

## Sistema tegumentario

Nuestro organismo se relaciona directamente con el medio ambiente que lo rodea mediante tejidos especializados, especialmente diseñados para este propósito y que son indispensables para la vida. El sistema tegumentario esta conformado por su piel y sus anexos, también llamados fanéreos, como el cabello, uñas, tejido subcutáneo y glándulas. Sus funciones son:

1. **Protección:** La piel evita la entrada de gérmenes patógenos, al ser semipermeable al agua y a drogas de uso externo.
2. **Regulación térmica.** Ayuda a conservar la temperatura corporal.
3. **Excreción:** La realiza mediante el sudor.
4. **Síntesis:** En la piel se sintetiza la vitamina D y la melanina
5. **Discriminación sensorial:** Debido a que la piel posee los receptores para el tacto, la presión, el calor, el frío y el dolor, mantiene una información al individuo sobre el medio ambiente que lo rodea.

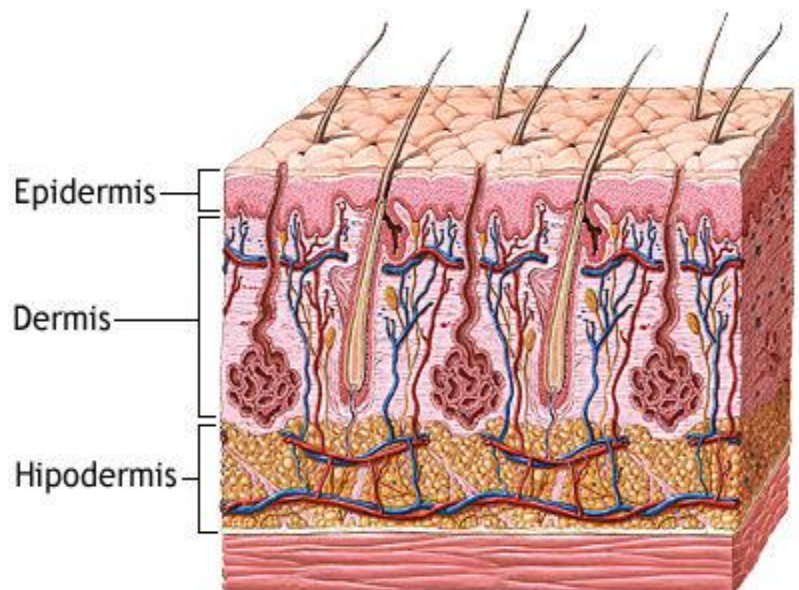
### 1. Componentes

1.1 **Piel :** La piel es un órgano porque está formada por diferentes tejidos, unidos para realizar actividades específicas. Es considerado el órgano mas grande del organismo, en los adultos, la piel cubre un área de unos  $2 \text{ m}^2$ , pesa unos 4.5-5 Kg y su grosor varía de 0.5-4 mm dependiendo de su localización.

Esta constituida por dos capas:

- **Epidermis:** es la capa mas externa y delgada de la piel, compuesto por tejido epitelial y es avascular
- **Dermis:** capa mas profunda y mas gruesa, compuesta por tejido conectivo y esta vascularizada

Debajo de estas dos capas, se encuentra una capa llamada **Hipodermis** también llamada capa subcutánea, que **no** forma parte de la piel y presenta tejido adiposo (grasa) y tejido areolar (tejido con vasos sanguíneos, presencia de células móviles que participan en la inflamación y terminaciones nerviosas)



#### 1.1.1 **Epidermis:**

La epidermis es la capa mas superficial de la piel compuesta principalmente por epitelio estratificado plano (conjunto de células muy unidas que son planas) y 4 tipos de células principales:

- **Queratinocitos:** que constituyen alrededor del 90% de las células epidérmicas y producen queratina; una proteína fibrosa que ayuda a proteger la piel y sus tejidos subyacentes a las abrasiones, el calor, los microorganismos y compuestos químicos, además los queratinocitos producen gránulos lamelares, que libran un sellador que repele el agua, lo que permite disminuir la entrada y salida de agua.

- **Melanocitos**, comprenden el 8% de las células epidérmicas y producen la melanina que es un pigmento marrón-negro que contribuye al color de la piel y absorbe la luz ultravioleta. Los melanocitos tienen unas prolongaciones largas y delgadas con las que transfieren gránulos de melanina a los queratinocitos. Los queratinocitos quedan así cargados de melanina que forma un velo protector alrededor del núcleo, evitando de este modo que el material genético de la célula sea dañado por la luz ultravioleta.
- **Células de Langerhans**, derivan de la médula ósea y emigran a la epidermis en donde intervienen en las respuestas inmunes de la piel ya que son macrófagos. Son dañadas fácilmente por la luz ultravioleta.
- **Células de Merkel**, se encuentran en la capa más profunda, de la epidermis de la piel sin pelo, estas células hacen contacto con la terminal de una neurona sensitiva e intervienen en la sensación de tacto.

Las células de la epidermis forman 4-5 capas. En la mayor parte del cuerpo, la epidermis tiene un grosor de 0.1 mm y 4 capas, es la llamada piel delgada. Cuando está más expuesta a la fricción, como en las palmas de las manos o las plantas de los pies, es más gruesa, 0.5-1 mm, y tiene 5 capas.

### 1.1.2 Dermis

La segunda porción de la piel y la más profunda, denominada dermis, está formada sobre todo por tejido conectivo denso irregular con colágeno y fibras elásticas. Esta red entrelazada de fibras posee gran resistencia a la tensión (resiste fuerzas de tracción o de estiramiento). La dermis también puede estirarse y recuperarse con facilidad. Es mucho más profunda que la epidermis y su espesor varía entre las distintas regiones corporales, alcanzando su máximo espesor en las palmas y las plantas.

Las pocas células halladas en la dermis suelen ser fibroblastos, macrófagos y unos pocos adipocitos cerca de su unión con el tejido subcutáneo. Los vasos sanguíneos, los nervios, las glándulas (sebáceas y sudoríparas) y los folículos pilosos se encuentran en esta capa.

La dermis permanece unida a los órganos subyacentes, como huesos o músculos, por la capa subcutánea o hipodermis, formada por tejido conjuntivo laxo en donde hay cantidades variables de células adiposas, dependiendo de la zona del cuerpo y de la nutrición del organismo. Al igual que la dermis, la capa hipodérmica también es atravesada por vasos sanguíneos y nervios y en ella se encuentran terminaciones nerviosas que forman los corpúsculos de Paccini que son sensibles a la presión y la vibración. Las terminaciones nerviosas libres sensibles al frío se encuentran en y justo por debajo de la dermis mientras que las sensibles al calor están en la parte media o externa de la dermis.

### Características de la piel

**Color:** Es el resultado de tres pigmentos: melanina, carotenos y hemoglobina. Los melanocitos se encuentran en la epidermis, los carotenos en los adipocitos de la dermis y de la capa subcutánea y la hemoglobina en los glóbulos rojos. La cantidad de melanina varía el color de la piel desde el amarillo pálido al negro. Los melanocitos son más abundantes en zonas específicas de la piel como en la epidermis de la cara, del pene y de la aréola mamaria pero el número general de melanocitos es aproximadamente el mismo en todos los grupos étnicos humanos de modo que las diferencias de color entre ellos se atribuyen a diferencias en la cantidad de pigmento que los melanocitos producen y transfieren a los queratinocitos. La melanina aumenta frente a la exposición de la luz ultravioleta, es por eso que en el verano o al exponerse al sol la piel se oscurece. En algunas personas, las células rellenas de melanina tienden a formar grupos dando lugar a las pecas. La falta de melanina en la epidermis puede deberse a la ausencia de melanocitos o a la falta de producción de la melanina (como en el vitíligo o el albinismo) Los carotenos son pigmentos amarillo-naranja, precursores de la vitamina A que se pueden depositar en los adipocitos después de ingerir grandes cantidades de alimentos ricos en ellos como las zanahorias o la yema de huevo, dando a la piel un color anaranjado, más evidente en las personas de piel blanca. Las personas de piel blanca tienen poca melanina en su epidermis de modo que su piel es

traslúcida y su color varía de rosado a rojo según la cantidad y la oxigenación de la sangre que circula por los capilares de la dermis.

### Termorregulación

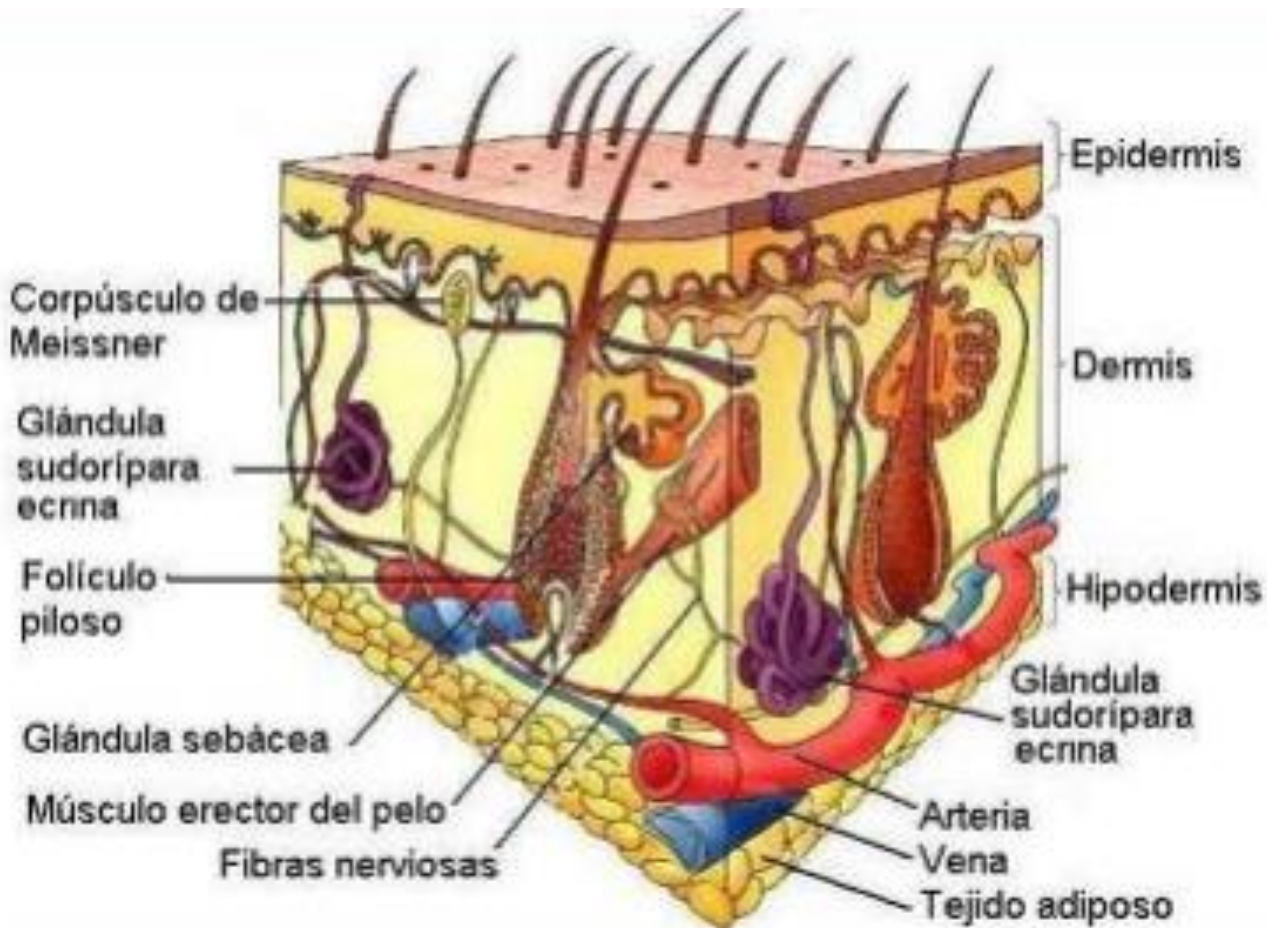
La piel juega un importante papel en la termorregulación, que es el equilibrio u homeostasis de la temperatura corporal. Los seres humanos son capaces de mantener su temperatura corporal entre 36 y 37°C, incluso aunque la temperatura ambiental sea muy variable. La mayor parte del calor corporal es producido por la oxidación de los alimentos y debe ser eliminado continuamente para evitar que la temperatura corporal se eleve.

La temperatura interna es la que se encuentra en las estructuras corporales situadas por debajo del tejido subcutáneo y la temperatura superficial es la temperatura en la superficie, esto es, la piel y el tejido subcutáneo.

Si los mecanismos productores de calor generan más calor que el que es eliminado, la temperatura interna sube. Si los mecanismos perdedores de calor eliminan más calor del que es generado, la temperatura interna baja. Una temperatura interna demasiado elevada, desnaturaliza las proteínas y causa la muerte. Una temperatura interna demasiado baja, causa arritmias cardíacas que pueden provocar la muerte. De ahí que sea vital mantener la temperatura corporal dentro de unos límites estrictos.

La temperatura corporal es regulada por mecanismos que intentan equilibrar la producción y la pérdida de calor. En el hipotálamo se encuentra un centro de control que funciona como un termostato. Recibe impulsos de los receptores de temperatura de la piel y de las membranas mucosas (termorreceptores periféricos) y de los receptores de temperatura de las estructuras internas del organismo (termorreceptores centrales). Si la temperatura sube, las neuronas de este centro de control mandan impulsos con más frecuencia. Si la temperatura baja envían impulsos con menos frecuencia. Los impulsos de las neuronas del centro de control llegan a neuronas de otras dos zonas del hipotálamo, el centro perdedor de calor (que pone en marcha una serie de respuestas para bajar la temperatura corporal) y el centro promotor de calor (que pone en marcha una serie de respuestas para subir la temperatura corporal).

### Piel y sus anexos:



## 2. Estructuras anexas de la piel

### 2.1 Folículo piloso:

Es una estructura en forma de tubo situado en la dermis y que se abre a la epidermis. Cada folículo piloso está conformado por dos estructuras básicas: un elemento central diferenciado denominado tallo piloso (pelo) y una vaina epitelial que lo rodea (folículo piloso propiamente tal).

El tallo es la parte visible del pelo mientras que la raíz es la parte del pelo oculta en el folículo.

La pigmentación del pelo se debe a la melanina. Hay glándulas sebáceas y músculos lisos (los músculos erectores del pelo) asociados con los folículos pilosos. Cuando estos músculos se contraen en respuesta al frío, al miedo... mueven al pelo y lo colocan en una posición más vertical al mismo tiempo que deprimen la piel en su zona de inserción (la llamada piel de gallina).

Normalmente la pérdida de pelo de la cabeza en un adulto es de unos 70-100 pelos por día. El pelo no está creciendo de modo continuado sino que los folículos pilosos presentan fases de proliferación celular que alternan con periodos de descanso. El pelo del cuero cabelludo crece durante 2 a 6 años y reposa unos 3 meses. En un momento determinado, alrededor del 85% del cabello se encuentra en periodo de crecimiento. Tanto la velocidad de crecimiento como los ciclos de reemplazamiento del pelo pueden ser alterados por enfermedad, fiebre alta, pérdida de sangre excesiva, estrés emocional, dietas que llevan a una pérdida rápida de peso por la restricción importante de calorías o proteínas etc.

### 2.2 Uñas:

Las uñas son placas córneas formadas por células epidérmicas queratinizadas muertas, densamente agrupadas, que forman una cubierta sólida y semitransparente sobre las superficies dorsales de las falanges terminales de los dedos de las manos y de los pies. La superficie de la piel recubierta por las uñas es el lecho ungueal. Como el cuerpo de la uña es semitransparente permite observar el color de la dermis que es rosado debido al flujo sanguíneo que atraviesa sus capilares, de ahí que el color del cuerpo de la uña sea rosa. La parte blanca en forma de media luna en el extremo superior del cuerpo de la uña se llama lúnula y es de color blanco porque los vasos situados por debajo no se pueden ver debido al grosor de la capa epitelial en este sitio. La velocidad de crecimiento de las uñas depende de la edad, el estado de salud y la dieta.

**2.3 Glándulas subcutáneas:** Son invaginaciones o repliegues de la epidermis en el interior de la dermis. Hay varias clases de glándulas asociadas con la piel:

**2.3.1 Glándulas sebáceas:** Están dispersas sobre la superficie de la piel, excepto en las palmas de las manos y en las plantas de los pies. Sus conductos se abren a los folículos pilosos casi siempre, aunque hay glándulas sebáceas que se abren a la superficie de la piel, como sucede en los párpados (glándulas de Meibomio). La secreción sebácea consiste en una mezcla de lípidos denominada sebo, y evita que el pelo se reseque y se vuelva quebradizo, impide la excesiva evaporación de agua, mantiene la piel suave y flexible e inhibe el crecimiento de ciertas bacterias.

**2.3.2 Glándulas sudoríparas:** El sudor es el líquido producido por las glándulas sudoríparas, consiste en una mezcla de agua, sales (sobre todo cloruro sódico), urea, ácido úrico, aminoácidos, amoníaco, azúcar, ácido láctico y ácido ascórbico. Su función principal es ayudar a regular la temperatura corporal. Hay dos tipos:

- **Las glándulas sudoríparas merocrinas o ecrinas** son mucho más numerosas que las apocrinas. Están situadas en la dermis de toda la piel y tienen forma de tubo con salida al exterior por un orificio situado en la epidermis, llamado poro. No tienen contacto con los folículos pilosos, funcionan toda la vida, producen una secreción acuosa e inolora. Son más numerosas en las palmas de las manos y en las plantas de los pies en donde se pueden ver fácilmente los poros.

- **Las glándulas sudoríparas apocrinas** se encuentran principalmente en la piel de las axilas y región púbica. La parte secretora está en la dermis o en el tejido subcutáneo y el conducto excretor se abre a los folículos pilosos.

Empiezan a funcionar en la pubertad y producen una secreción más viscosa y olorosa que las ecrinas. Están inervadas por nervios adrenérgicos (sistema nervioso simpático).

2.4 **Glándulas ceruminosas** Son glándulas sudoríparas modificadas situadas en el oído, en el meato auditivo externo. La cera es la secreción combinada de las glándulas ceruminosas y de las glándulas sebáceas. La cera, junto con los pelos del meato auditivo externo, proporciona una barrera para impedir la entrada de cuerpos extraños en el oído externo.

2.5 **Glándulas mamarias** En las mujeres se desarrolla una mama en cada lado, por encima del músculo pectoral mayor, en la cara anterior del tórax. Cada mama está compuesta por 12- 20 lóbulos diferenciados y cada lóbulo tiene su propio sistema de conductos muy ramificados, con salida independiente al exterior por el pezón. El sistema de conductos en cada lóbulo, está rodeado por tejido adiposo conteniendo tabiques de tejido conjuntivo denso que se adhieren a la piel por su parte externa y a la fascia (lámina de tejido conjuntivo denso) que recubre el músculo pectoral mayor, por su parte profunda. El crecimiento y la actividad de las mamas femeninas son completamente dependientes de las hormonas.

#### Actividades en su cuaderno:

1. Realice un glosario con mínimo 20 palabras que desconoce del texto.
2. Realice un mapa conceptual del sistema tegumentario, según el texto.
3. Dibuje la piel y sus anexos.
4. Según el texto, responda las siguientes preguntas
  - a. ¿Qué proteína es la encargada de proteger a la piel y sus tejidos subyacentes del sol?
  - b. ¿Que es la queratina y cuales son sus funciones?
  - c. Describa con sus propias palabras como ocurre la termorregulación
  - d. Realice un cuadro resumen de los distintos tipos de glándulas subcutáneas.
5. Investigue:
  - a. ¿Qué es el albinismo y vitíligo? ¿Cuál es la diferencia entre ellas?
  - b. ¿Por qué nuestra piel adquiere un color bronceado cuando estamos expuesto al sol?