

# ANATOMÍA

## T 5. Sistema tegumentario y membranas corporales

1. Clasificación de las membranas corporales
  - Membranas epiteliales
  - Membranas de tejido conjuntivo
2. La piel
  - Estructura de la piel
  - Estructuras accesorias de la piel
  - Funciones de la piel

El sistema tegumentario incluye la piel, también llamada **tegumento**, y sus estructuras accesorias (pelo, uñas y glándulas cutáneas). La piel es el órgano principal y se encuentra dentro de un grupo de estructuras laminares llamadas **membranas**.

### 1. Clasificación de las membranas corporales

El término membrana se refiere a una estructura fina, laminar, que puede desempeñar múltiples funciones, como cubrir y proteger, tapizar superficies internas, anclar unos órganos a otros, secretar fluidos lubricantes....

Existen dos tipos, membranas epiteliales, compuestas por tejido epitelial y una capa por debajo de tejido conjuntivo, y membranas de tejido conjuntivo, compuestas sólo por estos tipos de tejido, sin células epiteliales.

### Membranas epiteliales

1. Membrana cutánea.- o piel. Mayor órgano del cuerpo humano. Su estructura se estudiará a continuación en profundidad.

2. Membranas serosas.- como todas las membranas epiteliales se compone de dos capas, una de *tejido epitelial pavimentoso simple*, y por debajo de ésta una de *tejido conjuntivo* que forma la *membrana basal*, que sujeta las células epiteliales como un pegamento.

Funciones: tapizar cavidades corporales y cubrir las superficies de los órganos (en realidad es la misma membrana que cubre dos tipos de superficies diferentes) Se llaman **porción parietal**, si tapiza las paredes de una cavidad corporal, y **porción visceral**, si cubre las superficies de los órganos que hay en esas cavidades.

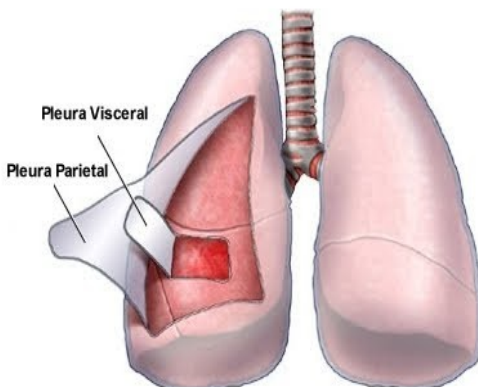
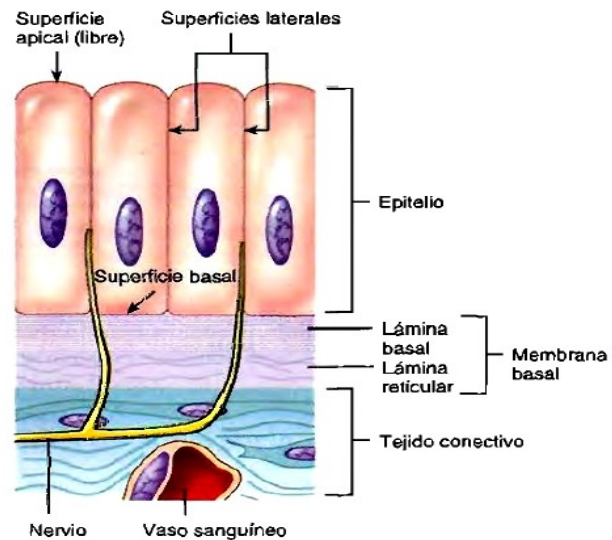
La membrana serosa de la cavidad torácica se llama **pleura** y la de la cavidad abdominal,

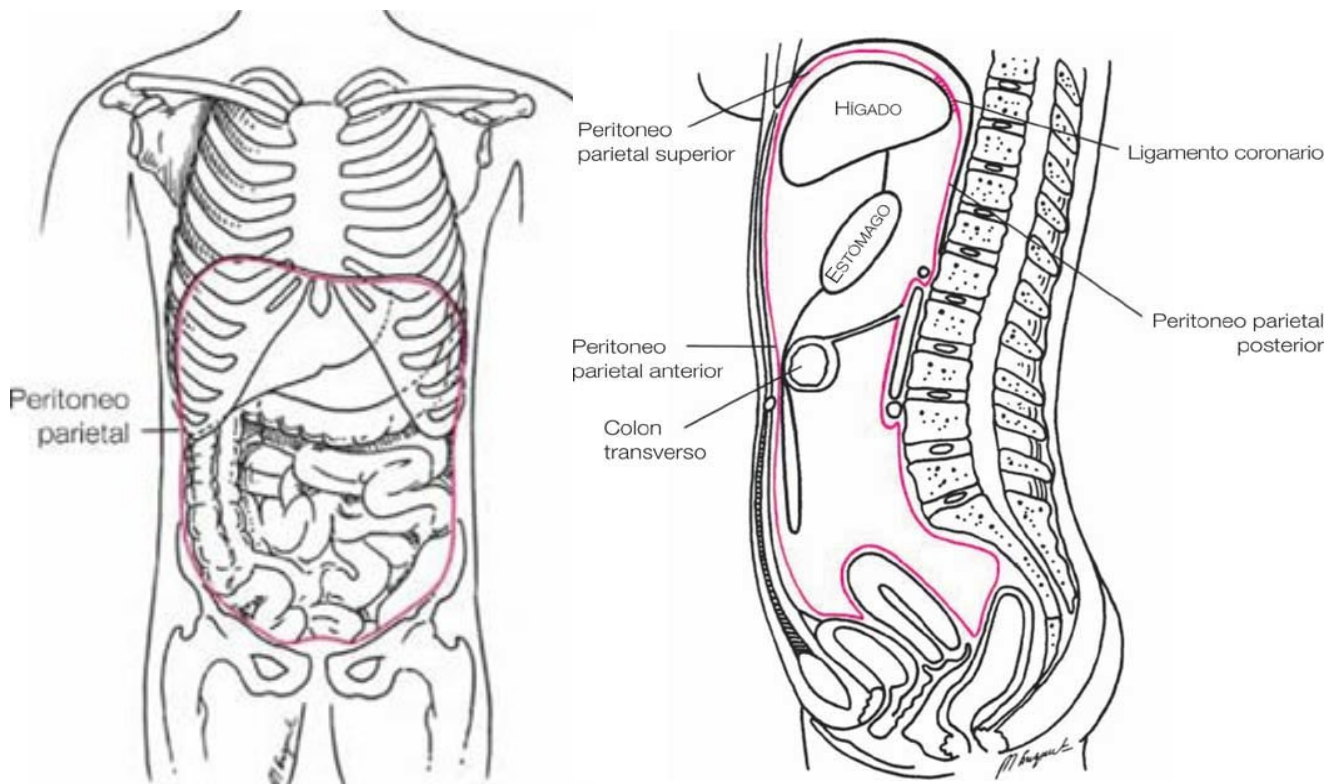
**peritoneo**. Cada una tiene su porción parietal y visceral.

Estas membranas serosas secretan un fluido acuoso que reduce la fricción entre los órganos y actúa como lubricante.

La *pleuritis* (o pleuresía) es una inflamación de las pleuras. Produce dolor por la fricción de los pulmones al rozar con las paredes de la cavidad torácica.

La *peritonitis* es la inflamación de las membranas serosas de la cavidad abdominal. A veces es una complicación grave de la infección del apéndice.





3. Membranas mucosas.- se diferencian de las serosas en su localización, ya que estas (las mucosas) están expuestas al **exterior**, de alguna manera. Se localizan en los revestimientos de los aparatos respiratorio, digestivo, urinario y reproductor.

El componente epitelial de una membrana mucosa varía según su localización y función (recordad: “la forma sigue a la función”) Por ejemplo, en el revestimiento del esófago, la capa epitelial (epitelio pavimentosos estratificado) es resistente a la abrasión ya que puede ser atravesado por alimentos duros, sin embargo, en tramos inferiores del aparato digestivo, el recubrimiento será de una capa más fina (epitelio cilíndrico simple)

Las células epiteliales de las membranas mucosas secretan **moco**, sustancia viscosa que mantiene las membranas húmedas y flexibles. Bajo esta capa está el tejido conjuntivo fibroso formando la llamada **lámina propia**. La zona de transición entre la piel y las membranas mucosas se llama unión mucocutánea, no presenta órganos accesorios y se localiza en los orificios corporales.

### Membranas de tejido conjuntivo

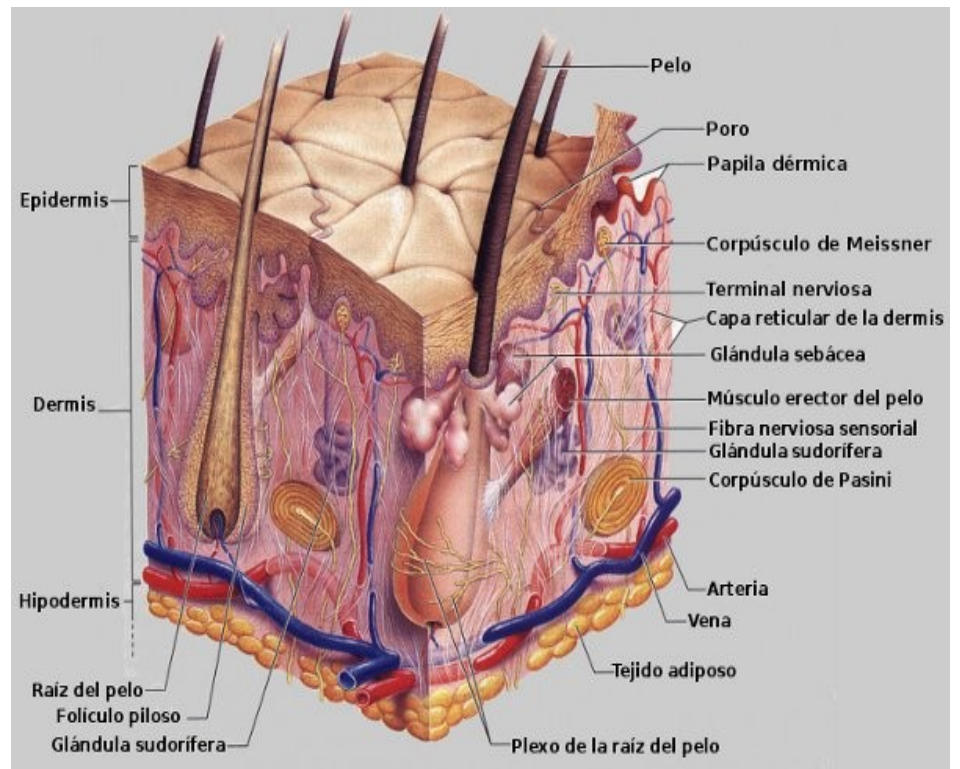
A diferencia de las anteriores en estas no hay un componente epitelial.

Un tipo son las membranas sinoviales que tapizan las cápsulas articulares que rodean y conectan los extremos de los huesos articulados en las articulaciones móviles. Son lisas y deslizantes y secretan un líquido lubricante espeso e incoloro llamado **líquido sinovial**. Su función es reducir la fricción entre las superficies de los huesos cuando se mueve la articulación. Las membranas sinoviales tapizan también pequeños sacos, o bolsas, que hay entre las partes móviles del cuerpo.



## 2. La piel

Es el mayor órgano del cuerpo. En 6.5 cm<sup>2</sup> de piel podemos encontrar: 500 glándulas sudoríparas, más de 1000 terminaciones nerviosas, metros de vasos sanguíneos, casi 100 glándulas sebáceas, 150 sensores de presión, 75 de calor y 10 de frío, y millones de células.



### Estructura de la piel

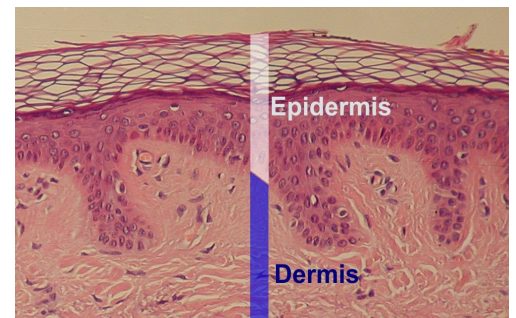
La piel, o membrana cutánea, es un órgano constituido por las siguientes capas:

1. Epidermis, capa más externa. Bastante fina, compuesta por epitelio pavimentoso estratificado

2. Dermis, más profunda y gruesa. Formada sobre todo por tejido conjuntivo.

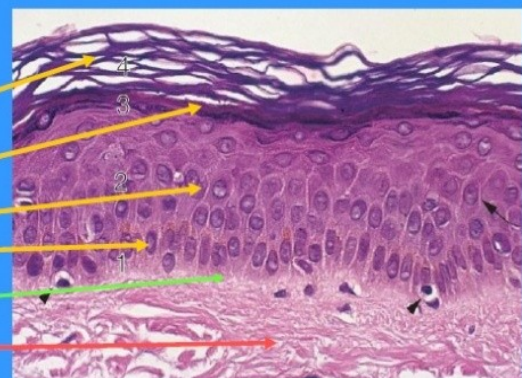
3. Hipodermis, capa gruesa de tejido conjuntivo laxo y grasa donde se apoyan las anteriores. La grasa subcutánea aísla al cuerpo frente a temperaturas extremas, actúa como almacén de energía y como almohadilla amortiguadora protegiendo los tejidos y órganos subyacentes.

**Epidermis.** Células dispuestas en cinco capas. La más interna, el estrato germinativo, produce constantemente células nuevas por mitosis. Éstas a medida que ascienden se van especializando y aumenta su capacidad para proteger los tejidos. Al ir pasando a estratos superiores, su citoplasma va siendo sustituido por una proteína, la **queratina**, material fuerte e impermeable que proporciona a las células resistencia frente a la abrasión, y protección. Esta capa externa se denomina estrato córneo. Las células más externas se van desprendiendo como escamas y son sustituidas por nuevas células.



### Imagen de la epidermis:

- Microscopía fotónica
- Tinción H – E.
- Estrato córneo.
- Estrato granuloso.
- Estrato espinoso.
- Estrato basal.
- Membrana basal
- Dermis



En el estrato basal también es donde se produce un pigmento, la **melanina**, por parte de unas células especializadas, los melanocitos. Este pigmento es el que da el color a la piel y su función es absorber la radiación ultravioleta del sol para evitar que llegue a tejidos subcutáneos y los dañe. La cantidad de melanina es un factor hereditario, que se modifica con la mayor o menor exposición a la radiación. Una menor cantidad de melanina permite ver mejor las variaciones de color de la piel en función de la cantidad de oxígeno que llegue al tejido: el aumento del flujo sanguíneo da un color rosado, y su disminución un color azulado, o cianosis.

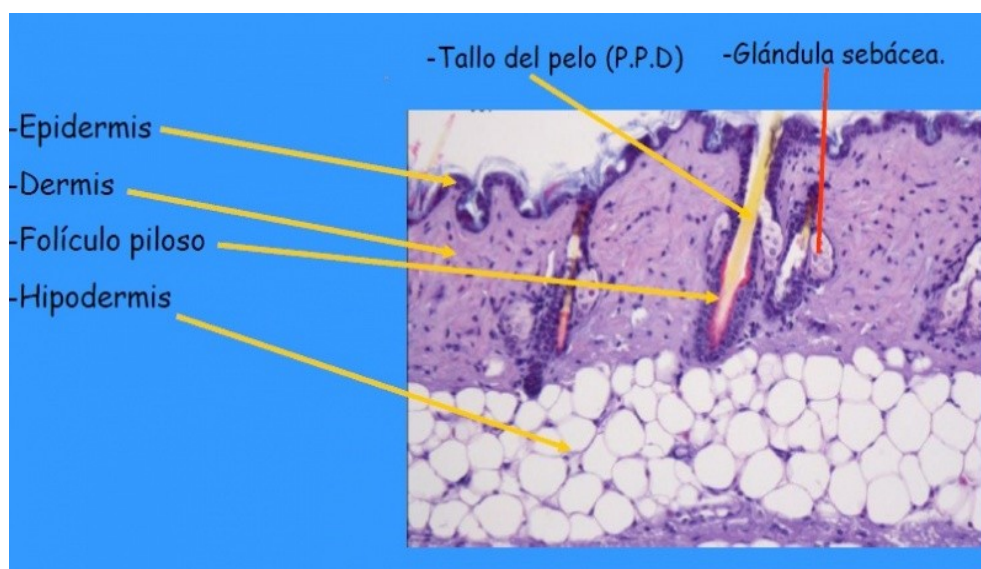
**Unión dermoepidérmica.** Es la unión entre la capa epidérmica en la zona superior y la dérmica en la inferior. Las células de esta zona de unión se mantienen unidas firmemente entre si y a la dermis por unas zonas llamadas “puntos de soldadura” y por un tipo especial de gel que “pega” las dos capas de piel y proporciona un soporte más firme. Asimismo, existen unas papilas dérmicas que también estabilizan esta unión. Cuando esta unión se rompe, por cualquier causa, se separan las dos partes y se produce una ampolla.

**Dermis.** Es la capa más profunda y gruesa de la piel y la que tiene mayor resistencia mecánica. Compuesta sobre todo por tejido conjuntivo. Sus células, a diferencia de la epidermis, están relativamente separadas y con muchas fibras intermedias, algunas fuertes (blancas, colágeno) y otras elásticas (amarillas, elastina)

Capa papilar.- es la zona superior, donde están las papilas dérmicas que refuerzan la unión dermoepidérmica. Además, son las que forman las crestas y los surcos propios de las huellas dactilares, específicos de cada individuo y que permanecen desde que se forman antes del nacimiento hasta su muerte. Su función biológica es mejorar la presión al hacer o utilizar herramientas, andar descalzo... Esta capa está formada por tejido conjuntivo laxo y un entramado de fibras colágenas y elásticas finas.

Capa reticular.- área más profunda de la dermis formada por una densa red de fibras entrelazadas, la mayoría de colágeno, que dan resistencia a la piel. También hay fibras elásticas que proporcionan flexibilidad y elasticidad. Al envejecer disminuye el número de fibras elásticas y la grasa almacenada bajo la dermis, con lo que van apareciendo las arrugas.

Además de tejido conjuntivo la dermis también cuenta con una red de fibras nerviosas y vasos sanguíneos así como una serie de terminaciones nerviosas especializadas en detectar diferentes estímulos como dolor, tacto, presión y temperatura.



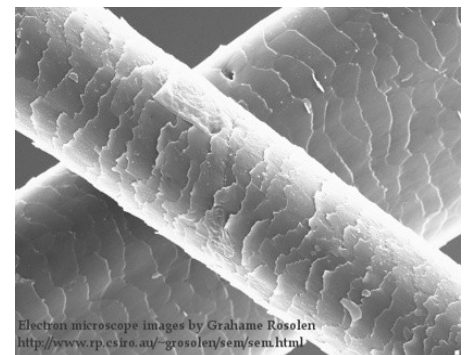
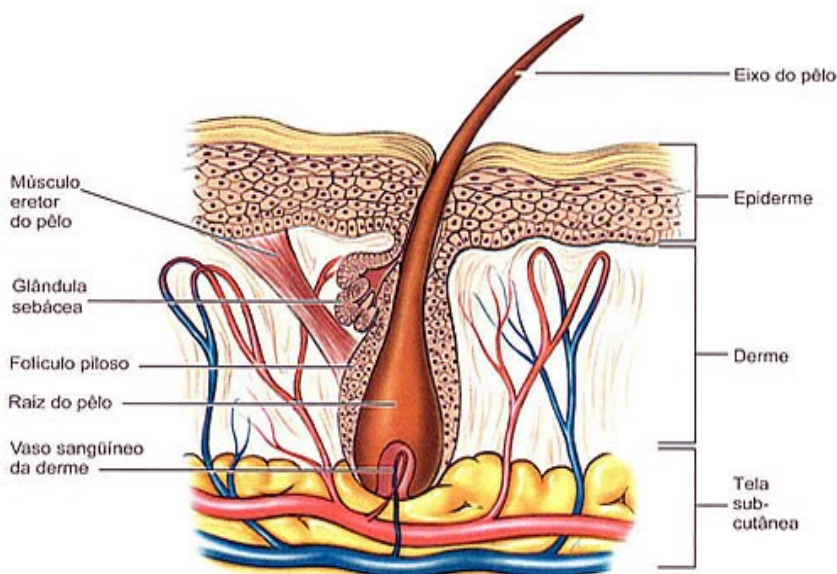
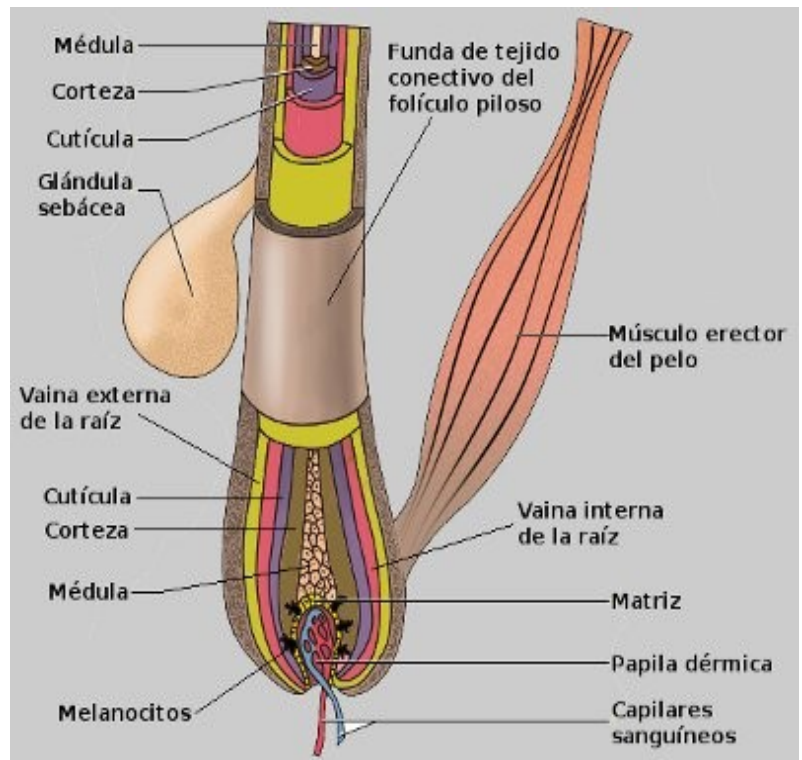
**Tejido subcutáneo**, también llamado hipodermis o fascia superficial. No se considera una parte ni una capa de la piel. Es más profundo que la dermis y crea una conexión entre la piel y las estructuras subyacentes, como músculo y hueso. Muchos fármacos líquidos se inyectan en esta zona, inyección subcutánea. Abundan el tejido adiposo y fibroso laxo (en personas obesas puede tener un grosor de 10cm o más)

### Estructuras accesorias.

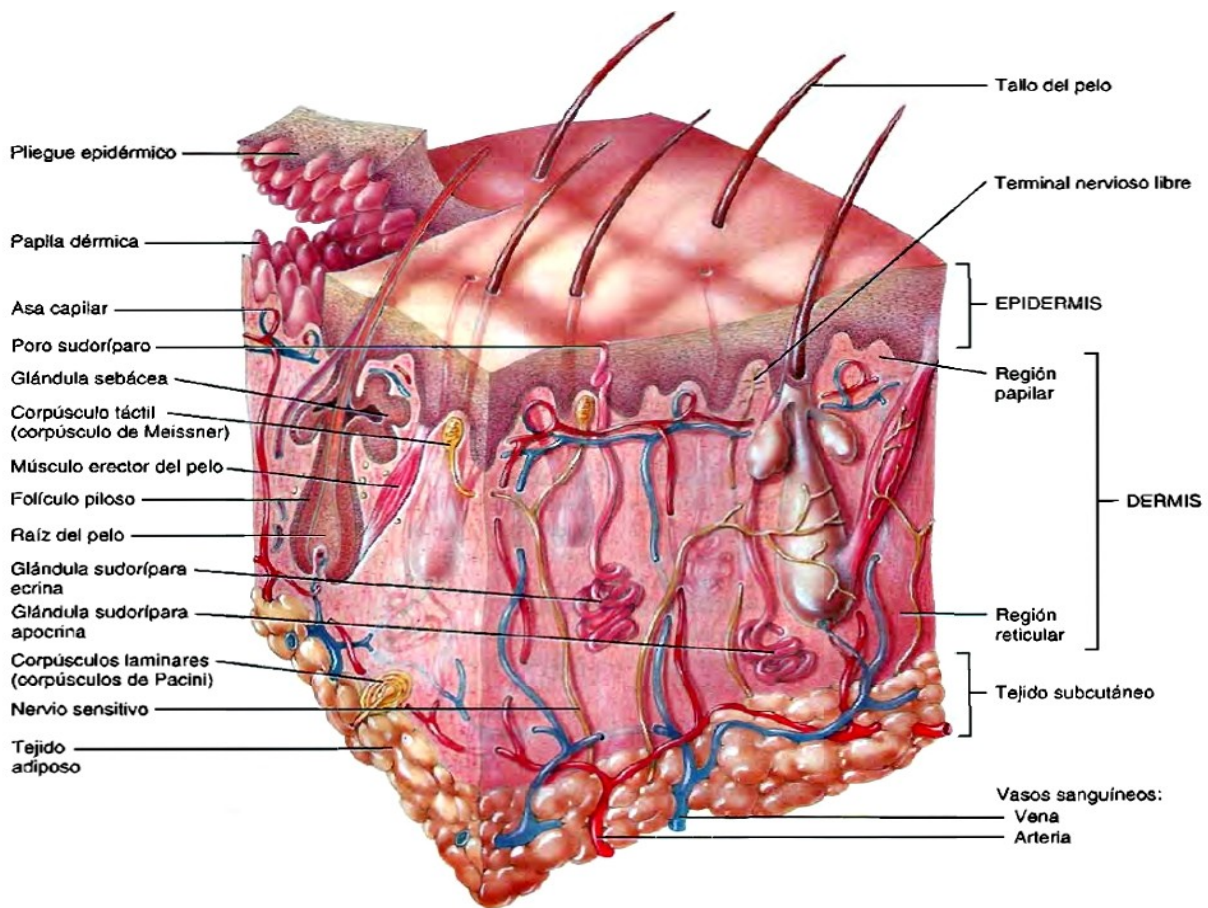
**Pelo.** El cuerpo está cubierto de millones de pelos, incluso antes de nacer. Las estructuras a partir de las cuales se forman se llaman folículos pilosos y se desarrollan ya en fases de la vida fetal. El neonato está recubierto por un pelo fino que se pierde pronto que se llama *lanugo*. Sólo unas pocas zonas del cuerpo son lampiñas, como las palmas de pies y manos y labios, generalmente es poco visible excepto en ciertas zonas, como cuero cabelludo, cejas, pestañas y regiones axilar y púbica.

La formación del pelo comienza cuando las células de la epidermis crecen hacia la dermis y originan un pequeño tubo, el folículo piloso. El pelo comienza a formarse a partir de un grupo de células con forma de capucha, la papila dérmica o pilosa, situada en la base del folículo. A esta papila llega un vaso sanguíneo. La raíz está enterrada en el folículo y el tallo se extiende fuera de él.

Mientras estén vivas las células de la papila, el pelo cortado o arrancado será sustituido por otro nuevo, que no será más fuerte que el anterior. El músculo erector del pelo se inserta en la base de la papila dérmica y en el folículo, y al contraerse por efecto del frío o del miedo, se eleva el pelo formando la “piel de gallina”.

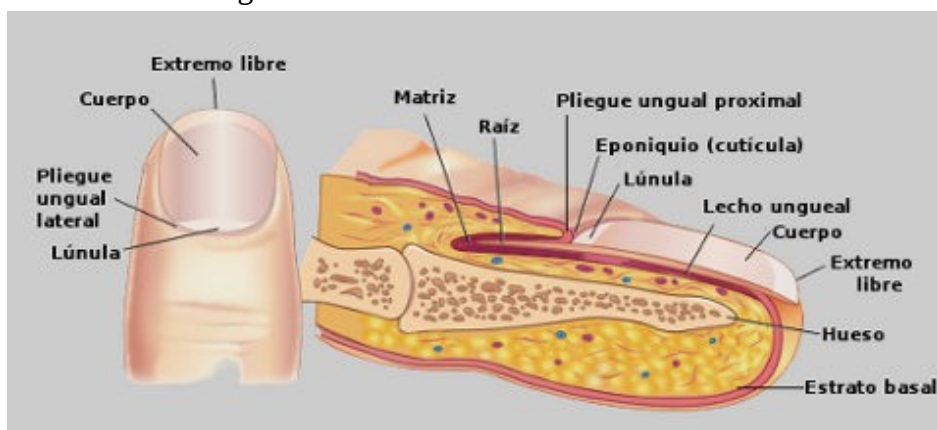
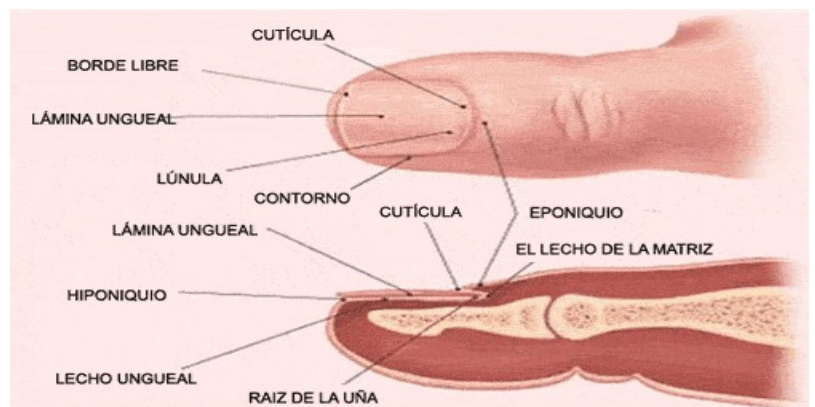


**Receptores.** Se estudiarán detalladamente en el capítulo de órganos de los sentidos. Algunos son: corpúsculo de Meissner, que responde al tacto superficial, el laminar de Pacini, que responde a la presión y situado a más profundidad, terminaciones nerviosas que responden al dolor, corpúsculos bulboides de Krause, que detectan vibraciones de baja frecuencia, frío...



Corte transversal de piel y tejido subcutáneo

**Uñas.** Son órganos accesorios fabricados por las células de la epidermis. En los extremos distales de los dedos las células epidérmicas se llenan de **queratina** y se hacen como placas duras. Las partes son el cuerpo, la zona visible, la cutícula, repliegue situado entre el cuerpo y la raíz, en la zona interna. La lúnula es una semiluna que aparece en la base del cuerpo. Bajo la uña existe una capa de epitelio, el lecho ungueal, con abundantes vasos sanguíneos.



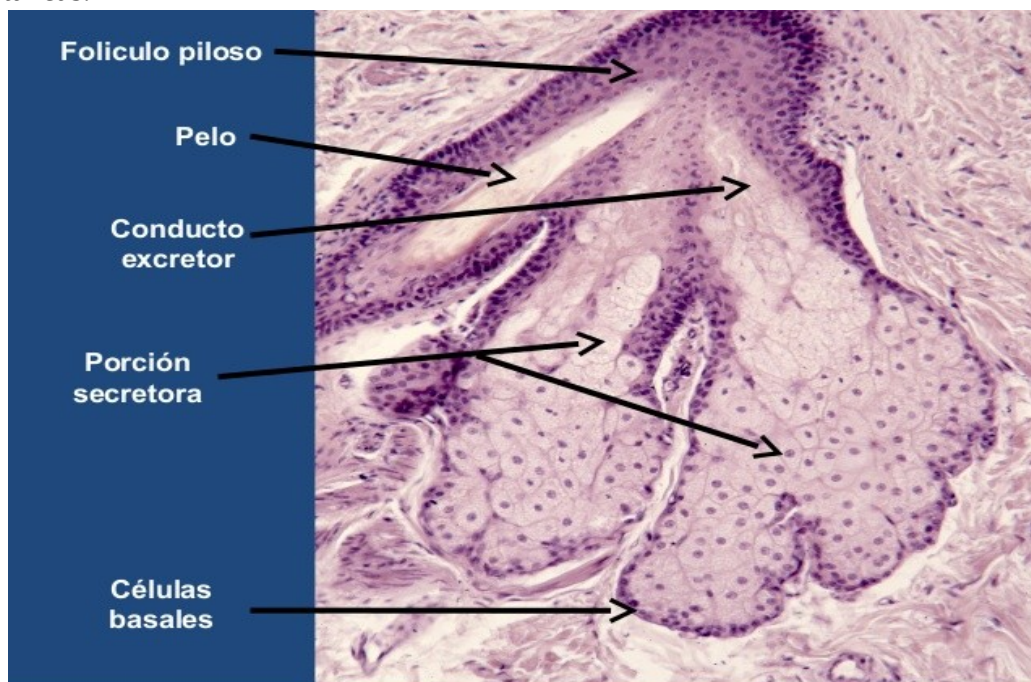
## Glándulas cutáneas.

Glándulas sudoríparas. Pueden ser de dos tipos:

Ecrinas.- más numerosas e importantes. Por toda la superficie corporal, desembocan en unos pequeños orificios visibles con una lupa. Tamaño pequeño. Secretan un líquido conocido como *sudor* en el proceso de *transpiración*. Éste contribuye a la eliminación de productos de desecho (amoníaco, ácido úrico...) y ayuda al mantenimiento de la temperatura corporal.

Apocrinas.- sobre todo en la piel de las axilas y genitales. De mayor tamaño y secreción más espesa. Olor más fuerte debido a la contaminación y descomposición bacteriana de la secreción.

Glándulas sebáceas. Secretan la grasa del pelo y la piel. Existen en zonas pilosas. Esta secreción, o sebo, lubrica el pelo y la piel, evitando que esta se seque o se cuartee. Aumenta en la adolescencia bajo el estímulo de las hormonas sexuales. A veces se acumula y tapona los poros formando las espinillas. Esta secreción disminuye con la edad y esto contribuye a la formación de arrugas y fisuras cutáneas.



## Funciones de la piel.

Desempeña cinco funciones principales: protección, regulación de la temperatura, actividad como órgano sensorial, excreción y síntesis de vitamina D.

Protección.- la piel se considera la primera línea de defensa del organismo, frente a peligros externos. Las células de queratina del estrato córneo impiden la entrada de sustancias nocivas y protegen frente a desgarros y cortes. Al ser impermeable también evita la pérdida de líquidos. La melanina protege de la radiación ultravioleta del sol.

Regulación de la temperatura.- durante un día cálido y húmedo la piel puede liberar hasta 3000 calorías, energía suficiente para calentar hasta ebullición 20 litros de agua. Esta regulación de la temperatura se hace mediante la secreción sudorípara y el control del flujo sanguíneo cerca de la superficie. La evaporación del sudor ayuda a perder calor, así como un mayor flujo sanguíneo superficial (pérdida de calor por radiación). Se notan los cambios de temperatura con cambios en el color de la piel, en función del riego sanguíneo (enrojecimiento/cianosis)

Actividad como órgano sensorial.- los millones de terminaciones nerviosas actúan como antenas receptoras de información sobre cambios en el entorno. Los principales son los que detectan presión, frío-calor, dolor, tacto...

Excreción.- al regular el contenido químico y el volumen del sudor se controlan las cantidades de sustancias de desecho que se eliminan a través del sudor.

Síntesis de vitamina D.- ocurre cuando está expuesta a los rayos UV, y una sustancia precursora (provitamina D) se transporta al hígado y riñones para activarse en vitamina D.

# FUNCIONES DE LA PIEL

Cubierta externa de cuerpo humano, efectúa un variedad de funciones, entre las cuales encontramos:

- **Termoregulación:** por la evaporación del sudor a través de la piel y por aislamiento proporcionado de la grasa y vellos corporal.
- **Protección:** de los tejidos más profundos de la invasión de organismos patógenos.
- **Excreción:** El sudor posee diversidad de sustancias (sales inorgánicas, urea, ácido úrico, amoniaco y creatinina) compuesto por un 99% liquido.
- **Capacidad sensitiva:** Establece conexión con el ambiente por medio de sus terminaciones nerviosas.
- **Función secretora:** las glándulas sebáceas de la piel secretan grasa, la cual previene la resequedad y agrietamiento de la piel.
- **Función nutricional:** La piel posee el esteroide -7-dihidrocolesterol, el cual es transformado a vitamina D cuando se expone ante la luz ultravioleta.

## **Funciones de la piel**

- **Barrera a agentes físicos**
- **Protección contra daños mecánicos**
- **Previene la deshidratación corporal por pérdida de fluidos.**
- **Reduce la penetración de la radiación ultravioleta.**
- **Ayuda a regular la temperatura corporal**

- **Provee una superficie de "agarre".**
- **Actúa como órgano sensorial.**
- **Actúa como un primer nivel de respuesta para la vigilancia inmune.**
- **Tiene un papel en la producción de Vitamina D.**
- **Cumple con una función cosmética.**