesantes que, en función de las características del hábitat, se sabe que deben estar presentes.

Esto, sin embargo, no es así; además existe una clara diferencia si comparamos aves y mamíferos. Estos últimos son muy difíciles de observar pues tienen un carácter más asustadizo y una gran mayoría de ellos tienen una actividad nocturna y muy discreta. Por tanto, salvo los grandes ungulados y algunos roedores, es difícil avistarlos. Las aves sin embargo, dada su

actividad diurna, la ubicación de sus nidos y, sobre todo, las manifestaciones acústicas que producen, son mucho más fáciles de localizar.

### **¿Cómo saber entonces qué especies viven en un área determinada si es imposible verlas?**

Básicamente, mediante el reconocimiento de indicios indirectos: huellas, rastros, restos de alimento, excrementos, madrigueras.

### **¿Cómo empezar el trabajo?**

En primer lugar, hay que disponer del listado más completo posible de las especies que pueden vivir en la zona de estudio. Esto nos permite descartar muchas pistas falsas y facilita nuestro trabajo. (No sería adecuado esperar encontrar huellas de león en Murcia).

Si estamos haciendo un estudio sobre una especie en particular, es muy interesante conocer lo mejor posible su biología dónde y cuándo buscarla (nutrias cerca del agua, ratas en almacenes, etc.)

En nuestro trabajo de búsqueda, debemos ir provistos de diverso material que hará más fácil el trabajo de recolección: cuaderno de campo, lápiz, etiquetas, metro, lupa, cajitas, bolsitas de papel y plástico, cámara de fotos, mapas, GPS, así como otro material diverso para la obtención de huellas.

## **MÉTODOS DE ESTUDIO DE HUELLAS**

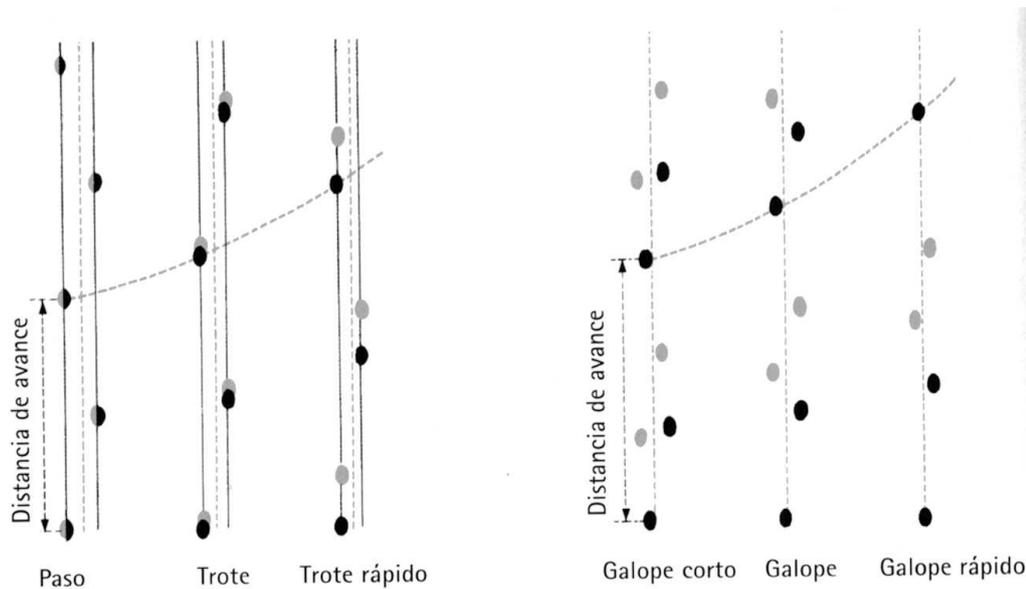
Los animales dejan huellas en senderos blandos y húmedos, en la nieve y, especialmente, en el barro de las zonas donde acuden a beber.

Cuando encontremos las huellas de un animal, tomaremos nota en nuestro cuaderno de su forma y dimensiones. También, si el rastro es continuo, haremos un diagrama con la distancia e inclinación de las pisadas, lo cual puede ayudarnos a conocer qué animal las ha hecho y si corría, trotaba o caminaba. Todo ello se puede ilustrar con fotografías.

### **Medidas Básicas de Rastreo**

Los autores de rastreo difieren ampliamente con respecto a la terminología de medición y modo de andar, para la realización de esta práctica se va a utilizar la siguiente terminología:

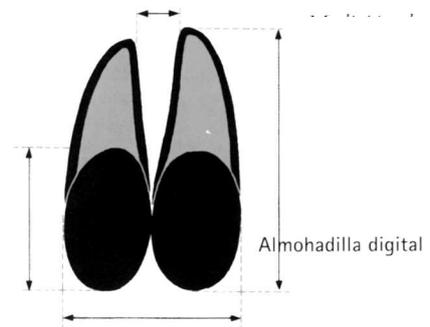
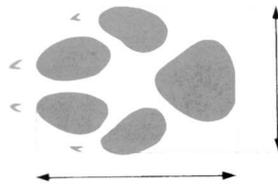
- *Zancada*: La distancia existente entre una huella a lo largo del rastro de un animal y la siguiente huella realizada con la misma pata. Siempre hay que registrar la zancada desde el mismo punto exacto en cada huella, por ejemplo, el “borde posterior”(o último punto) de la primera huella con el borde posterior de la siguiente huella. Otros autores también la denominan distancia de avance
- *Anchura de rastro*: La anchura del rastro del animal, medida en forma perpendicular a la línea de viaje en el punto más ancho del patrón de un grupo, incluyendo el ancho de las huellas (algunos autores llaman a esta medida “Anchura de rastro” pero no incluyen el ancho de las huellas en sí al medir la misma). Como regla general, al aumentar la velocidad la zancada aumenta y la anchura de rastro disminuye.



Rastros y distancias de avance (zancadas) en las distintas marchas

- *Longitud de la huella*: La longitud de una huella se entiende desde el borde anterior de la primera almohadilla plantar hasta el borde posterior de la huella (sin incluir las garras, ya que su longitud puede variar según la actividad del animal).
- *Ancho de la huella*: Medido en la parte más ancha de la huella.

Una vez realizado el trabajo anterior procederemos a sacar moldes de escayola de las pisadas para conservarlas e incluso coleccionarlas.



Medición de huellas de mano y pezuña

### Moldes de escayola

Escogeremos la pisada mejor conservada, con los bordes mejor definidos, sin hojas o ramitas ni agua. Se puede espolvorear finamente con polvos de talco, o rociar a distancia con laca de pelo. A continuación, se rodea la huella con unas paredes que sirvan de límite a la escayola. Para ello tenemos muy diversas opciones en función del material del que dispongamos, así podemos formar cilindros que rodeen a la huella con un trozo de cartulina y un clip, cortando tubos de PVC o botellas de plástico, también podemos utilizar otros utensilios comunes como moldes de metal utilizados en cocina, etc. Sea cual sea el molde, se clava en el barro o tierra húmeda dejando, naturalmente, la huella en su interior. Estos moldes no tienen por qué superar los 4 centímetros de altura.

En un recipiente se mezcla el yeso o escayola con el agua, haciendo que quede ni muy espeso ni muy aguado; hay que tener en cuenta que hay algunos yesos que endurecen más rápidamente que otros pero, por lo general, se tiene tiempo de suficiente para poder trabajar con cómodamente.

A continuación se vierte la masa dentro del molde con cuidado y despacio, no encima de la huella sino desde un costado, llenando el molde de cartón (o del material elegido) hasta 2-3 cm por encima de la línea de la tierra.

Espera 20 o 30 minutos para que el yeso endurezca bien. No olvides limpiar el recipiente antes de que se endurezcan los restos. Retira el molde y, con la ayuda de una espátula o un cuchillo, levanta el molde con una capa de tierra.

Deja secar bien y luego limpia los restos de tierra del yeso con un cepillito y agua. Las huellas que obtenemos de esta manera no son iguales que las originales, pues sobresalen en vez de estar hundidas bajo el plano del suelo; son NEGATIVOS. Si queremos huellas más naturales podemos utilizar arcilla de manualidades y aplicarla sobre los moldes de escayola. Podemos secarla al aire libre; aunque no será tan resistente como en un horno, servirá para nuestro propósito y tendremos, de esta manera, una huella más natural. También podemos repetir el proceso anterior utilizando el negativo como modelo.

Es conveniente rotular la huella con el lugar, coordenadas del mismo, fecha, animal al cual pertenece la huella (si es conocido) y el recolector.

Si tienes suerte podrás conseguir un "rastros completo" cuando obtengas el rastro de las patas delanteras y las traseras.

## **MÉTODOS DE ESTUDIO DE PELOS**

Por su biología, la observación de los mamíferos es muy difícil, y más aún su captura. Además, muchos mamíferos se encuentran en peligro de extinción; su estudio por medio de técnicas que requieren de captura y/o colecta, en muchos casos, simplemente no es una opción viable. Por esta razón, a escala mundial, se están desarrollando técnicas de investigación con un enfoque no invasivo (técnicas que no modifican el ambiente ni el comportamiento de los sujetos de estudio y no requieren de captura y/o colecta directa de individuos). Este enfoque tiene varias ventajas sobre el enfoque tradicional:

- 1°. no es necesario sacrificar ningún animal, algo que es especialmente importante cuando se trabaja con especies en peligro (como en el caso de la mayoría de mamíferos grandes y medianos);
- 2°. el uso de estas técnicas es menos costoso y más factible que las técnicas que requieren captura;
- 3°. dependiendo de su aplicación, proporcionan iguales o mejores resultados, comparado con el enfoque tradicional.

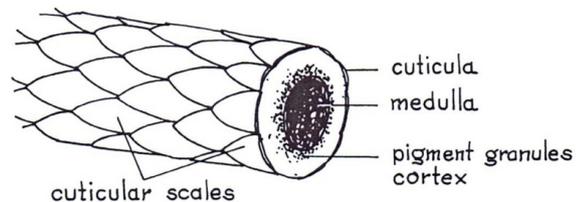
El pelo es un carácter diagnóstico de los mamíferos por lo que no tiene homólogo estructural entre los demás vertebrados, si bien es cierto que estructuras similares pueden encontrarse en aves, insectos e, incluso, en algunas plantas, el pelo epidérmico verdadero es exclusivo de los mamíferos.

Los pelos de la piel se encuentran clasificados en tres grupos: Pelos de guardia, pelos de bajo manto o bajo piel y vibrisas. Los pelos de guardia se utilizan para la identificación de especies por presentar patrones cuticulares, medulares, forma y coloración lo suficientemente característicos para permitir la identificación de especies.

El pelo de guardia puede ser sometido a un sinnúmero de procesos sin que su morfología sufra alteración, como procesos de digestión, taxidermia y putrefacción. 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 y obtener una identificación fiable de la especie a la que pertenecen esos pelos. Además, su raíz funciona como una cápsula protectora en la que las células permanecen intactas; de estas células se puede extraer ADN para utilizarlo en diversas investigaciones de genética molecular.

Las características de los pelos útiles en la identificación al nivel de género y/o especie son los patrones de las capas de queratina del pelo, la más externa o cutícula escamosa y la más interna o médula, los patrones de coloración (bandas claras y oscuras) y las formas generales de los pelos (presencia de escudos o



Representación esquemática de una sección de un pelo de mamífero

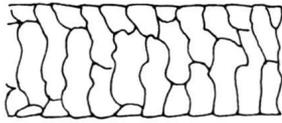
constricciones). Para poder caracterizar cada especie, en primer lugar se realiza una descripción macroscópica de los pelos, utilizando lupa o estereoscopio, en la que se toman en cuenta la forma y coloración de los pelos, observando los patrones de bandas que éstos presentan como alternancias entre bandas claras y oscuras, y el número total de bandas que un pelo posee; también puede ser útil realizar medidas del ancho y largo de los pelos.

Una vez descritos los pelos macroscópicamente, se realiza una descripción microscópica, utilizando microscopio óptico con un aumento de 200X y 400X. Para esto, los pelos se lavan con etanol absoluto o detergente para eliminar las impurezas y grasas que poseen. Además, en algunos casos, es recomendable aplicar una fricción mecánica sobre los pelos para eliminar completamente partículas que puedan estar adheridas. Posteriormente, se procede a realizar las preparaciones microscópicas de las muestras de pelo de la siguiente manera:

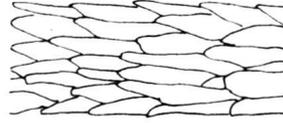
### Estudio de los patrones cuticulares (escamas)

Se procede a realizar un negativo de las escamas de la superficie de los pelos. Para ello, se hace una matriz de barniz de uñas sobre un portaobjetos, se deja secar de 15 a 20 minutos hasta un punto en que no se encuentre tan seco como para que la impresión de las escamas sea imposible y no tan húmedo como para que el pelo que completamente pegado por el barniz (el tiempo de secado depende de las condiciones ambientales y la calidad del barniz). El punto exacto puede determinarse cuando se coloca la punta de un lápiz sobre el barniz sin dejar marca. Una vez alcanzada la consistencia ideal del barniz, se colocan los pelos sobre éste, sobre ellos se deposita otro portaobjetos y se pone un pequeño peso encima, manteniendo bajo presión los portaobjetos durante un mínimo de 30 minutos. Pueden permanecer dentro de la prensa por tiempo indefinido sin que la impresión se dañe. Concluido este tiempo, se saca la muestra de la prensa y se elimina el portaobjetos que no tiene el barniz de uñas; luego se extraen los pelos suavemente con los dedos de la mano o con una pinza de punta fina, evitando dañar la impresión dejada por los pelos. Esta impresión se observa y fotografía al microscopio para describirla posteriormente. Los caracteres a observar aparecen reflejados en las figuras que aparecen a continuación.

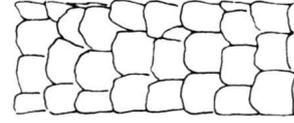
## I SCALE POSITION IN RELATION TO LONGITUDINAL DIRECTION OF THE HAIR



5. transversal

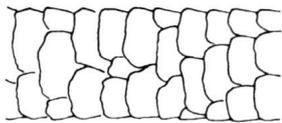


6. longitudinal



7. intermediate

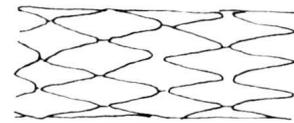
## II SCALE PATTERNS



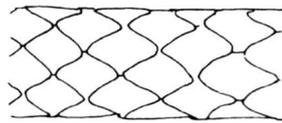
8. broad petal



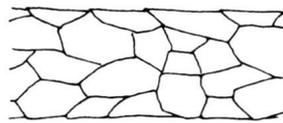
9. elongate petal



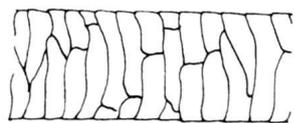
10. narrow diamond petal



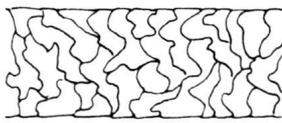
11. broad diamond petal



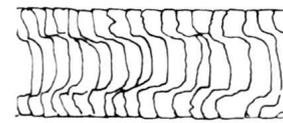
12. mosaic



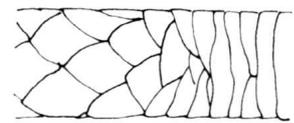
13. regular wave



14. irregular wave

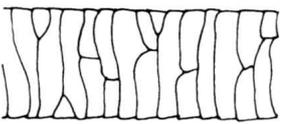


15. streaked

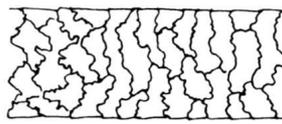


16. transitional

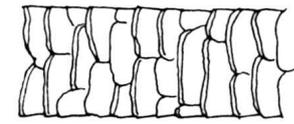
## III STRUCTURE OF SCALE MARGINS



17. smooth

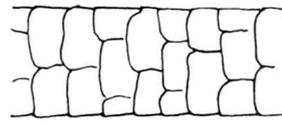


18. rippled

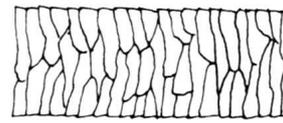


19. frilled

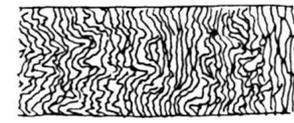
## IV DISTANCE BETWEEN SCALE MARGINS



20. distant

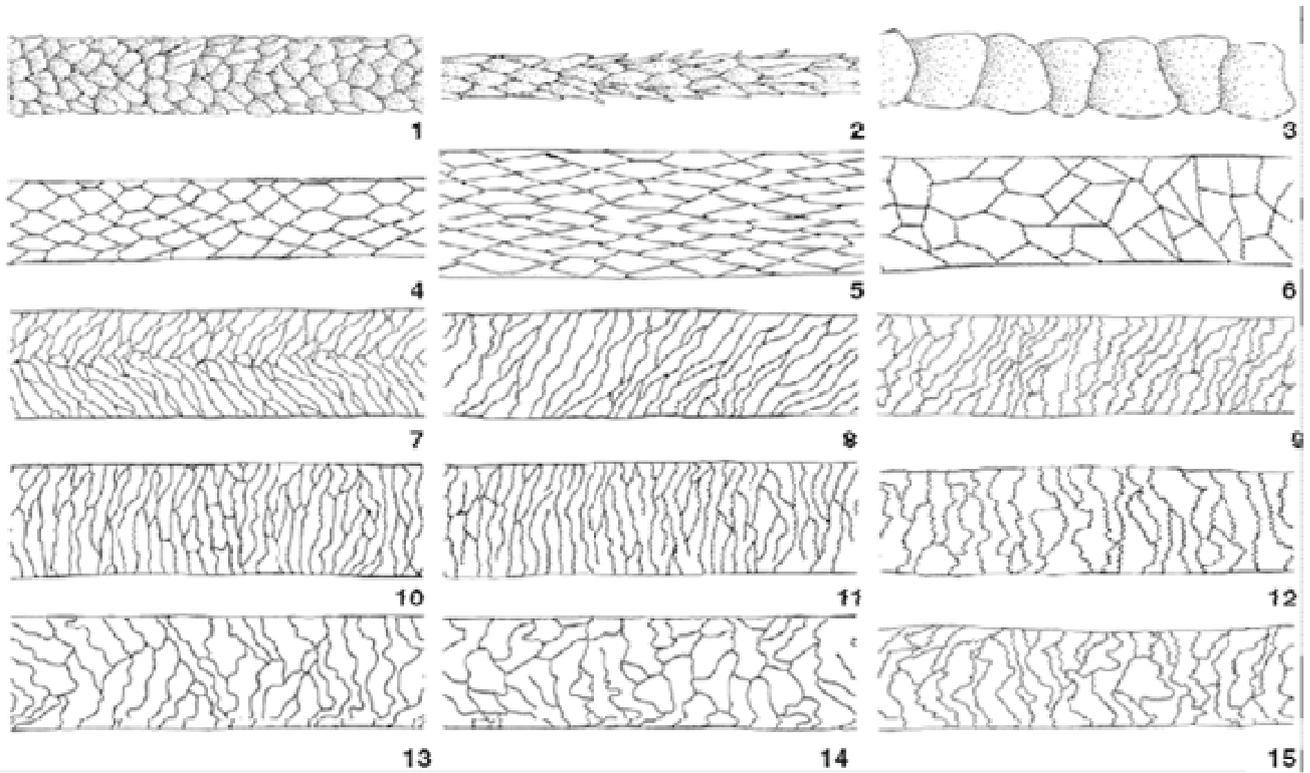


21. near



22. close

Patrones cuticulares



Patrones en la cutícula del tubo de pelos de guarda: (1) foliácea ancha, (2) foliácea angosta, (3) conoidal, (4) lociforme ancha, (5) lociforme angosta, (6) mosaico, (7) ondeada oblicua doble, (8) ondeada oblicua simple, (9) ondeada oblicua simple con bordes ornamentados, (10) ondeada transversal, (11) ondeada transversal con bordes incompletos, (12) ondeada transversal con bordes ornamentados, (13) ondeada irregular, (14) ondeada irregular con bordes incompletos, (15) ondeada irregular con bordes ornamentados.

### Estudio de los patrones medulares (médula)

Para poder observar la médula, se decoloran los pelos utilizando decolorante comercial de cabello (compuesto por peróxido de hidrógeno, persulfato de potasio, metilsilicato de sodio, carbonato de magnesio, persulfato de amoníaco y otros compuestos excipientes). El tiempo que debe pasar en el decolorante depende de la marca del decolorante y las características propias del pelo, como el grosor y la facilidad con la que pierda el color. El proceso de decoloración puede durar desde algunos minutos para pelos delgados hasta varias horas para pelos gruesos (como los de la familia Tayasuidae). Una vez decolorados los pelos, se sacan del decolorante y se lavan con agua limpia. Una vez limpios, se procede a montarlos en un portaobjetos utilizando una matriz permanente, para posteriormente observarlos y fotografiarlos para ser descritos. Otro método consiste en introducirlos en una placa de Petri con tetracloruro de carbono durante 20 minutos, pasarlos a Xilol durante 24 horas y montarlos en bálsamo de Canadá (este último método no es recomendable si no se disponen de medidas de seguridad suficientes debido a la alta toxicidad del Xilol).

Una vez montados en preparaciones microscópicas, se pueden realizar las diferentes medidas morfométricas:

- Ancho total, al nivel de la parte más ancha del pelo (Escudo) y la parte proximal a la raíz (Base),
- el Ancho de la médula al nivel del escudo y
- Proporción médula/escudo.

Estas mediciones se deben realizar utilizando un microscopio con ocular micrométrico y expresarse en escala micrométrica (m/1000).

Los caracteres a observar aparecen reflejados en las figuras que aparecen a continuación.

### I WIDTH COMPOSITION OF THE MEDULLA



23. unicellular,  
regular



24. unicellular,  
irregular



25. multicellular

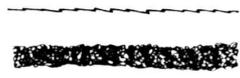


26. multicellular  
in rows

### II STRUCTURE OF THE MEDULLA



27. ladder



28. intermediate



29. cloisonné



30. reversed cloisonné



31. isolated



32. crescent



33. filled



34. interrupted

### III FORM OF THE MEDULLA MARGINS



35. straight

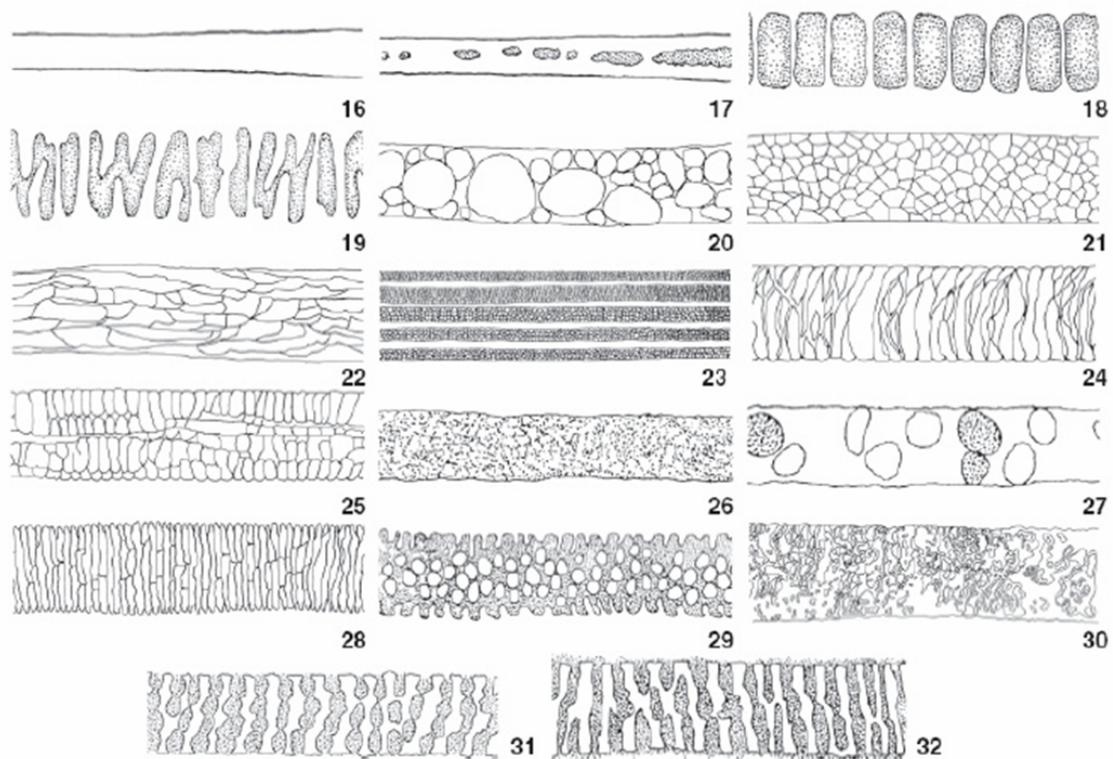


36. fringed



37. scalloped

Patrones medulares



Patrones medulares en el escudo del los pelos de guarda. (16) ausente, (17) discontinua, (18) uniseriadaescalariforme, (19) uniseriada literácea, (20) anisocélica, (21) poligonal, (22) glandular, (23) cordonal, (24) fusiforme, (25) miliforme, (26) amorfa, (27) matricial, (28) trabecular, (29) reticulada, (30) cribada, (31) alveolar, (32) listada

## ESTUDIO DE MODELOS DE DIENTES Y MORDEDURAS.

Para este apartado de la práctica los alumnos utilizarán placas de arcilla y mandíbulas de distintos ejemplares de vertebrados con los que deben obtener modelos por simple presión. Los modelos obtenidos deben permitirles identificar, con cierta seguridad, la especie de que se trata.

## OBSERVACIÓN DE EXCREMENTOS Y EGAGRÓPILAS

Las egagrópilas son frecuentemente confundidas y consideradas como excrementos de mamíferos y aves. Sin embargo, no son en absoluto lo mismo, aunque muchas veces son confundidas por los no especialistas.

**¿Qué son las egagrópilas?** Como es característico en muchas aves, los jugos gástricos no digieren huesos, pieles escamosas, cáscaras de semillas, plumas ni pelos, y todo este material es regurgitado formando masas esféricas, en forma de una pequeña "pelotita" llamada egagrópila. También recibe otros nombres como pellas, vomiteras o plumadas. Las aves, al estar desprovistas de dientes, desgarran o tragan piezas enteras. Mayoritariamente, son las rapaces quienes las forman, aunque hay aves como algunos Túrdidos (Mirlos, Zorzales...), Aves marinas (Gaviotas, Alcatraces, Cormoranes...), Ciconiformes (Garzas, Cigüeñas, Martinetes...), Coraciformes (Martín pescador, Carraca...), Piciformes (Pito real, Torcecuello, Pico picapinos...), Córvidos (Cuervo, Urraca...), entre otras, que también las forman. Dichas egagrópilas se

expulsan tras la digestión, a las 12 horas. La digestión se produce en la molleja, que es la sección donde la presa es triturada por el estómago muscular, separando las porciones digeribles de las indigeribles, echándolas un par de veces al día.

**Localización:** Normalmente se pueden encontrar bajo los nidos, en posaderos, dormideros, en los roquedos y cantiles e, incluso, en desplumaderos. Normalmente se encuentran varias egagrópilas juntas a los pies del posadero o dormidero, aunque no es raro ver una egagrópila aislada bajo un árbol o bajo las tablillas de coto de caza, u otras elevaciones sobre el terreno en donde los animales se posan o desde donde puedan tener buen ángulo de visión.

**Contenido:** El contenido de las egagrópilas es de lo más variado, desde aves, micromamíferos e insectos hasta pequeños lechones de jabalí, perros de pequeño tamaño, gatos y culebras. De ahí su coloración según su alimento, de rojizas hasta grises por roedores, negras o cenizas por insectos, amarillentas por galliformes, etc., aunque no siempre tiene por qué ser así, ya que cada tipo de ave tiene distintos tamaños y hábitos alimenticios.

*Distinguir egagrópilas de excrementos de mamíferos:*

Para empezar, diremos que los excrementos se van a encontrar aislados y en terrenos abiertos, a no ser que se disponga de un cagarrutero. Los excrementos frescos tienen un peculiar olor, además de estar retorcidos y con un extremo puntiagudo. Los excrementos que pueden confundirse con egagrópilas suelen ser los de Erizo, por ser de dieta insectívora y parecerse a egagrópilas de Mochuelo, Cernícalo, y Esmerejón. Otro excremento que puede confundirse puede ser el de Tejón, por tamaño y coloración parecida a las egagrópilas de Lechuza y Cárabo. El excremento que más se confunde es el de Zorro, por la coloración grisácea, tamaño y longitud aproximada a las egagrópilas de Búho chico, Águila calzada o Ratonero.

Los factores determinantes para diferenciar tanto excrementos como egagrópilas según las especies son el tamaño, grosor, color y forma.

## **OBSERVACIÓN DE RESTOS DE ALIMENTACIÓN**

En general, las características que se deben tener en cuenta son el tamaño y dirección de la roedura, así como el aspecto final y los restos que acompañan al alimento.

### **Fuentes figuras:**

Bang P. & Dahlstrom P. 1999. *Huellas y señales de los animales de Europa*. Ed. Omega S.A. Barcelona. 264 pp.

Teerink B.J. 2003. *Hair of West-European mammals. Atlas and identification key*. Cambridge University Press. Cambridge. 224 pp.

<http://es.scribd.com/doc/75613974/Guia-Ilustrada-de-Pelos-para-la-Identificacion-de-Mamiferos-Medianos-y-Mayores-de-Guatemala>