

# ENSAYO

# ANATOMÍA

*Las estructuras y funciones del sistema tegumentario*

HECHO POR:

SOFIA HERRAN SILVA

TUTOR:

GILBERTO ERWIN HERNANDEZ

TUXTLA GUTIERREZ,  
CHIAPAS



## **INTRODUCCIÓN**

Aunque probablemente poco nombrado, es el sistema más grande de los seres vivos ya que su órgano principal es la piel que cubre una gran extensión del cuerpo.

El sistema tegumentario tiene una utilidad importante, ya que protege el interior de los organismos de las infecciones y radiaciones solares, funciona como una barrera protectora contra golpes y cualquier tipo de lesión, alberga los receptores sensoriales de la presión, dolor, temperatura y sensación, evita el exceso de evaporación del agua, regula la temperatura y sirve como vía de excreción de ciertos desechos.

## **DESARROLLO**

La piel es un tegumento que cubre la superficie corporal del organismo animal, es como un manto orgánico de protección, sensorial, depósitos de líquidos, excreción y termorregulación.

Está constituida por dos capas fundamentales: el epitelio superficial o epidermis y un tejido conjuntivo subyacente llamado corion o dermis; el tejido conjuntivo adyacente a la dermis y que une al cutis a las estructuras óseas o musculares del organismo se denomina tejido subcutáneo, el que se estudia en este sistema aún sin formar parte de su estructura. La piel se compone también de folículos pilosos, glándulas sudoríparas, sebáceas, órganos digitales como casco y uñas, una amplia variedad de glándulas especializadas entre las que se encuentran las glándulas mamarias.

Dellmann y Brown Esther expresan que es uno de los órganos más grande del cuerpo, lo protege contra las injurias mecánicas, agentes nocivos y de la irradiación (segrega sudor y sebo), su grosor depende de la especie animal, edad, sexo y la zona del cuerpo de cada individuo; la más delgada varía de 0,4 mm a 2,4 mm en el bovino Holstein y la más gruesa de 1,9-1,2 mm en el gato y el caballo.

Asimismo, Vega manifiesta que la piel actúa como un órgano sensorial, colabora en la regulación de la temperatura interna, elabora vitamina D, vital para el metabolismo del calcio y fósforo y refleja el estado de salud del organismo.

El color de la piel sana en sí es amarillo por la presencia de caroteno, pero el riego sanguíneo a nivel de la dermis le transfiere el color a rosado; mientras que las pieles de color oscuro depende de la concentración del pigmento melanina y según su acumulación se manifiesta desde la negra intensa hasta el pardo oscuro. En los animales domésticos la pigmentación de la piel es más bien difusa, aunque existen animales que demuestran un color de piel homogéneo

## *GENERALIDADES*

La piel está compuesta por la epidermis, la dermis o corion, los folículos pilosos, las glándulas sudoríparas y sebáceas, los derivados córneos como las uñas, pezuñas, cascos, cuernos, etc., así como una gran variedad de glándulas cutáneas especializadas. Esta estructura corresponde a una superficie libre externa, y sus derivados proceden del epitelio de revestimiento denominado epidermis.

El tejido conjuntivo laxo que relaciona la piel con la fascia subyacente y a los músculos esqueléticos se denomina tejido subcutáneo o hipodermis, esta estructura no pertenece a la piel pero guarda mucha relación con ésta y tiene importancia práctica en la medicina veterinaria debido a la estructura de este tejido, suele acumularse gran cantidad de líquido (edema), sobre todo en las regiones declives del animal, como en la región subglosiana, alrededor de la glándula mamaria y región ventral pectoral; también por estas características se pueden administrar relativa cantidad de medicamentos e inclusive hasta hidratar a los animales en caso de deshidratación, es una vía muy usada para administrar medicamentos. Este tejido consta de fibras colágenas y elásticas laxamente dispuestas, además de células del tejido conjuntivo y grandes espacios, todo permite la flexibilidad de la piel a los movimientos de desplazamiento sobre las estructuras subyacentes.

## *ESTRUCTURA HISTOLÓGICA DE LA PIEL*

Epidermis.

Este epitelio estratificado presenta 4 tipos de células:

Queratinocitos: células principales que se aplanan y se convierten en queratina.

Melanocitos: células de citoplasma globuloso de que parten prolongaciones las que dirigen hacia la epidermis, sintetizándose allí la melanina, sustancia protectora de la piel contra los rayos ultravioletas.

Células de Langerhans: forman parte del sistema inmunológico, presentan ramificaciones citoplasmáticas, comportándose como macrófagos con receptores para la inmunoglobulina y para el complemento, por tanto es presentadora de antígeno.

Células de Merkel: está en mayor proporción en zonas de pieles gruesas, se caracteriza por la presencia de gránulos citoplasmáticos electrodensos, en la base de ella se observan terminaciones nerviosas algunas en forma de disco; estas terminaciones no tienen vesículas sinápticas ya que son sensitiva, recibiendo impulsos de las células de Merkel, por tanto esta célula es considerada mecanoreceptora y algunos investigadores plantean que son también secretoras de hormonas.

La superficie de este epitelio es lisa en algunas zonas, pero en otras reflejan irregularidades dado fundamentalmente por las proyecciones que le ofrece la dermis como estrato subepitelial. Su grosor en el animal varía con su localización. En las zonas donde hay mucho pelo la epidermis es más delgada, pero en las desprovistas de pelos, por ejemplo en las regiones de unión de la mucosa de la boca, ano y fosas nasales la epidermis es gruesa, pero es en las almohadillas plantares, en las que hay un desgaste constante, siendo el estrato córneo mucho más grueso, de allí que esa epidermis sea la más gruesa del organismo.

El estrato que está más internamente relacionada con la lámina basal es el estrato germinativo o basal, representado por una sola fila de células prismáticas o cuboides (queratinocitos), con gran actividad mitótica y es responsable de la constante renovación de los demás estratos celulares; cada 6 queratinocitos se interpone un melanocito (célula derivada de la cresta neural), el melanocito presenta numerosas prolongaciones citoplasmáticas pudiendo abarcar alrededor de 36 queratinocitos, esta célula tiene función protectora ya que sintetiza la melanina, sustancia que evita la acción directa de los rayos ultravioletas; le sigue el estrato espinoso, aquí los queratinocitos son cuboides o ligeramente aplanados, de núcleo central, se unen mediante los desmosomas con sus tonofilamentos, dando a estas células un aspecto espinoso cuando son observadas a gran aumento, con el microscopio electrónico se observó que las tonofibrillas son haces de filamentos de citoqueratina que se insertan a los desmosomas (complejos de uniones), estas estructuras fortalecen y mantienen la unión de las células en este estrato. El estrato siguiente es el granuloso, los queratinocitos aquí se aplanan, son poligonales con núcleo central, y contiene gran cantidad de gránulos de queratohialina; que no están rodeados de membrana, además se sabe que presenta otros gránulos membranosos, compuestos de una sustancia fosfolipídica asociada a glucosaminoglucanos, estos gránulos al ser expulsados por estas células forman una capa de sustancia intercelular que actúa como impermeabilizante, impidiendo el paso de sustancias al interior; las células de este estrato y las superiores del estrato espinoso presentan una capa proteica, electrodensa, de 10nm de grosor, unida a la superficie interna de la membrana celular, para conferirle resistencia a estas células. En las zonas depiladas se localiza el estrato lúcido, son células planas, eosinófilas, hialinas y sus núcleos muestran picnosis (inicio de muerte celular), el citoplasma contiene filamentos compactados y rodeado por material electrodense (eleidina), este estrato falta en las zonas o regiones cubiertas de pelos. El estrato más superficial es el córneo, cuyo espesor es variable sus células son muertas, pierden totalmente el núcleo y sólo muestran queratina (es una escleroproteína filamentosa birrefringente), sustancia protectora e impermeable.

El estrato papilar está en contacto con la epidermis y se amolda al contorno del estrato basal de la epidermis, constituido por una trama fina de fibras colágenas, reticulares y elásticas que rodean y sostienen a los fibroblastos, fibrocitos, macrófagos, células plasmáticas, pericitos, células cebadas, linfocitos, eosinófilos, y en ocasiones se observan células de pigmento y adipocitos, es decir corresponde su estructura a un tejido conjuntivo laxo que se extiende a partir de la lámina basal de la epidermis hasta rodear a los folículos pilosos, las glándulas sebáceas y sudoríparas adyacentes. Las proyecciones de este estrato forma dos tipos de papilas dérmicas: papilas vasculares y papilas sensitivas. Esta capa es mucho más ancha en la piel del caballo y bovino que en los carnívoros. La capa o estrato reticular es más profunda y extensa que la papilar, su estructura corresponde a un tejido conjuntivo denso no orientado o multidireccional, contiene grandes haces de fibras colágenas dispuestas paralelamente cerca de la capa superficial pero en los planos más profundo se orientan en varias direcciones, presenta escasas células conjuntivas como fibroblastos, fibrocitos e histiocitos.

## *DERIVADOS DE LA EPIDERMIS*

### Pelo

Esta estructura derivada de la epidermis se encuentra ampliamente distribuida por todo el cuerpo de los animales domésticos, con excepción de las almohadillas plantares, los cascos, el glande del pene, las uniones mucocutáneas y los pezones de algunas especies. El pelo es una estructura flexible y queratinizada producida por un folículo piloso.

Como bien refieren Dellmann y Esther Brown el pelo presenta una parte libre (tallo) que sobresale a la superficie de la piel, y la parte inferior del folículo es la raíz que tiene una protuberancia terminal denominada bulbo que se encuentra sujeta a la papila dérmica (formada por tejido conjuntivo). Histológicamente la parte libre o eje del pelo está estructurada por capas: la más externa es la cutícula, un córtex o corteza de células queratinizadas muy juntas y centralmente presenta la médula formadas por células cúbicas o aplanadas. La cutícula está estructurada por una sola capa de células aplanadas y queratinizadas cuyos bordes libres se superponen como las tejas de un tejado y se hallan dirigidos hacia el extremo distal del eje. El córtex se compone de una capa de células queratinizadas densas y compactas con sus ejes longitudinales paralelos al eje del pelo, se observan en estas células residuos nucleares y gránulos de pigmentos, se mantienen unidas por desmosomas. En la proximidad del bulbo las células son más cortas y ovales y contienen núcleos esféricos. En la raíz, la médula es sólida, pero en el eje se observan entre las células vacuolas de aire. La forma de la superficie de las células cuniculares y la disposición de las células de la médula es característica de cada especie animal.

En las ovejas el pelo recibe el nombre de fibra. Existen tres tipos de fibras: fibras de lana las cuales son fibras intensamente rizadas de pequeño diámetro que carecen de médula; fibras meduladas que tienen una médula característica, y fibras pilosas de tamaño intermedio entre la tipo lana y las meduladas. El gato muestra tres tipos de pelos: táctiles, sedosos y lanosos en dependencia a la textura de la médula y la corteza, hay animales (como el puerco espín) que presentan pelos con extrema consistencia a los que se le denominan espinas.

### Musculo del pelo

Los pelos presentan fibras musculares lisas, que se extienden desde el folículo piloso hasta la zona papilar de la dermis. Debido a que el pelo regularmente no está dispuesto perpendicularmente a la piel sino inclinado, las fibras musculares relacionadas con él al ejercer tracción obliga al pelo a tomar una orientación perpendicular designado como pelos de punta, con este movimiento se nota una depresión que circunda la emergencia del tallo piloso a nivel del punto de inserción del músculo y la piel allí se muestra levantada, como erizada lo que determina la llamada "carne de gallina". esto sucede cuando existen bajas temperaturas, en estados emocionales como el miedo, pavor o sentimientos de inquietud ante peligro real o imaginario donde los pelos se muestran rígidos y la piel erizada, por este motivo a este músculo se le denomina músculo de la horripilación o erector del pelo (arrector pili). Los músculos erectores del pelo están bien desarrollados en el lomo del perro, en donde determina el erizamiento cuando se contraen, así sucede en el tiempo de frío, formando pequeños espacios aéreos en la cubierta pilosa que actúa como aislamiento.

### Glándula sudorípara

Tomando como base su morfología, forma y secreción estas glándulas se clasifican en dos tipos: apocrina y merocrina o ecrina. El tipo apocrino es el más desarrollado en los animales domésticos, son glándulas simples tubulares o saculares con una porción secretora arrollada y un conducto excretor tubular recto. La porción secretora tiene una luz amplia revestida por un epitelio cúbico, aplanado o prismático cuya altura depende del estado funcional de la glándula, el citoplasma de esas células contienen glucógeno, lípido y gránulos de pigmentos. Se ha observado por ME que las gotitas de grasa están cubiertas por una unidad de membrana y un delgado cerco de citoplasma, lo que indica que en su secreción hay pérdida de contenido citoplasmático, secreción típica de las glándulas apocrinas. Rodeando a la membrana basal del epitelio secretor se encuentran las células mioepiteliales, cuyas contracciones favorece el flujo de secreción. El conducto excretor posee un epitelio biestratificado cúbico. En los equinos dichas glándulas son bastante activas y producen sudoración visible durante el ejercicio y las temperaturas elevadas, y en otras especies la secreción es escasa y apenas perceptible; en los caninos y felinos estas glándulas pueden ser tortuosas y en espiral y en los rumiantes la luz de la porción secretora es más dilatada dando el

aspecto de grandes sáculos. Estas glándulas son poco activas en las cabras y en el gato. En los animales domésticos se pueden especializar en estructura y función, por ejemplo, en los pequeños rumiantes se hallan entre las glándulas interdigitales, la base del cuerno en la cabra, las glándulas del prepucio, vulva y región circumanal, conducto auditivo externo, (glándulas ceruminosas), párpados (glándulas de Moll) de los mamíferos domésticos y las glándulas del saco anal del perro y el gato. En el caballo se forman grandes acúmulos de las glándulas sudoríparas en la región submandibular y labio inferior.

### Glándulas sebáceas

Estas glándulas cutáneas pueden ser alveolares simples, ramificadas o compuestas, el producto de su secreción se denomina "sebo" y para ello las células se convierten todas en material secretado por eso su forma de secreción es holocrina, pero se mantiene debido a su epitelio germinativo subyacente. Con mucha frecuencia está asociada a folículos pilosos en los que desembocan sus conductos para formar el canal pilosebáceo del folículo piloso, pero en las áreas sin pelos (mucocutáneas), desembocan directamente en la superficie de la piel a través de un conducto revestido de epitelio estratificado plano. Los alvéolos se componen de una agrupación celular que se dispone en varias filas de células irregulares que se muestran muy variadas en sus aspectos morfofisiológicos. Las células que descansan sobre la membrana basal son cúbicas altas, con núcleos esféricos, en esta capa se realiza la actividad mitótica, las que se desplazan hacia el interior para dar origen a una capa de células poliédricas que contienen gránulos secretorios en su citoplasma, muchas de estas células son grandes, el citoplasma se observa distendido, con abundantes grumos grasosos y las células que se encuentran cerca del conducto presentan núcleos picnóticos, en el centro del saco alveolar se concentra el material secretado denominado sebo, este sebo se deriva de la desintegración de las células y pasa al interior de la luz del folículo piloso mediante un corto conducto revestido por epitelio escamoso estratificado.

Muchas zonas del cuerpo de ciertas especies tienen agrupaciones de células sebáceas especiales bien desarrolladas, algunas de ellas asociadas con glándulas sudoríparas modificadas, tales como las glándulas que se localizan en las regiones infraorbitarias, inguinal e interdigital de la oveja, la base de los cuernos de la cabra, los sacos anales del gato y el prepucio y regiones circumanales.

### Oído externo

Esta estructura está formada por el pabellón auricular y por el conducto auditivo externo (meato auditivo). El pabellón auricular se compone de una placa de cartílago elástico con perforaciones y de los músculos auriculares que a ella se fijan, revestido por ambos lados por una piel delgada que contiene glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilosos. La superficie convexa de la oreja tiene más folículos pilosos por

unidad superficial que la superficie cóncava más delgada. Los vasos sanguíneos atraviesan las perforaciones del cartílago.

### Parpados

Los párpados superior e inferior tienen como función la de proteger el globo ocular y mediante sus movimientos mantiene la humedad de la superficie externa del ojo. La parte más externa de ambos párpados está formada por la piel, que contiene glándulas sudoríparas, sebáceas y folículos pilosos. Las pestañas son pelos especiales, muy numerosas en el párpado superior de todas las especies de animales salvo en el gato. En el párpado inferior las pestañas son menos numerosas en los rumiantes y en el caballo, faltan generalmente en el gato, perro y cerdo. Sobre los párpados o cerca de ellos puede haber pelos táctiles. La superficie interna presenta la conjuntiva tarsal que tiene los elementos de una mucosa. Su revestimiento epitelial varía con la región y las especies de animales, desde estratificado escamoso en la proximidad del borde del párpado, hasta diversas combinaciones de células prismáticas, cúbicas, poliédricas y escamosas.; en consecuencia, se describe como epitelio estratificado escamoso, estratificado cúbico, estratificado prismático y pseudoestratificado prismático, con frecuencia se observan células caliciformes, todas estas variaciones están en dependencia de la zona o segmento y también de la especie animal de que se trate. Las glándulas tarsales están desarrolladas en el párpado superior, ellas son glándulas sebáceas multilobulares con un conducto central que se abre en la superficie palpebral del borde del párpado; estas glándulas están muy desarrolladas en el gato, mientras que en el cerdo están pocas desarrolladas, estas glándulas están rodeadas por una placa de colágeno denso, denominada placa tarsal. En el párpado también encontramos fibras del músculo esquelético orbicular que forma el músculo de Riolo y fibras musculares lisas pero de forma aislada que forman el músculo tarsal superior de Müller. Las glándulas sudoríparas modificadas (glándula de Moll) se abren delante de las glándulas tarsales y cerca de las pestañas o en el interior del folículo de éstas, estas glándulas tienen forma en espiral, están formadas por un epitelio cilíndrico simple que descansa en una membrana basal y por fuera de esta presenta células mioepiteliales. Su estructura, así como su localización es similar para las distintas especies.

### Seno infraorbitario

El seno infraorbitario de la oveja, está situado medialmente y anterior al ojo, revestido por una piel delgada que contiene escasos pelos, pero grandes glándulas sebáceas, que forman una capa continua alrededor del seno. Se disponen periféricamente escasas glándulas sudoríparas apocrinas.



### Orificios nasales

Esta estructura está ligeramente modificada en cada una de las especies animales. El escudo nasal del perro y el gato está formado por una epidermis gruesa y queratinizada con elevaciones y surcos visibles que son la base para la identificación mediante las impresiones nasales, similares a las huellas digitales. No contiene glándulas sebáceas ni sudoríparas. La piel de los ollares del caballo es delgada y contiene pelos finos y abundantes glándulas sebáceas. El escudo nasal del cerdo tiene finos pelos esparcidos sobre la superficie y numerosas glándulas sudoríparas merocrinas bien desarrolladas. El escudo nasal de los pequeños rumiantes y el escudo naso-labial de los grandes rumiantes no contiene folículos pilosos, pero sí presentan grandes glándulas sudoríparas modificadas merocrinas con canalículos secretores intercalares.

### Órgano mentoniano

Este órgano es propio del cerdo, formado por una gran masa esférica de glándulas apocrinas situado en la línea media entre las ramas de la mandíbula y detrás del ángulo del mentón.

### Órgano submentoniano

Este órgano es propio del gato, está situado en el espacio intermandibular, formado por lóbulos de glándulas sebáceas, cada una de las cuales contiene un espacio colector central, los lóbulos están rodeados por músculo esquelético. La excreción de la grasa se deposita en una depresión grasienta.

### Glándulas carpianas.

Son propias del cerdo. Son glándulas sudoríparas merocrinas situadas sobre la superficie medial del carpo. Estas glándulas se abren en la superficie de la piel a través de tres a cinco divertículos, revestidos de epitelio escamoso estratificado. Las glándulas se localizan en el tejido subcutáneo y están formadas por lóbulos los que presentan unidades típicas secretoras densamente apretadas. En los adenómeros están presentes dos tipos celulares: células claras y oscuras, por fuera de su membrana basal también se encuentran las células mioepiteliales. Cada uno de los lóbulos drena mediante un conducto excretor el que presenta un epitelio biestratificado cúbico, que adopta un curso helicoidal a través de la dermis, y tortuoso en la epidermis abriéndose sobre la superficie del divertículo.

### Seno interdigital

Esta estructura es propia de la oveja y se halla situado entre los dedos inmediatamente por encima de las pezuñas. La abertura del seno se localiza en el extremo dorsal del espacio interdigital. El seno se halla revestido por un epitelio

estratificado plano o escamoso y la dermis contiene folículos pilosos y glándulas sebáceas dispersas. La parte profunda de la pared está llena de grandes glándulas apocrinas que presentan vesículas de citoplasma proyectándose desde la superficie de las células epiteliales y se designan como glándulas interdigitales.

### Seno inguinal

Es un divertículo cutáneo de la región inguinal de los ovinos. La piel del divertículo contiene en forma diseminada folículos pilosos, glándulas sebáceas bien desarrolladas, glándulas apocrinas arrolladas, extraordinariamente grandes. También forma parte de esta estructura una lámina de fibras elásticas que se extiende desde la túnica abdominal hasta la piel donde se fija a la parte más profunda del seno.

### Escroto

La piel que reviste el escroto es generalmente más delgada que en otras partes del cuerpo. Allí se localizan glándulas sebáceas y sudoríparas apocrinas, pero difieren en tamaño y número en distintas especies. El verraco tiene escasas glándulas apocrinas, mientras que el caballo semental tiene grandes glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas apocrinas bien desarrolladas. A nivel del tejido conjuntivo se observan células cebadas en el escroto de ovinos y bovinos. La cantidad y distribución del pigmento varía con la especie animal y la raza. A nivel de la piel se observan pelos finos y cortos en todas las especies de animales. La túnica Dartos está estructurada por una capa de tejido muscular liso y tejido conjuntivo fibroso asociada a la dermis de la piel que forma las bolsas escrotales; estas fibras musculares responden a los cambios de la temperatura ambiental y facilitan la regulación de la temperatura interna de los testículos aislándolo o acercándolos al cuerpo del animal, cuando las temperaturas son bajas los acerca al cuerpo porque el músculo se contrae, retrayendo los testículos próximo al cuerpo y el escroto toma un aspecto arrugado y es más grueso y flexible, mientras que cuando aumenta la temperatura ambiental los separa del cuerpo porque el músculo se relaja y el peso de los testículos distiende los elementos fibroelásticos del escroto; en este instante los testículos penden distante al cuerpo y la piel se muestra lisa, delgada y flexible. El estímulo mecánico o táctil también produce un recogimiento de los testículos acercándolo al cuerpo motivado por la contracción del músculo de la túnica Dartos.

### Sacos anales

Los sacos anales o senos paranales, son divertículos cutáneos situados entre los músculos externos de tipo liso e interno estriados del esfínter del ano. Estos senos se comunican con el ano mediante un conducto que se abre a nivel de la unión anocutánea. La pared del saco anal contiene glándulas sebáceas y sudoríparas apocrinas en el gato, pero en el perro sólo existen las glándulas sudoríparas apocrinas, se ha observado que el conducto excretor de esta glándula en el perro es proclive a la

oclusión, en este caso se dilata y contiene en su interior secreciones y detritus, la que puede contaminarse y provocar una infección. Este problema no ocurre en el gato, debido a que las glándulas sebáceas añaden sustancia lipídica a la secreción de las glándulas sudoríparas disminuyendo la posibilidad de oclusión del conducto excretor.

### Glándulas circumanales

Presentes en el perro. Son glándulas modificadas, compuestas por dos partes distintas: la parte superficial es una glándula sebácea típica que vierte su secreción en un folículo piloso, la parte profunda es no sebácea, se halla formada por masas sólidas de células llenas de gránulos citoplasmáticos con contenido proteico.

### Glándula supracaudal

La glándula supracaudal está situada en una zona circunscrita de forma oval sobre el dorso de la cola del perro y gato de 3 a 9 cm de distancia de la base de la cola. Constituye una acumulación de glándulas sebáceas bien desarrolladas que vierten sus secreciones a un folículo simple, la secreción es una sustancia cérea que determina el aspecto del pelo de esa zona.

### Glándula uropígea

Es la única glándula cutánea de las aves de corral. Está situada debajo de la piel del dorso de las últimas vértebras coccígeas. Esta glándula es par, del volumen de una avellana. Sus conductos desembocan en una papila denominada papila uropígea. Posee una cápsula que separa a las 2 mitades glandulares, de esta cápsula parten tabiques que divide a la cavidad central común en nichos. El epitelio que le dio origen (epidérmico), se continúa con el epitelio de los conductos excretores y se va transformando a epitelio glandular secretorio. Es una glándula de secreción holocrina, de tipo alveolar parecidas a las sebáceas, su secreción sirve para lubricar a las plumas. A nivel de las papilas se hallan muchas fibras musculares lisas y cerca de los conductos excretores existen pequeñas plumas.

### Órganos digitales y cuernos

El órgano digital consta de una parte queratinizada, el tejido conjuntivo subyacente o dermis, la hipodermis, los huesos y estructuras asociadas y las almohadillas digitales. La parte queratinizada está formada por una queratina dura o tejido córneo como en el casco del caballo, rumiantes y cerdo y las uñas en los carnívoros. La dermis o corion contiene vasos sanguíneos y nervios. Los huesos o falanges y sus ligamentos y tendones forman la estructura de sostén del órgano digital. El órgano digital de los carnívoros comprende los cojinetes digitales, gruesas estructuras en cojín que se apoyan sobre el suelo.

### Casco de los equinos

El casco de esta especie es una porción queratinizada del órgano digital y está formado por tres partes principales: la pared que es la parte visible cuando el pie se apoya en el suelo, la tapa que forma la mayor parte de la superficie ventral del pie y la ranilla que es una masa en forma de cuña, en posición medial y posterior a la tapa.

### Pezuñas de los rumiantes y cerdos

Estos órganos digitales se parecen mucho a los del caballo con escasas diferencias; la capa interna, así como el corion laminar de tejido conjuntivo no poseen las láminas secundarias características de las observadas en los equinos. La tapa posee un estrecho borde contiguo a la pared y es idéntica histológicamente a la observada en los equinos. En estas especies no se presentan las ranillas, aunque si un bulbo prominente de tejido córneo blando que se continúa con la piel y forma una gran parte de la superficie ventral de la pezuña.

### Uñas o garras

Estos órganos están presentes y bien desarrollados en los felinos y caninos, están formados por queratina endurecida, y adoptan forma encorvadas en ambas direcciones que recubre las falanges distales, esas formaciones cornificadas presentan una placa córnea que se extiende y encorva con un extremo distal a veces muy agudo como sucede en los felinos. Está constituida por una pared y una tapa. La pared o placa de la uña cubre el corion coronario y también el parietal, ésta es más gruesa en la zona del surco dorsal y se adelgaza gradualmente en la parte exterior hasta contactar con los laterales. Su delgado borde se extiende más allá de la unión de la pared con la tapa. El estrato espinoso de la región del surco dorsal es más grueso que a lo largo de los lados. La superficie interna de la epidermis en el borde del surco dorsal tiene escasas láminas rudimentarias, pero éstas no tienen función de fijación como ocurre en la de los equinos y rumiantes.

### Almohadillas digitales

Las almohadillas digitales no presentan pelos y están presentes en perro y gato, es de superficie lisa en el gato y rugosas con papilas córneas cónicas en el perro. La epidermis en esta región es la más gruesa del cuerpo en ambas especies y posee todos los estratos bien desarrollados. La dermis presenta papilas dérmicas que se entrelaza con las espigas epidérmicas. Presenta también glándulas merocrinas arrolladas que se extiende hasta el cojinete digital o subcutis. El tejido adiposo está aislado separado por fibras colágenas y elásticas.

### Espejuelos y espolones

Los espejuelos son protuberancias cutáneas que se observan en los equinos, situadas en la parte inferior e interna del antebrazo y en la parte superior e interna de la caña. Los espejuelos tienen una superficie epidérmica formada por tubitos y sustancia cornificada, mientras que la dermis presenta un estrato papilar muy vascularizado. Los espejuelos supracarpianos y tarsianos de la superficie media de las extremidades y el espolón en la superficie de flexión de la cuartilla se consideran vestigios de los dedos primero, segundo y cuarto. En el espolón existen glándulas sebáceas bien desarrolladas. Los espolones, son formaciones córneas que están situadas en la parte interna del tarso, y se observan en las gallináceas. Los estuches córneos, que tienen forma puntiaguda y cónica tienen el mismo origen de la piel.

### Cuernos

Son formaciones córneas, situados en una base parietofrontal. Constituida por la epidermis que genera el estrato córneo formando el tejido córneo tubular e intertubular, una delgada capa de tejido córneo "la epikera" se forma en la raíz del cuerno y se prolonga a corta distancia; la dermis que abastece de elementos nutritivos a esa estructura, y una hipodermis. La dermis forma una corona alrededor de la raíz ósea con gran desarrollo papilar; mientras que la epidermis apoyada en la dermis coronaria, desarrolla la cornificación alrededor del soporte o cono óseo. Esta cornificación crece hacia delante con variadas formas en dependencia de la especie animal. Los cuernos son propios de los rumiantes y es utilizado como defensa.

### Plumas

Son formaciones epidérmicas propias de las aves, consta de tallo y barbas [13]. El tallo tiene una parte proximal llamada cañón, cuyo extremo inferior es delgado y presenta un orificio terminal denominado ombligo, el que se adapta a una papila o bulbo de la pluma. El cañón es hueco pero presenta películas celulares con espacios aéreos lo que constituye la médula de la pluma.

### Glándula mamaria

La glándula mamaria es un derivado de la piel, pero su fisiologismo está relacionado con la actividad del sistema genital femenino, específicamente se activa en el proceso de gestación y permanece su actividad sintetizadora en el período post parto por un tiempo que depende de la influencia de factores hormonales. Histológicamente es una glándula túbuloalveolar compuesta ramificada que presenta las invariantes de un órgano parenquimatoso: consta entonces de un parénquima, estroma e hilio.

## **CONCLUSIÓN**

La complejidad estructural de la piel permite que realice diferentes funciones que contribuyen a la homeostasia y a la adaptación del organismo al medio ambiente. Es por ello que debe ser cuidada con esmero, no solo por estética sino también por lograr una vida libre de enfermedades.

## **BIBLIOGRAFIA**

[http://www.facmed.unam.mx/deptos/biocetis/PDF/Portal%20de%20Recursos%20en%20Linea/Presentaciones/piel\\_drmontalvo.pdf](http://www.facmed.unam.mx/deptos/biocetis/PDF/Portal%20de%20Recursos%20en%20Linea/Presentaciones/piel_drmontalvo.pdf)

[http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/sistema\\_tegumentario.pdf](http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/histologia/sistema_tegumentario.pdf)

[http://axonveterinaria.net/web\\_axoncomunicacion/auxiliarveterinario/14/14-Examen\\_fisico.pdf](http://axonveterinaria.net/web_axoncomunicacion/auxiliarveterinario/14/14-Examen_fisico.pdf)

<https://mmegias.webs.uvigo.es/descargas/o-a-tegumento.pdf>

