



Universidad Centroccidental "Lisandro Alvarado"

Decanato de Ciencias Veterinarias

Área de Anatomía Microscópica y embriología veterinaria



Guía complementaria de Sistema Tegumentario

Datos de la Unidad

Instructora: **M.V Johilmer J. Álvarez Gil**

Unidad Curricular: **Anatomía Microscópica y E.V**

Código: **MEV1605**

Teléfono de Oficina: **0251-2592685**

E-Mail: jjohilmerascorpion@hotmail.com

Fecha de Elaboración: **Marzo 2010**

Horario de Consulta: **Viernes 10:30 a 12:00 m**

Tarabana, Marzo 2010

Sistema Tegumentario

Introducción

El organismo vivo está constituido por cuatro (4) tipos de tejidos básicos (Epitelial, Conectivo, Muscular y Nervioso). Los cuales se organizan y forman un órgano. Cuando varios órganos se organizan para contribuir a realizar una función específica, forman el denominado sistema orgánico. En el caso del sistema tegumentario, es el grupo de órganos y estructuras que cumplen la función general de proteger o cubrir el organismo del medio externo. El estudio histológico de dicho sistema es importante a nivel de clínica, ya que refleja el estado de salud del animal, permite la comprensión de las lesiones patológicas, la administración de medicamentos, entre otras.

Objetivo General

Al finalizar el tema el alumno será capaz de Identificar y caracterizar los órganos y estructuras que forman parte del sistema tegumentario.

Objetivos Específicos

Para alcanzar el objetivo general deberá ser capaz de:

- Conocer la definición del Sistema Tegumentario mencionando (¿Qué es?, componentes y función).
- Definir Piel, (¿Que es?, constitución histológica, Origen y función).
- Constitución histológica de la epidermis (Clasificación morfológica, Queratinocitos y células dendritiformes).
- Constitución histológica de la dermis (Papilar y Reticular)
- Diferencias estructurales entre los tipos de piel (Fina y gruesa)
- Constitución histológica del tejido subcutáneo.
- Constitución histológica de la piel de Aves.
- Constitución histológica de los anexos no cornificados (Blandos)
 - Glándula sudorípara (Apocrina y Merocrina)
 - Glándula sebácea (Holocrina)
 - Glándula Uropigea (Aves)
 - Folículos pilosos (simples, compuestos y de pelo táctil)
 - Folículo plumoso.
 - Músculo piloerector

- Constitución histológica de los anexos cornificados (Duros)
 - ☉ Pelo (Ciclos del pelo)
 - ☉ Vellón o lana
 - ☉ Plumas (Tipos)
 - ☉ Órganos digitales (casco de solípedo, pezuña de ungulados, garras de carnívoros y aves)
 - ☉ Pico de Aves
 - ☉ Cuernos
 - ☉ Espejuelos y espolones.
 - ☉ Crestas, orejuelas y barbillas.
- Identificar en el laboratorio mediante las observaciones microscópicas, la piel de los mamíferos.

Infografía

- 1) JUNQUEIRA, L, CARNEIRO, J. 1998. Histología Básica. 9a. Ed. McGraw-Hill. Caracas.
- 2) DELLMANN D. & BROWN, E. 1998. Histología Veterinaria. Williams & Wilkins, 5ta. Ed. Pennsylvania. EE.UU.
- 3) BACHA W. & BACHA, L. 2000. Atlas Color de Histología Veterinaria, 2da. Ed. Intermédica. Argentina.
- 4) WILLIAM J. BANKS. Histología Veterinaria, 2da. Ed. El Manual Moderno, S.A. de C.V.

Recomendaciones

- ☉ Al finalizar la lectura de la guía, complementar o enriquecer los conocimientos, consultando los textos recomendados en el programa instruccional de la unidad curricular.
- ☉ Consultar vía internet.
- ☉ Buscar asesoría presencial en el horario establecido.

Desarrollo del Contenido

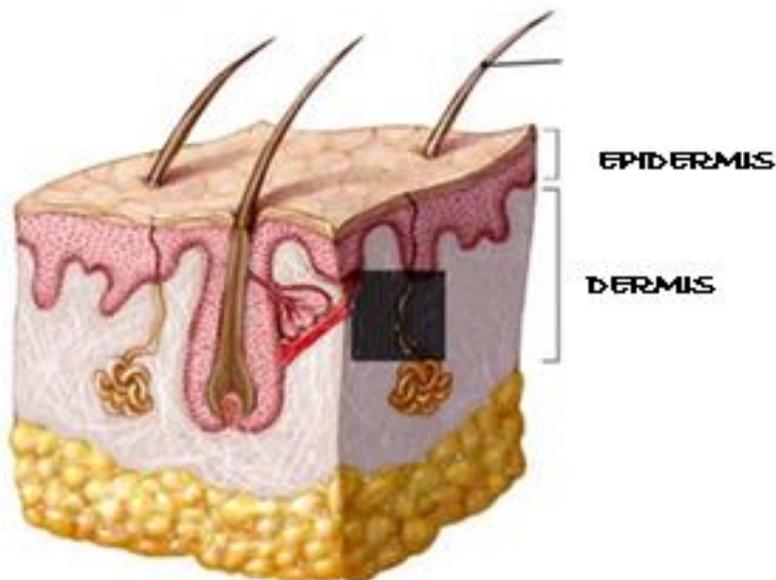
Sistema Tegumentario

El sistema tegumentario es un grupo de [órganos](#) y [estructura](#) que contribuyen con la función de cubrir o [proteger](#) el organismo del medio externo. Está constituido por [piel](#) y [anexos](#).

Piel

Componentes de la piel

La piel es el órgano más extenso del organismo y esta constituido por dos (2) componentes de origen embrionario [diferente](#): Epidermis y Dermis. La epidermis se origina del [Ectodermo](#) y la dermis del [Mesodermo](#).



Fuente: www.google.com

Origen de la piel

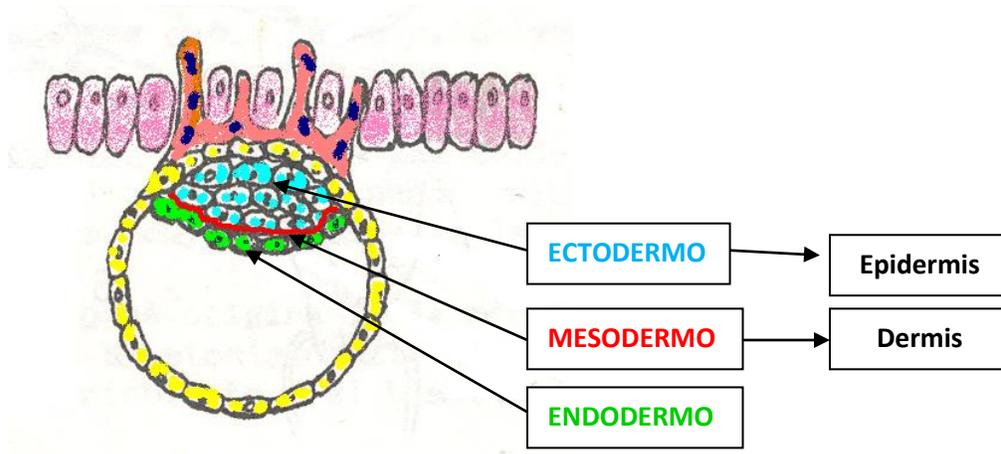


Fig. 2 Las flechas indican el nombre de las tres hojas embrionarias del embrión. Fuente propia.

Funciones Generales de la piel

Como primera línea de defensa: debido a que es la primera barrera con que se enfrentan los microorganismos (Bacterias, virus, ectoparásitos, etc.)

Barrera impermeable: Ya que presenta fosfolípidos que forman una cubierta impermeable contra el agua, que evita la entrada excesiva de ella y la salida para evitar la evaporación que conllevaría a una desecación.

Elimina sustancias de desechos: A través del sudor para evitar así a largo plazo intoxicaciones.

Termorregulación: Regula la temperatura interna, calentándola con la gran cantidad de vascularizaciones en la dermis y la enfría a través del sudor.

Evita rayos U.V: Debido a la presencia de células que producen un pigmento endógeno llamado melanina, que se dispone alrededor del núcleo para proteger el genoma, de los efectos nocivos de los rayos del sol.

Evidencia el estado de salud: Porque refleja algunos síntomas de muchas enfermedades, tales como: (Dermatitis, alergias, enfermedades metabólicas, etc.)

Recibe estímulos dolorosos: Debido a que es un órgano sensitivo que presenta terminaciones sensitivas que captan estímulos de tacto, dolorosos y térmicos.

Epidermis

Es la capa más [superficial](#) de la piel, se clasifica morfológicamente como un epitelio plano estratificado queratinizado, constituido por dos (2) poblaciones celulares: Los Queratinocitos, y los no Queratinocitos (Células dendritiformes).

Queratinocitos

Son las células que [predominan](#) en la epidermis, se disponen en cuatro a cinco capas o [estratos celulares](#), unidas todas por desmosomas. Desde la membrana basal hasta la superficie son: el estrato basal, espinoso, granuloso, lúcido y córneo. El número de capas [varía](#) de acuerdo al [tipo](#) de piel (Piel fina o gruesa).

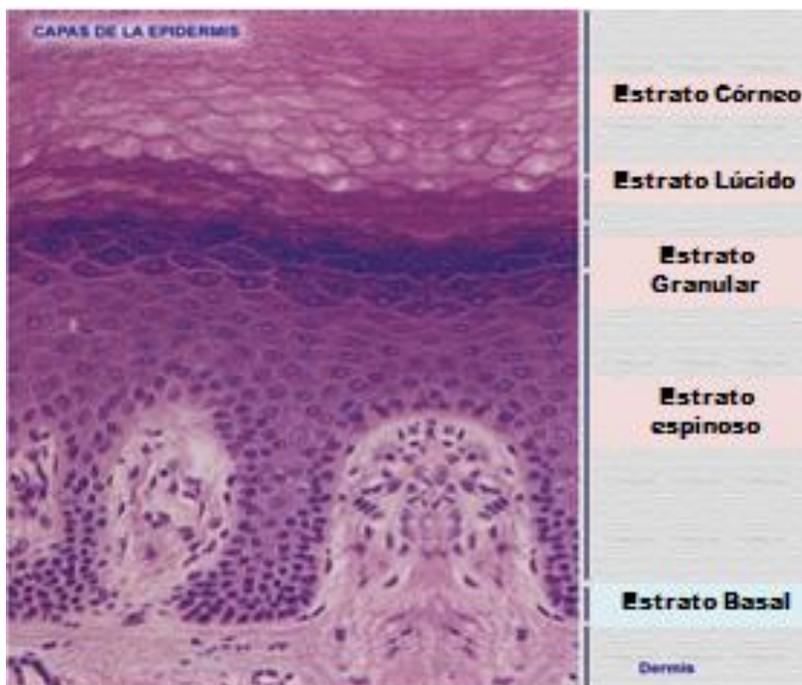


Fig. 3 Fotomicrografía de la piel. Nótese la epidermis con los cinco estratos, y la dermis.
Fuente Google.com

Estrato Basal

Es un estrato celular, constituido por una [sola](#) capa de células que varían de cúbica a cilíndricas, se unen entre ellas mediante [desmosomas](#), y a la membrana basal por [hemidesmosomas](#). Su citoplasma es [basófilo](#) debido a que sintetizan [proteínas](#) del citoesqueleto que son necesarias para producir queratina,

tales como, [tonofilamentos](#). Algunas de las células realizan la función de dar [origen](#) a las células más superficiales que se descaman, por eso es llamado también estrato [germinativo](#).

Estrato Espinoso

Es un estrato celular, de grosor variable, está constituido por [varias](#) capas de células, de morfología [poliédrica](#), en este estrato los tonofilamentos se unen y se empaquetan formando las [tonofibrillas](#). Una característica muy particular de este estrato es la presencia de mucho [espacio](#) intercelular, debido a la retracción que sufren las células durante el procesamiento histológico. Sin embargo, se observa claramente los puntos de unión entre las células, que se denominan [puentes intercelulares](#) semejando a espina, de ahí proviene el nombre de estrato espinoso. El estrato basal y espinoso se denomina estrato de [Malpighi](#).

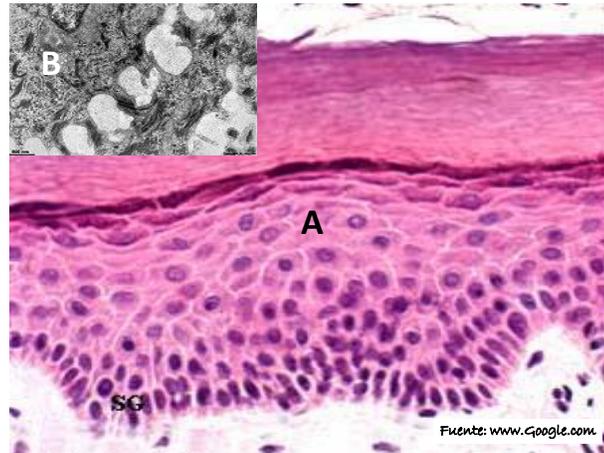


Fig. 4 Fotomicrografía de la epidermis. Nótense los espacios intercelulares (A), y los puentes intercelulares (B). Fuente Google.com

Estrato Granuloso

Estrato celular, constituido por [pocas](#) capas de células, sus células son de morfología [plana](#), su citoplasma presenta una gran cantidad de [gránulos](#) intensamente basófilos, denominados gránulos de [queratohialina](#), con [microscopía electrónica](#), se observan glucolípidos llamados [cuerpos laminares](#), producidos por el aparato de Golgi y secretado hacia el espacio intercelular para actuar como una [barrera](#) contra el agua porque sino ocurriría edematización, también liberan una enzima llamada [fosfatasa ácida](#) responsable de romper las uniones intercelulares de las células muertas localizadas en el estrato córneo para lograr descamarse, se observan autofagosomas ya que se comienzan a [destruirse](#) los organitos citoplasmáticos y el núcleo.

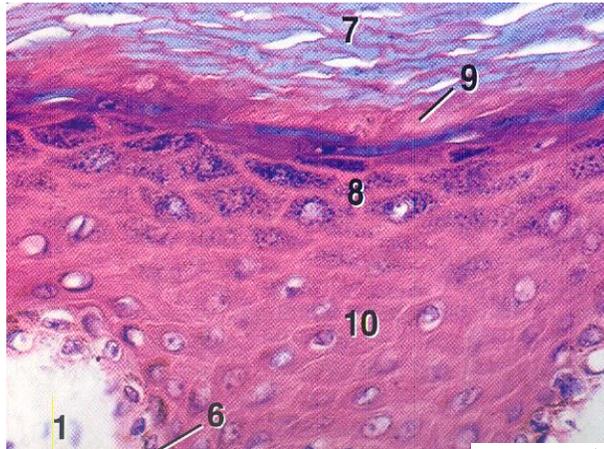


Fig. 5 Fotomicrografía de la epidermis. Nótese el estrato granuloso (8), cuyas células contienen los gránulos basófilos de queratohialina. Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Estrato Lúcido

Estrato celular, constituido por pocas capas de células, que se disponen conformando una capa clara, homogénea, brillante y traslúcida, no se observan los límites intercelulares porque se compacta, la queratohialina se conjuga con las tonofibrillas y forman una proteína llamada queratina que es birrefringente y comienza a ocupar pequeños espacios del citoplasma.

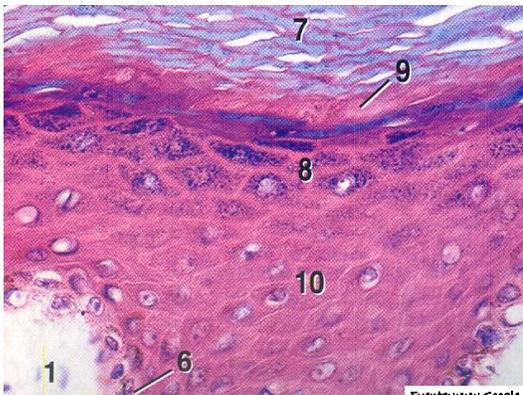


Fig. 6 Fotomicrografía de la epidermis. Nótese el estrato lúcido (9). Fuente Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.



Fig. 7 Fotomicrografía de la epidermis. Nótese el estrato lúcido (Flecha roja). Fuente: Google.com

Estrato Córneo

Estrato celular, constituido por muchas capas de células, es de espesor variable presenta células de morfología plana completamente mueratas, y enucleadas, donde todo su citoplasma es ocupado por una gran cantidad de queratina, que luego serán descamadas por acción de la fosfatasa ácida.



Fig. 8 Fotomicrografía de la epidermis. Nótese el estrato corneo (7).
Fuente: Google.com

Células Dendritiformes

Existen tres tipos de células dendritiformes: los Melanocitos, las células de Langerhans y las células Mecanorreceptora de Merkel.

Melanocitos

Son células que se originan del [neuroectodermo](#) específicamente de la cresta neural, de morfología irregular, núcleo esférico y central, su citoplasma presenta gránulos de color pardo oscuro llamado [Melanina](#) que aportan el color a la piel, cabello y ojos. Se localizan a nivel del estrato [basal](#), su función es producir la Melanina, son DOPA positivo lo que significa que al teñirlo con dihidrophenilalanina DOPA reacciona positivamente coloreándose los gránulos con un color negro, reacción importante para diferenciarla de otras células que almacenan Melanina. ¿Como se sintetiza la melanina? El Retículo endoplásmico rugoso RER sintetiza [tirosinasa](#), esta pasa al aparato de Golgi y forma vesículas llenas de tirosinasa llamadas [premelanosomas](#) luego la tirosinasa de lo premelanosomas se unen a la tirosina que proviene de los vasos sanguíneos, se produce DOPA y se forma melanina llamándose ahora [Melanosoma](#), esto explica como algunos animales son albinos, debido a que los Melanocitos [no producen tirosinasa](#). Existen ciertos factores que intervienen en la coloración de la piel, tales como: la irrigación sanguínea, la alimentación (caroteno), entre otras.



- Origen
- Tinción
- Localización
- Const. Histológica
- Función

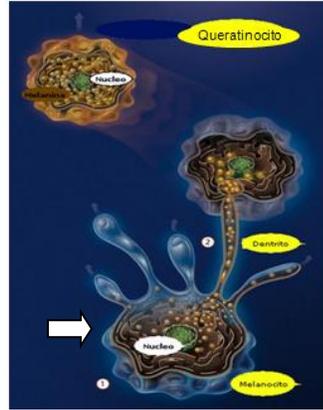


Fig. 9 Diagrama del Melanocitos. Constitución histológica (Flecha blanca). Fuente: Google.com

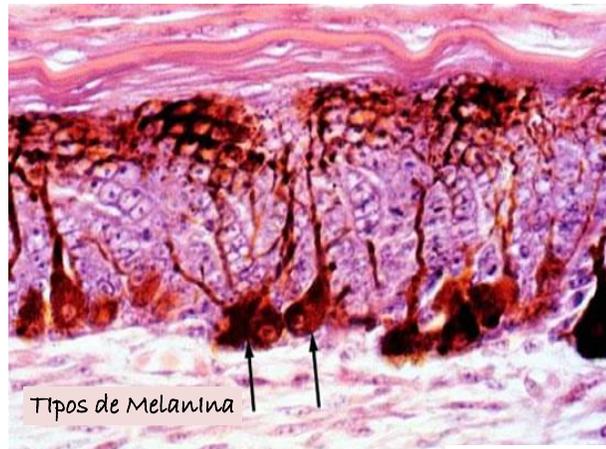


Fig. 10 Fotomicrografía de la epidermis. Nóteselos melanocitos a nivel del estrato basal (Flechas negras) y las prolongaciones a nivel de los queratinocitos más superficiales. Coloración especial. Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Sistema Tegumentario



Fuente: www.google.com

Fuente: www.google.com

Célula de Langerhans

Se origina del mesodermo, son de morfología irregular, núcleo irregular, citoplasma claro. Sin embargo, al microscopio electrónico se observan lisosomas modificados en forma de raqueta, llamados gránulos de Birbeck o de Langerhans, se localiza en la capa espinosa, su función es la presentación de antígeno (cuerpos extraños) a los linfocitos T, se observan con coloraciones especiales.

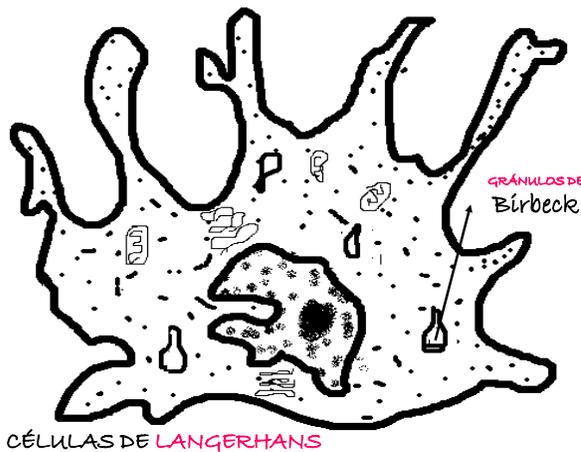


Fig. 13 Diagrama de una célula de Langerhans. Nótese la constitución histológica. Fuentes: Primera Carlos.

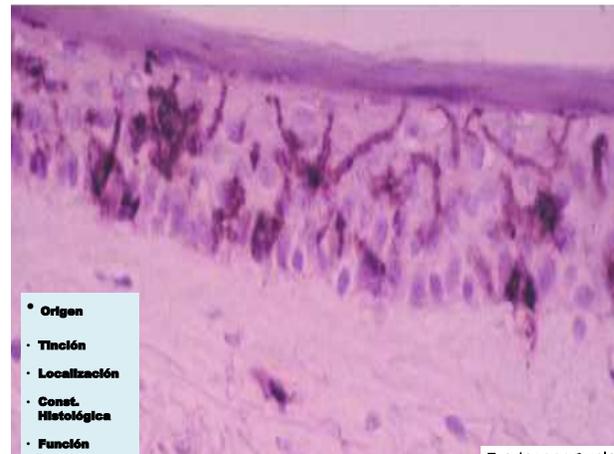


Fig. 14 Microfotografía de la epidermis y parte de la dermis. Nótese las células de Langerhans a nivel del estrato espinoso y sus prolongaciones citoplasmáticas. Coloración especial. Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Célula de Merkel

Se origina del neuroectodermo, son de morfología irregular, núcleo irregular, citoplasma claro y vacuolado, se localizan en el estrato basal, uniéndose mediante desmosomas a los Queratinocitos, se evidencia con tinciones especiales. Su superficie basal esta relacionada con una dilatación de una terminación nerviosa

aferente llamado disco táctil, que le permite realizar la función de Mecanorreceptora, es decir recibir estímulos mecánicos como el tacto y la presión.

Célula Mecanorreceptora de Merkel

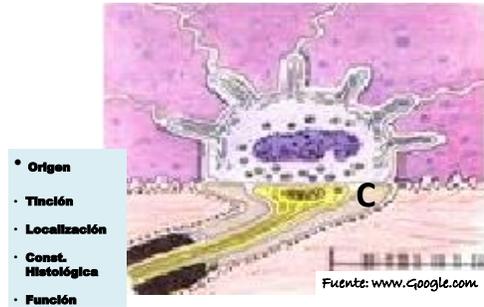


Fig. 15 Diagrama de una célula mecanorreceptora de Merkel, ubicada en el estrato basal. Nótese la constitución histológica y disco táctil (C).Fuente: Google.com

Dermis o Corion

Es el segundo componente de la piel, se origina del mesodermo, su función es nutrir la epidermis ya que esta última es avascular, presenta dos capas: Una más superficial y más delgada constituida por un tejido conectivo general laxo, que emite proyecciones, llamada Dermis papilar que se interdigitan con invaginaciones de la epidermis llamadas espículas epidérmicas, con la finalidad de aumentar la superficie de contacto entre la epidermis y dermis para que se lleve a cabo la nutrición y oxigenación de las células más superficiales de la epidermis. Y la segunda capa de la dermis, es la más profunda, más gruesa y está constituido por tejido conectivo general denso irregular, llamada Dermis reticular.



Fig. 16 Microfotografía de la piel. Nótese la Dermis papilar (1arriba) y la dermis reticular (1 abajo).Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

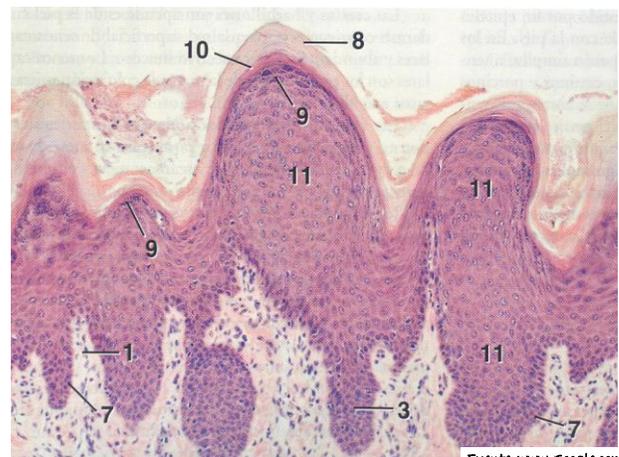
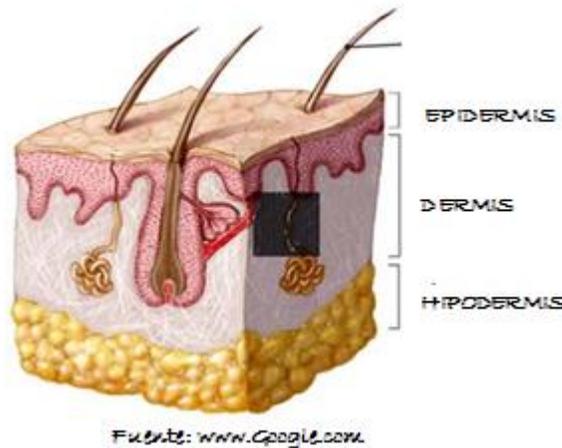


Fig. 17 Microfotografía de la piel. Nótese la Dermis papilar (1) interdigitada con espículas epidérmicas (3).Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Sistema Tegumentario

Hipodermis

La Hipodermis o también llamada subcutáneo, es una capa de tejido conectivo general laxo variedad adiposo, que se localiza debajo de la piel, relaciona la piel con los músculos y huesos, su función es proporcionarle flexibilidad y movilidad a la piel.



Importancia del estudio de la piel en clínica: Además de reflejar el estado de salud de un animal, permite entender la histopatología y también el uso adecuado de las vías de administración de medicamentos tales como, las intradérmicas y subcutáneas.

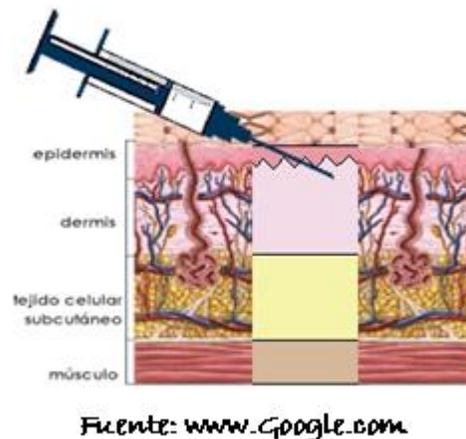
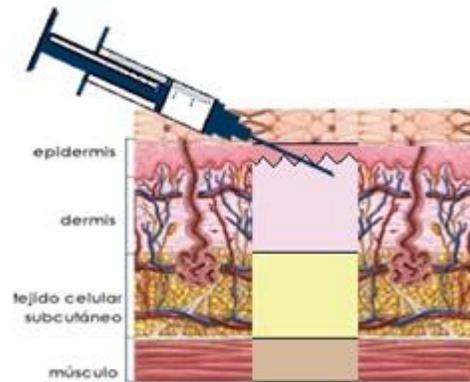


Fig. 19 Vía de administración intradérmica.



Fuente: www.google.com

Fig. 20 Vía de administración subcutánea.

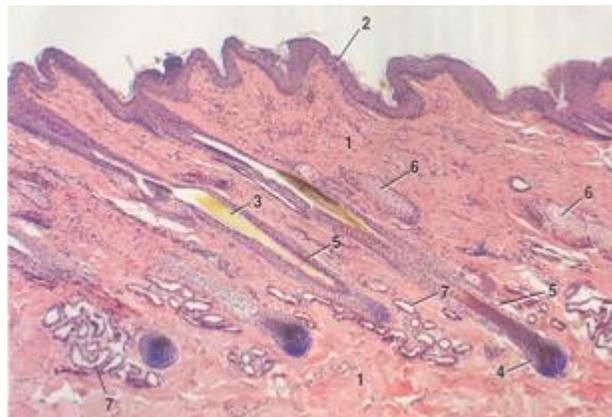


Fig. 21 Microfotografía de la piel. Nótese los componentes de la piel, epidermis (2) y la Dermis (1). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Anexos cutáneos

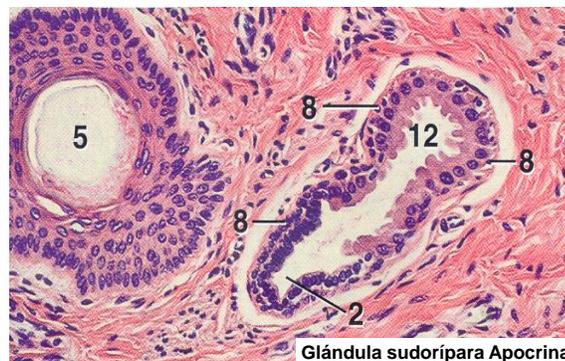
Anexos cutáneos blandos

Son llamados también anexos cutáneos no cornificados, está representado por: glándulas sudoríparas, Sebáceas, folículos pilosos y músculo piloerector. Ahora bien, en el caso de las aves, ellas solo presentan folículo plumoso y la glándula Uropígea.

Sistema Tegumentario

Glándula sudorípara

Es una glándula tubulosa simple glomerular, cuyo conducto excretor está constituido por un epitelio biestratificado de morfología cúbica, el adenómero tubular varía dependiendo del tipo de glándula sudorípara, en el caso de las Apocrinas, presenta un lumen irregular debido a que está conformado por células planas, cúbicas o cilíndricas que presentan una proyección citoplasmática hacia el lumen, que evidencia claramente como el citoplasma apical se desprende para formar parte del producto de secreción, es por ello que la secreción es algo viscosa. Entre la membrana basal y las células secretoras se localizan unas células cuyas contracciones favorece el flujo de secreción, llamadas células Mioepiteliales. Se localiza distribuida por toda la superficie de la dermis, su secreción funciona para el marcado de territorio y como feromonas sustancias odoríferas que actúan como atractivo sexual entre animales de la misma especie.



Glándula sudorípara Apocrina
Fig. 22 Microfotografía de la dermis, donde se observa una glándula sudorípara Apocrina. Nótese las proyecciones del citoplasma apical, observándose una luz irregular (12). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Ahora bien, en el caso de las glándulas sudoríparas de tipo Merocrina, el lumen del adenómero es regular, debido a que sus células secretoras presentan un citoplasma apical íntegro, intacto, ya que solamente liberan el producto de secreción sin involucrar la integridad de la célula, por eso su secreción es muy fluida o serosa. Se localizan en la dermis de las almohadillas digitales tanto palmares como plantares, en el plano rostral del cerdo, región naso labial de los rumiantes, entre otras. Su función es la termorregulación.



Glándula sudorípara Merocrina
Fig. 23 Microfotografía de la dermis, donde se observa una glándula sudorípara Merocrina. Nótese el citoplasma apical íntegro con una luz regular (12). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Glándula Sebácea

Es una glándula [acinosa](#) simple ramificada, cuyos adenómeros, están constituidos por células secretoras que se disponen a manera de racimos de uva, son poliédricas, citoplasma pálido, que se [destruye](#) para ser parte del producto de secreción, dicho mecanismo de secreción es considerado de tipo [Holocrino](#). Cabe destacar, que rodeando los acinos [prevalece](#) siempre una capa de células de morfología que varía de planas a cúbicas, que se encargan de originar a las células que se destruyen, todo ello con el fin, de garantizar siempre la capacidad de síntesis de la secreción.

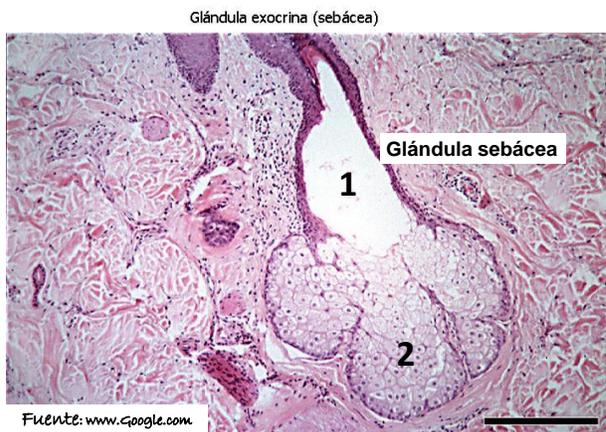


Fig. 24 Microfotografía de la dermis, donde se observa una glándula Sebácea. Nótese el conducto excretor (1) y los adenómeros de tipo acinar (2). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

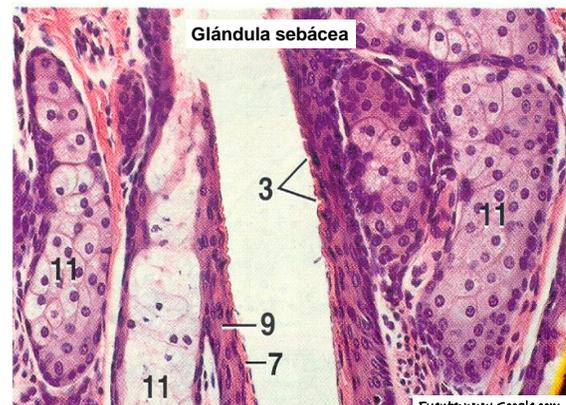
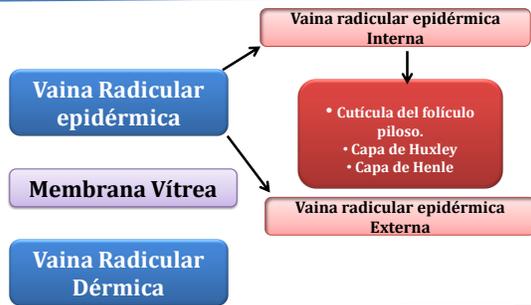


Fig. 25 Microfotografía de la dermis, donde se observa una glándula Sebácea (11). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

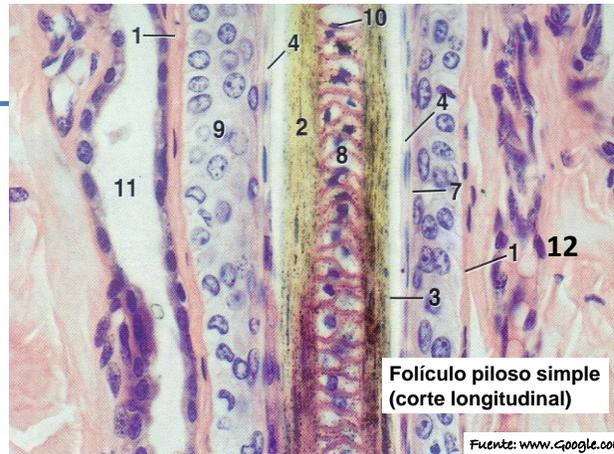
Folículo piloso

Anexo cutáneo blando, que aloja al pelo, en un corte longitudinal de la porción más profunda, se observa una dilatación llamada [bulbo del pelo](#), dentro de este último, existe una estructura de forma piramidal o de [cuña](#) constituido por un tejido conectivo general laxo, llamado [papila dérmica](#), que irrigan y nutren a las [células matrices](#) responsables de dar [origen](#) al pelo. El folículo piloso se origina de una invaginación de la epidermis hacia la dermis, por ende presenta 3 porciones: una porción epidérmica, una membrana basal modificada y una porción dérmica, la porción epidérmica: se denomina [vaina radicular epidérmica](#) y está constituida por las células epiteliales de la epidermis que se invaginaron, a su vez, está constituida por 2 capas: la vaina radicular epidérmica interna y la vaina radicular epidérmica externa. En cuanto a la [vaina radicular epidérmica interna](#) esta última está constituida por 3 capas de células que de adentro hacia fuera son: la cutícula del folículo piloso, la capa de Huxley y la capa de Henle. La [cutícula del folículo piloso](#): está constituida por células queratinizadas que se disponen a manera de tejas dirigidas hacia abajo, la capa de [Huxley](#): es la capa intermedia, conformada por células planas granulares ya que presentan gránulos de tricohialina que es la queratohialina del pelo y la capa de [Henle](#): es la capa más externa conformada por una sola capa de células. Seguidamente se continúa con la [vaina radicular epidérmica externa](#): constituida por las células que formaban parte del estrato espinoso. El segundo componente es la membrana basal modificada, muy desarrollada, llamada [membrana vítrea](#): es la análoga de la membrana basal, su función es separar la porción epidérmica de la porción dérmica. La porción dérmica: se denomina [vaina radicular dérmica](#), constituida por un tejido conectivo general.

Folículo piloso



M.V. Johilmer J. Alvarez Gil

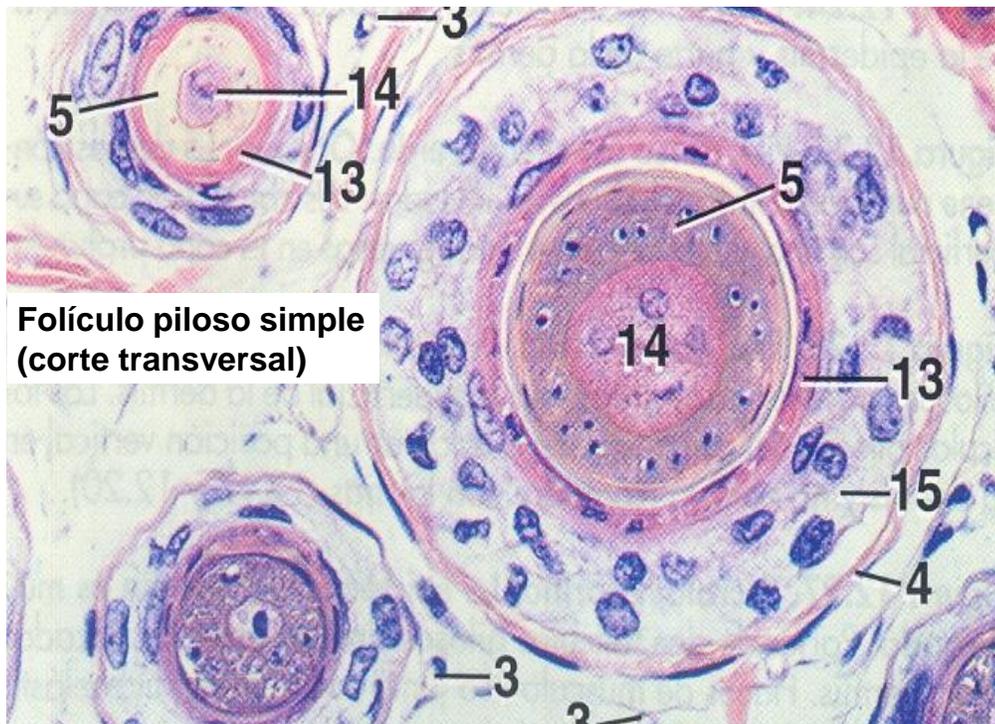


Folículo piloso simple (corte longitudinal)

Fuente: www.google.co

Fig. 26 Esquema de los componentes de un folículo piloso. Fuente propia.

Fig. 27 Microfotografía de la dermis, donde se observa un folículo piloso. Nótese la vaina radicular epidérmica interna (7), cutícula del folículo piloso (4), vaina radicular epidérmica externa (9), Membrana vítrea (1) y la vaina radicular dérmica (12). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.



Folículo piloso simple (corte transversal)

Fig. 28 Microfotografía de la dermis, donde se observa tres folículos pilosos simples. Nótese la vaina radicular epidérmica interna (13), vaina radicular epidérmica externa (15), Membrana vítrea (4) y la vaina radicular dérmica (3). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Los folículos pilosos se clasifican de acuerdo al [número](#) de estructura pilosa en: folículos pilosos simples y compuestos, los [simples](#) están representado porque aloja a un solo pelo, los folículos pilosos [compuestos](#), son folículos que presentan [varios](#) pelos, donde en la mayoría presentan un folículo primario y varios folículos secundarios.

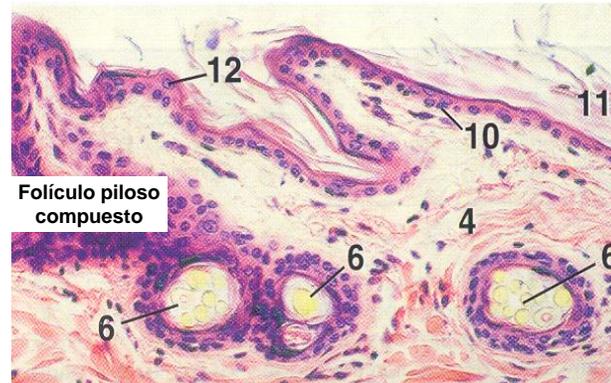


Fig. 29 Microfotografía de la dermis, donde se observa tres folículos pilosos compuestos. Nótese varios pelos (6). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Además del folículo piloso, existe otro, que recogen sensaciones táctiles llamados [folículo piloso sensitivo o de pelo táctil](#) son muy grandes, y presentan un [seno anular](#) es decir, una estructura vascular sanguínea en forma de anillo a nivel de la vaina radicular dérmica, dividiendo esta última en vaina radicular dérmica [interna](#) y [externa](#). Algunos presentan trabéculas que atraviesan el seno anular como en el caso de los Equinos y vacunos. No obstante, en el caso de los carnívoros y cerdos, en la región apical se localiza un engrosamiento de la vaina radicular dérmica interna llamada [cojinete sinusal](#).

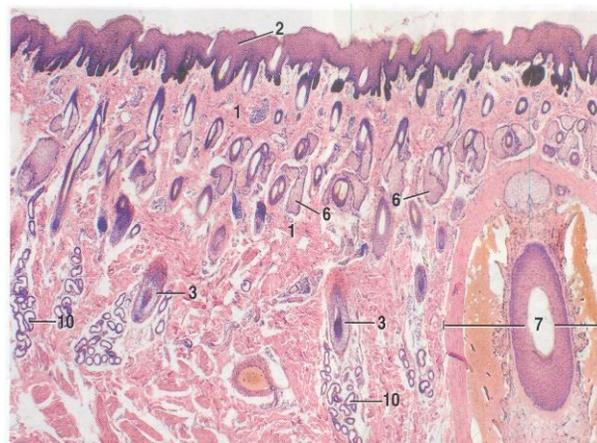


Fig.30 Microfotografía de la piel. Nótese el gran tamaño del folículo piloso de pelo táctil (7) en comparación con el resto de los folículos piloso típicos (3). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Sistema Tegumentario

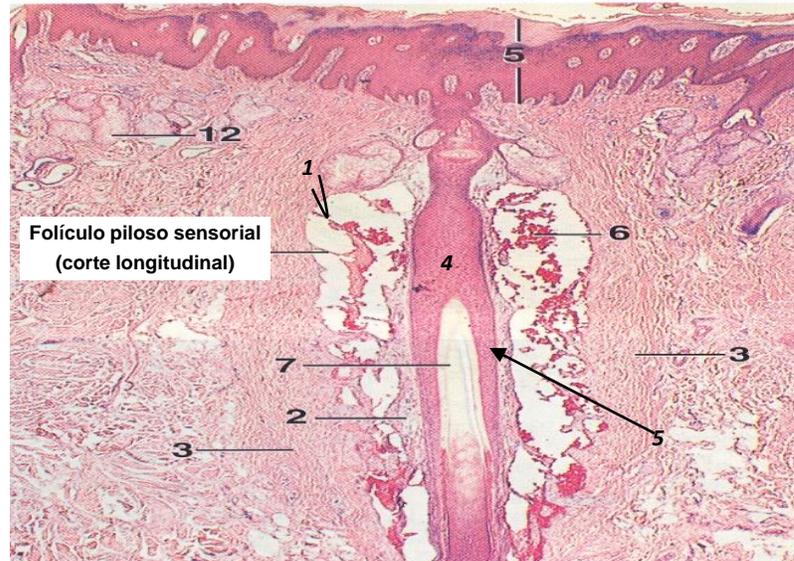


Fig.31 Microfotografía de la piel. Nótese un folículo pilos de pelo táctil, La vaina radicular epidérmica interna (4), membrana vítrea (5), seno anular (6), trabéculas conectivas (1), vaina radicular dérmica interna (2) y vaina radicular dérmica externa. (3). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

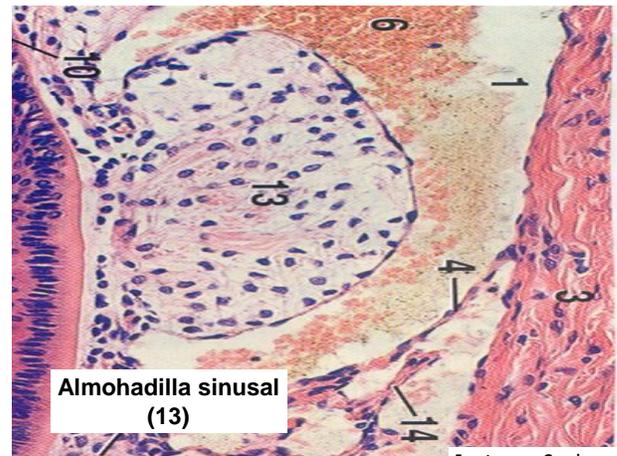
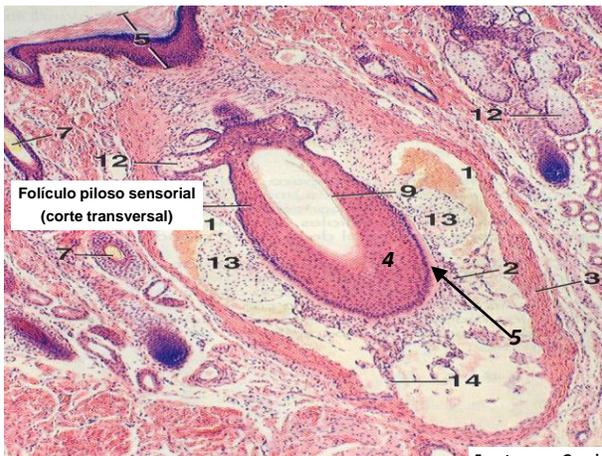


Fig.32 y 33 Microfotografía de la piel. Nótese un folículo pilos de pelo táctil, La vaina radicular epidérmica interna (4), membrana vítrea (5), seno anular (1), trabéculas conectivas (14), vaina radicular dérmica interna (2), almohadilla sinusal (13) y vaina radicular dérmica externa. (3). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Músculo erector del pelo

Llamado también músculo piloerector, es un grupo de fibras musculares lisas que se disponen oblicuamente desde la vaina radicular dérmica hasta la dermis papilar, está inervado por fibras nerviosas autónomas, está bien desarrollado en el lomo del perro. Cuando el músculo se contrae ya sea para tomar posición de defensa o cuando baja la temperatura, eleva el pelo y comprime la glándula sebácea. En el caso de los cerdos y las aves existe otro músculo liso localizado entre los folículos pilosos llamado

músculo [interfollicular](#), específicamente entre la glándula sebácea y la sudorípara Apocrina, su función es la regulación térmica y sensorial.

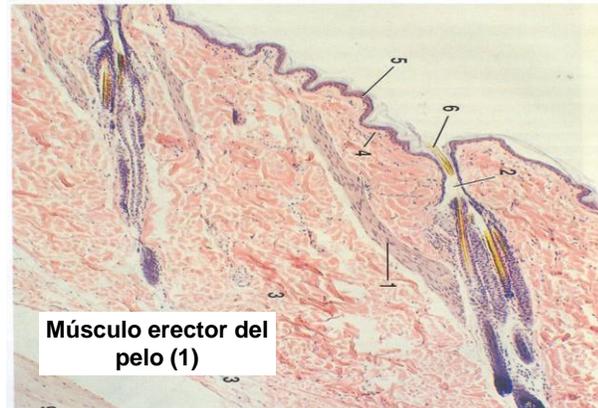


Fig.34 Microfotografía de la piel. Nótese dos folículos pilosos compuestos (2), y el músculo erector del pelo (1). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

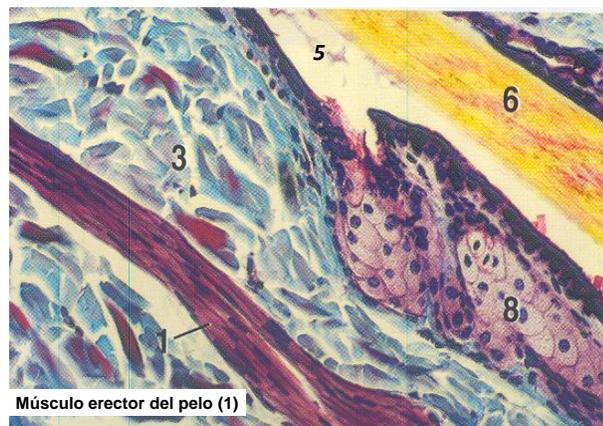


Fig.35 Microfotografía del aparato pilosebáceo. Nótese el músculo erector del pelo (1), glándula sebácea (8) y un folículo piloso simple (5). Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Sistema Tegumentario

Tipos de piel

Piel gruesa

Tipo de piel que presenta los cinco (5) estratos celulares ya nombrados, el estrato córneo es más desarrollado debido al roce, la dermis papilar es más desarrolladas, se localiza en las porciones dorsales del cuerpo y laterales de las extremidades, en el caso de las almohadillas digitales presenta solamente las glándulas sudoríparas de tipo Merocrina.

Piel fina

Tipo de piel que presenta solamente cuatro (4) estratos celulares, debido a que carece del estrato lúcido, el estrato corneo es menos desarrollado, la dermis papilar son menos desarrolladas, se localiza en las porciones ventrales del cuerpo y mediales de las extremidades.

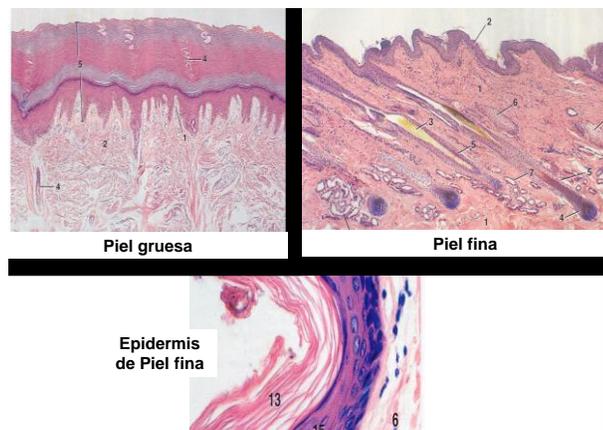


Fig.36 Microfotografía de la piel. Nótese los dos tipos de piel.
Fuente: Atlas de Histología Veterinaria Bacha & Bacha.

Piel de las Aves

Constitución de la piel de las Aves

Presenta al igual que los mamíferos una epidermis y una dermis. La Epidermis presenta cuatro (4) estratos celulares nominados de la siguiente manera: Estrato basal, intermedio, de transición y córneo. Sin embargo, en la epidermis de las aves, el estrato germinativo está representado por los tres (3) primeros estratos. En cuanto a la Dermis, este último presenta tres (3) capas, capa superficial constituido por un tejido conectivo general laxo, una capa profunda que se dispone en dos (2) estratos, compacto con un tejido conectivo general denso irregular, el estrato laxo, con un tejido conectivo general laxo y por último la capa elástica profunda representada por un tejido conectivo general denso rico en fibras elásticas.

Anexos cutáneos blandos de las Aves

Los anexos cutáneos blandos o no cornificados de las aves, está representado por los folículos plumosos, y la glándula Uropígea. Los [folículos plumosos](#), presentan la misma constitución histológica del folículo piloso de los mamíferos.

Folículo Plumoso

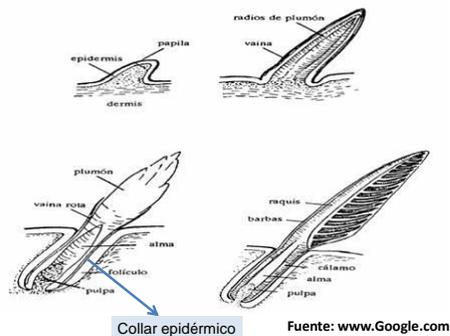
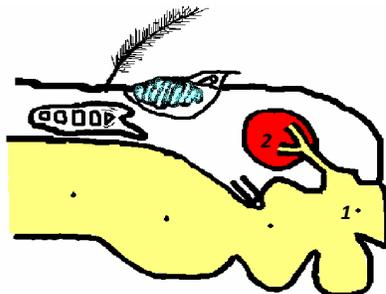


Fig.37 Diagrama de la formación de un folículo plumoso. Nótese la papila conectiva y alrededor la porción epidérmica llamada: collar epidérmico. Fuente: Google.com

Sin embargo, se diferencian en que la porción epidérmica es llamada [collar epidérmico](#). Ahora bien, la [Glándula Uropígea](#), llamada también Esteatopigia, o de la rabadilla, es una estructura [bilobulada](#), representada por una glándula sebácea modificada que por ende es de secreción [Holoocrina](#), localizada en las últimas vertebrae caudales a nivel de la [base](#) de la cola, el conducto excretor desemboca a nivel de una papila que se abre hacia la superficie, es también llamada glándula [limpiadora](#) ya que las aves en la mayoría de los casos la pican estimulándola para que secrete el producto oleoso, y luego distribuirla por todas sus plumas para lubricarla de manera que actúe como agente antibacterial y ejerza una función de barrera impermeable al agua.

GLÁNDULA UROPIGEA (RABADILLA O ESTEATOPIGEA)



Fuente: Propia

Fig.38 Diagrama de la glándula Uropígea. Nótese su ubicación en la base de la cola (azul), Cloaca (1), Bursa de Fabricio (2) Fuente: Propia

Anexos cutáneos duros

Son llamados también anexos cutáneos cornificados, está representado por: el pelo, plumas, fibra o vellón, órganos digitales (Casco, pezuña, garra, almohadilla digital), pico de las aves, cuernos, espolones y espejuelos, apéndices de la cabeza en las aves (crestas, orejuelas y barbillas).

Pelo

Es una estructura filamentosa cornificada, que se evidencia claramente en un corte longitudinal dos porciones muy bien definidas, la primera de ella, es una porción dilatada llamada raíz que se encuentra incluida en el bulbo piloso que es la dilatación terminal del folículo piloso. La raíz del pelo se continúa con la segunda porción, la cual es una proyección que sobresale de la superficie de la piel llamado eje del pelo. Ahora bien, en un corte transversal o longitudinal a nivel del eje del pelo, este último presenta tres (3) capas, que de afuera hacia dentro son las siguientes: cutícula del pelo, conformada por células completamente queratinizadas que se disponen unas con otras a manera de tejas, dirigidas hacia arriba, para interdigitarse con las células de la cutícula del folículo piloso, con el fin de proporcionar mayor cohesión entre estas. Seguidamente, le sigue la segunda capa denominada Corteza del pelo, la cual está conformada por células planas que se disponen de manera muy compacta dirigidas paralelamente al eje del pelo, y por último la tercera capa, es la más interna y es llamada médula del pelo constituida por células de morfología poliédrica a cúbicas de citoplasma acidófilo, dispuesta de una manera más laxa.

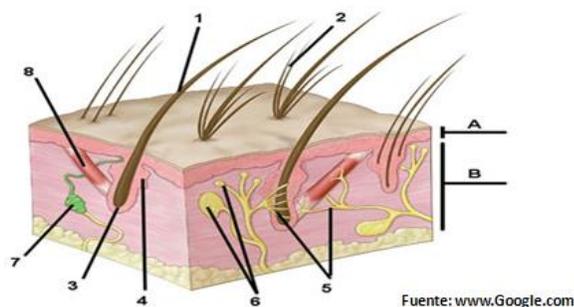


Fig.39 Diagrama de piel. Nótese las porciones del pelo el eje del pelo (1) y raíz del pelo. Fuente: Google.com

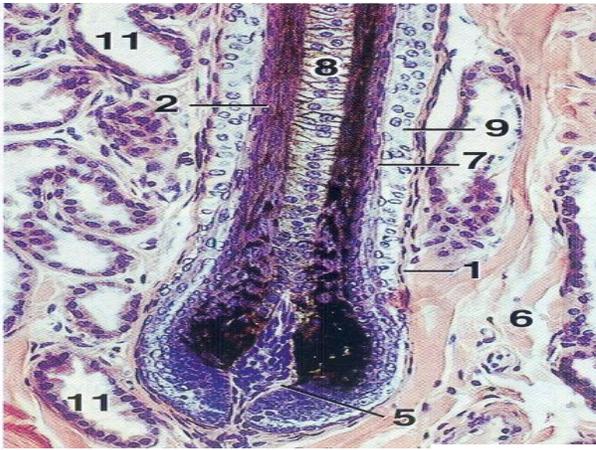


Fig.40 Microfotografía de un corte longitudinal a nivel del bulbo del pelo. Nótese la médula del pelo (8), la corteza del pelo (2). Fuente: Atlas de Histología veterinaria Bacha & Bacha.

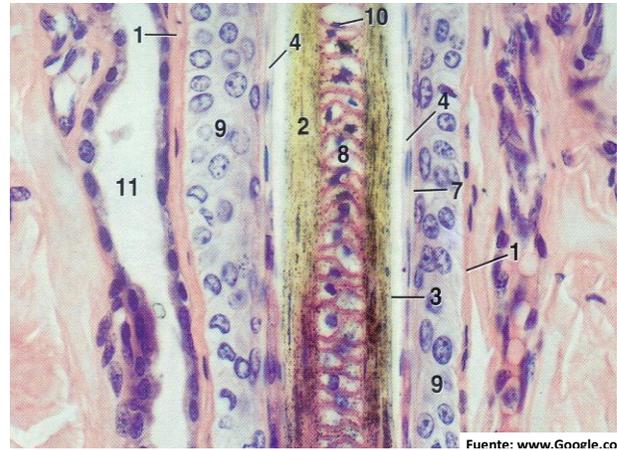


Fig.41 Microfotografía de un corte longitudinal a nivel del eje del pelo. Nótese la médula del pelo (8), la corteza del pelo (2) y la cutícula pilosa (3). Fuente: Atlas de Histología veterinaria Bacha & Bacha.

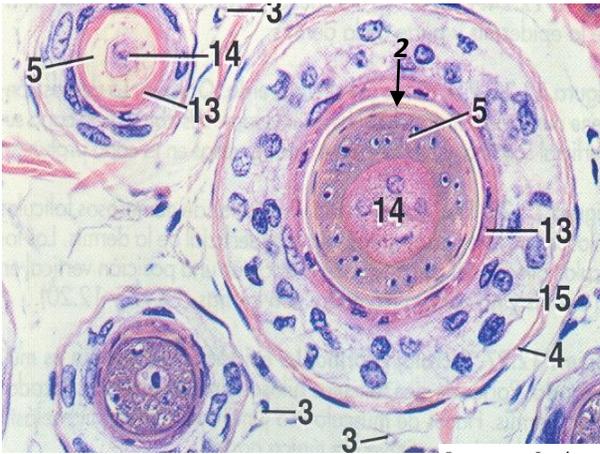


Fig.42 Microfotografía de un corte transversal a nivel del eje del pelo. Nótese la médula del pelo (14), la corteza del pelo (5) y la cutícula pilosa (2). Fuente: Atlas de Histología veterinaria Bacha & Bacha.

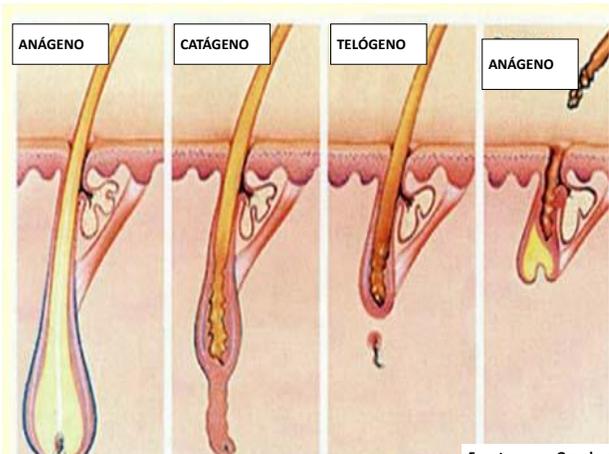


Fig.43 Diagrama donde se ilustra las etapas de vida de un pelo. Fuente: Google.com.

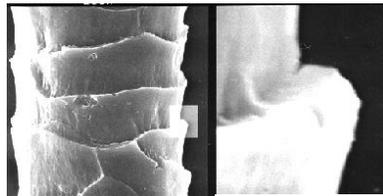
El crecimiento del pelo, no se desarrolla de manera estática, sino que pasa por un ciclo constante y repetitivo constituido por tres (3) etapas, la primera de ella consiste en que las células matrices están en mayor actividad y dan origen al pelo, dicha etapa es denominada, Anágeno, seguidamente las células matrices adquieren un estado de reposo o de envejecimiento llamado Catágeno, y por último cuando las células matrices mueren y se desprende, se denomina Telógeno. Y así nuevamente continúa el ciclo con etapas perennemente repetitivas.

Sistema Tegumentario

Vellón o fibra

Estructura [filamentosa cornificada](#) exclusiva de los [ovinos](#), que presenta la misma constitución histológica del pelo. Sin embargo, existen [tres](#) (3) tipos de fibras, la primera de ella es la denominada [fibra de lana](#), la cual [carece](#) de medula, es por ello es que el diámetro es muy [pequeño](#) y adopta un aspecto muy tortuoso y [rizado](#). Ahora bien, el segundo tipo es la [fibra medulada](#), es de [mayor](#) grosor que la anterior, debido a la presencia de una medula desarrollada, y por último el tercer tipo es la [fibra pilosa](#) es muy semejante al pelo, ya que presenta todos sus componentes pero evidencia un diámetro [intermedio](#) entre las dos anteriores.

VELLÓN O LANA



Fuente: www.Google.com

- FIBRAS DE LANA
- FIBRAS MEDULADAS
- FIBRAS PILOSAS

Pluma

Estructura [cornea](#) de las aves, presenta dos (2) porciones estructurales básicas, la primera de ellas es, una pequeña porción incluida dentro del folículo plumoso, llamado [Cálamo](#), este último se continúa con una proyección que sobresale de la superficie de la piel llamado [Raquis](#), que es el eje de la pluma. Ahora bien, existen otras estructuras que son proyecciones del raquis, que se disponen [perpendicular](#) a este último, llamadas [barbas](#), de estas barbas emergen unas proyecciones mas [delgadas](#) dispuestas paralelamente al raquis llamadas [bárbulas](#), existen dos tipos de bárbulas, las [bárbulas proximales](#) y las [bárbulas distales](#), donde estas últimas presentan una serie de ganchillos que permiten engancharse con las bárbulas proximales para que exista mayor [cohesión](#) entre las estructuras y le aporten ese aspecto [compacto](#) que le ofrece funcionar como una [barrera impermeable](#) para protegerlas del agua y contribuir con el vuelo. Existen [tres](#) (3) tipos de plumas, la primera de ellas son las más grandes y se denomina plumas primarias o [de contorno](#), y las segundas son muy [pequeñas](#) y se encuentran siempre por debajo de las primeras, y se denominan [Plumón](#), esta última presenta todos los componente, a excepción de los

ganchillos en las bárbulas distales, lo que explica ese aspecto [espumoso](#) y no compacto. No obstante el tercer tipo de pluma es aquella que se encuentra en la cabeza de las aves y se observa cuando el ave ha sido desplumada, son las llamadas [Filopluma](#), son mucho [más pequeñas](#), carece también de ganchillo, pero sus barbas se encuentran solamente en el [extremo](#) de la pluma.

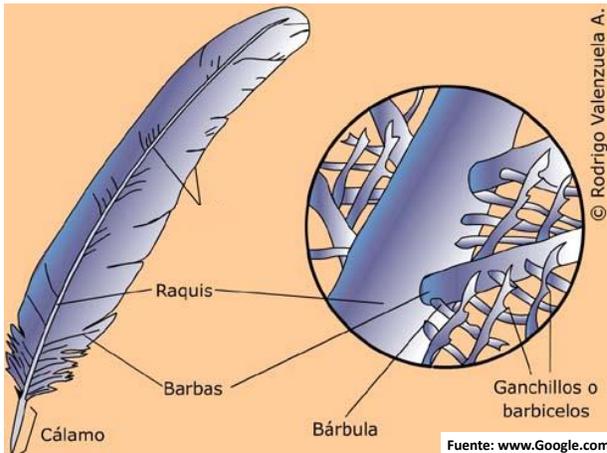


Fig.45 Diagrama donde se ilustra las partes de una pluma. Fuente: Google.com

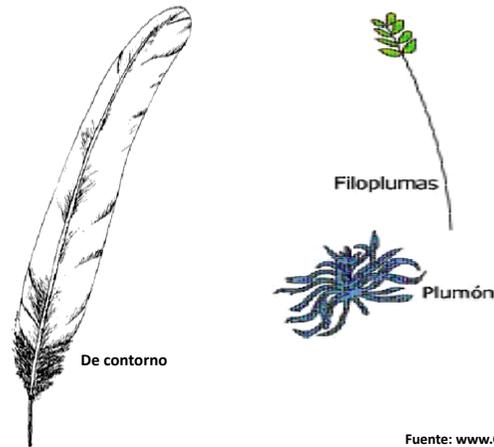


Fig.46 Diagrama donde se ilustra los tipos de pluma. Fuente: Google.com

ÓRGANOS DIGITALES

- Cascos
- Pezuñas
- Garras
- Almohadillas digitales

Casco

Estructura [cornea](#) que protege la falange distal de los [solípedos](#), macroscópicamente está constituido por [tres](#) (3) porciones, la primera se observa cuando el casco se apoya sobre el piso, llamado [Pared](#), la otra

porción se encuentra en la porción solar es decir, debajo del casco y se denomina [Suela](#), ahora bien, en la superficie medial y posterior a la suela se encuentra una porción en forma de [cuña](#) llamado [Ranilla](#). Esta última se encuentra relacionada con una porción en forma de aro que rodea todo el [borde](#) proximal del casco, representado por un [rodete](#) de piel modificada llamada [Perioplo](#), el cual es muy importante debido a que [origina](#) el casco.



Fuente: www.Google.com

Fig.47 Diagrama donde se ilustra el casco protegiendo la falange distal. Fuente: Google.com



Fig.48 Diagrama donde se ilustra la pared del casco. Fuente: Google.com



Fig.49 Fotografía de la porción solar del casco. Nótese la suela (1) y la ranilla (2). Fuente: Google.com

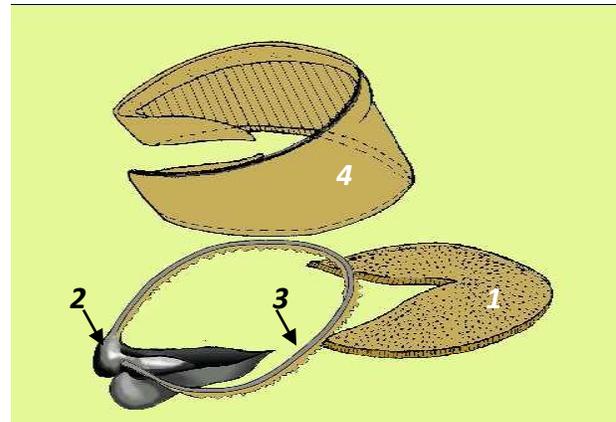


Fig.50 Diagrama donde se ilustra las diferentes partes del casco. Nótese la pared (4), suela (1), ranilla (2) y el perioplo (3) unido a la ranilla. Fuente: Google.com

Ahora bien, la constitución histológica [varía](#) de acuerdo a la porción del casco. Es decir, por ejemplo en un estudio histológico en la [pared](#), se observa claramente que existe los [dos](#) (2) componente de una piel, una epidermis y una dermis o [corion](#), la epidermis a nivel de la [pared](#) se dispone de diferente forma, es decir conformando [tres](#) (3) estratos, que de afuera hacia dentro son las siguientes, estrato externo, medio, y estrato interno o laminar. El [estrato externo](#), está constituido por un tejido corneo que se dispone de dos (2) formas, la primera de ellas conformando estructuras tubulares y la segunda se dispone ocupando el

Sistema Tegumentario

espacio intertubular, es por ello que se menciona que está constituido por un [tejido corneo tubular e intertubular](#), pero de una manera muy [compacta](#) para formar una [barrera impermeable](#) contra el agua. No obstante, el [estrato medio](#) está constituido también por un [tejido corneo tubular e intertubular](#), pero de una manera más [laxa](#), todo con el fin, de que los túbulos [amortigüen](#) el golpe durante el paso. En el caso del [estrato interno o laminar](#), está constituido por un [tejido corneo](#) que se dispone a manera de [láminas](#), llamadas [láminas primarias](#) y estas últimas se proyectan lateralmente formando láminas más pequeñas, denominadas [láminas secundarias](#), estas láminas tanto primarias como secundarias, se interdigitan con las láminas primarias y secundarias del [corion](#) y a su vez el corion se relaciona con el [periostio](#) de la [falange distal](#).

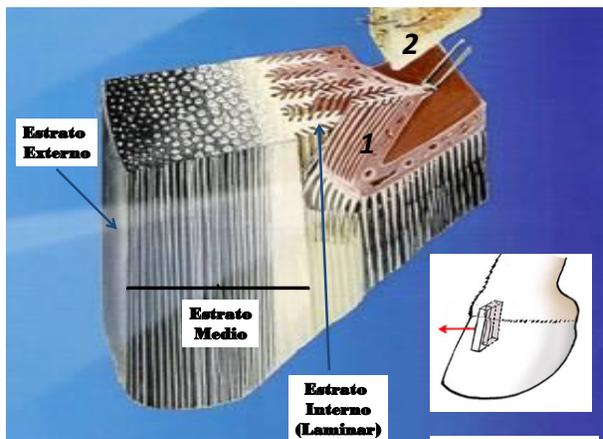


Fig.51 Diagrama donde se ilustra la constitución histológica de la pared del casco. Nótese en la porción epidérmica los tres estratos, y la porción dérmica o corion (1) relacionado con la falange distal (2). Fuente: Google.com

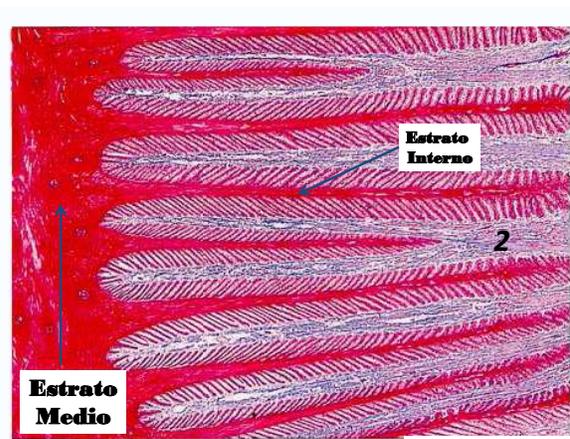


Fig.52 Microfotografía de la pared del casco, donde se ilustra solamente dos estratos. Nótese como las láminas primarias y secundarias se interdigitan con las láminas primarias y secundarias del corion (2). Fuente: Google.com

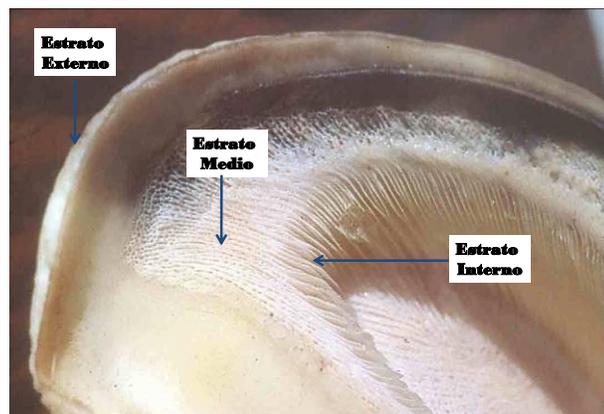
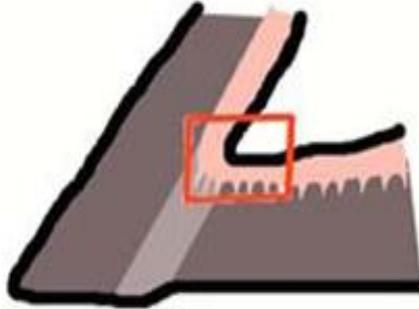


Fig.53 Fotografía de la porción interna de la pared del casco. Fuente: Google.com

Sistema Tegumentario

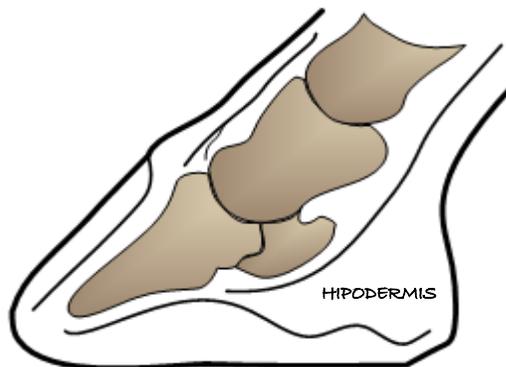
En el caso de la [suela](#), histológicamente está constituido por un [tejido corneo tubular e intertubular](#), que se interdigita con un [corion papilar](#), y este último con el [periostio](#) de la falange distal.



Fuente: www.google.com

Fig.54 Diagrama de la suela del casco. Nótese el corion papilar (recuadro rojo). Fuente: Google.com

Ahora bien, la [Ranilla](#) presenta la [misma](#) constitución histológica de la [suela](#), con la [salvedad](#) que el corion papilar se relaciona con una [hipodermis](#) y es esta última, la que se relaciona con el [periostio](#) de la falange distal.



Fuente: www.google.com

Fig.55 Diagrama del casco. Nótese como el corion papilar a nivel de la ranilla se relaciona con una hipodermis, y esta última con las falanges. Fuente: Google.com

Sistema Tegumentario

Pezuña

Estructura cornea que protege la falange distal de los ungulados, macroscópicamente está constituido por tres (3) porciones, la primera se observa cuando la pezuña se apoya sobre el piso, llamado Pared, la otra porción es un borde que se encuentra a nivel de la superficie solar llamado Suela, y la otra porción es la homóloga a la ranilla, que en este caso, se denomina bulbo. Las tres porciones presentan las mismas características histológicas del casco, a excepción de la pared, ya que esta última carece de láminas secundarias.

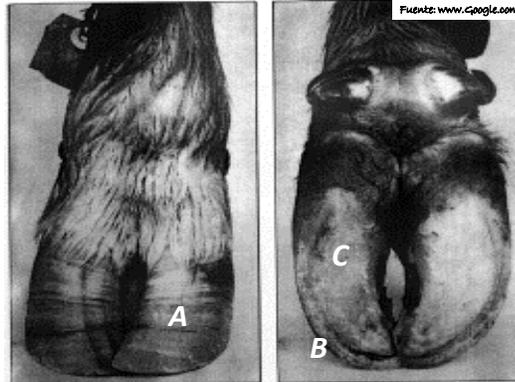


Fig.56 Fotografía de la pezuña de los ungulados. Nótese la pared (A), la suela (B) y el bulbo (C). Fuente: Google.com

Garra

Estructura cornea que protege la falange distal de las Aves, macroscópicamente está constituido por dos (2) porciones, la primera es una pared dorsal, que se adelgaza lateralmente, y la segunda es la Suela. La Pared está constituida por un tejido corneo tubular e intertubular que se interdigita con un corion laminar pero dichas láminas son más cortas, en el caso de la suela, esta última presenta la misma constitución histológica de la suela del casco y de la pezuña.

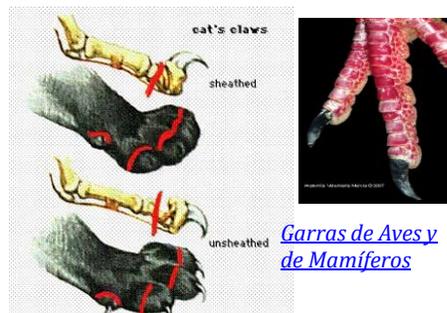


Fig.57 Diagrama de las garras de un Gato (Izquierda) y de Aves (Derecha). Fuente: Google.com

Almohadilla digital

Órgano digital de los carnívoros, que protege de la abrasión y amortiguan el choque. constituida por una epidermis muy gruesa, que es lisa en el gato y rugosa en el perro, una dermis que presenta glándulas sudoríparas Merocrinas, la dermis papilar emite muchas papilas muy prominentes, y debajo de ella se encuentra una hipodermis (tejido conectivo general laxo variedad adiposo) muy grueso o desarrollado denominado cojinete digital.



Fig.58 Fotografía de la almohadilla digital de un Gato (arriba a la izquierda) con una epidermis lisa, y del Perro (Abajo derecha) con una epidermis rugosa. Fuente: Google.com

Pico de Aves

Estructura cornea que realiza la función de labios y dientes en el caso de los mamíferos, presenta la misma constitución histológica de las garras.



Fig.59 Fotografía del pico de una Ave. Fuente: Google.com

Cuerno

Estructura cornea que protege la apófisis cornual del hueso frontal, histológicamente está constituido por un tejido corneo tubular e intertubular que se interdigita con un corion papilar, y este último con una hipodermis que se relaciona con el periostio de la apófisis cornual. Cabe destacar, que en la base del cuerno se encuentra un tejido corneo mas blando llamado Epikeras, que se descama a medida que crece el cuerno.



Fig.60 Fotografía de un cuerno de un bovino. Fuente: Google.com

Espolones y espejuelos

Son estructuras corneas, constituidas histológicamente por una epidermis muy gruesa de tejido corneo tubular e intertubular, asentada sobre una dermis papilar sin anexos cutáneos. Los espolones se localizan a nivel de la superficie flexora de la cuartilla y los espejuelos a nivel de la región supracarpiana y tarsiana.



Fig.61 Fotografía de un equino. Nótese los espolones (Flecha roja) y los espejuelos (Flecha amarilla). Fuente: Google.com

Crestas, orejuelas y barbillas

Repliegues de piel localizada en la cabeza de las aves, constituida por una epidermis muy fina que permite observar el color rojo de la vascularización de la dermis. Dicho color funciona como un atractivo sexual y a nivel clínico es importante porque refleja el estado de salud de las aves.



Fig.62 Fotografía de los apéndices de la cabeza de las Aves .Fuente: Google.com

C.F/j.j.a.g

