

# TEJIDO EPITELIAL

---

CONJUNTO DE CÉLULAS ESTRECHAMENTE UNIDAS QUE, O BIEN TAPIZAN LAS SUPERFICIES CORPORALES, TANTO INTERNAS COMO EXTERNAS, O SE AGRUPAN PARA FORMAR EL PARÉNQUIMA DE LAS GLÁNDULAS.

# Contenidos

---

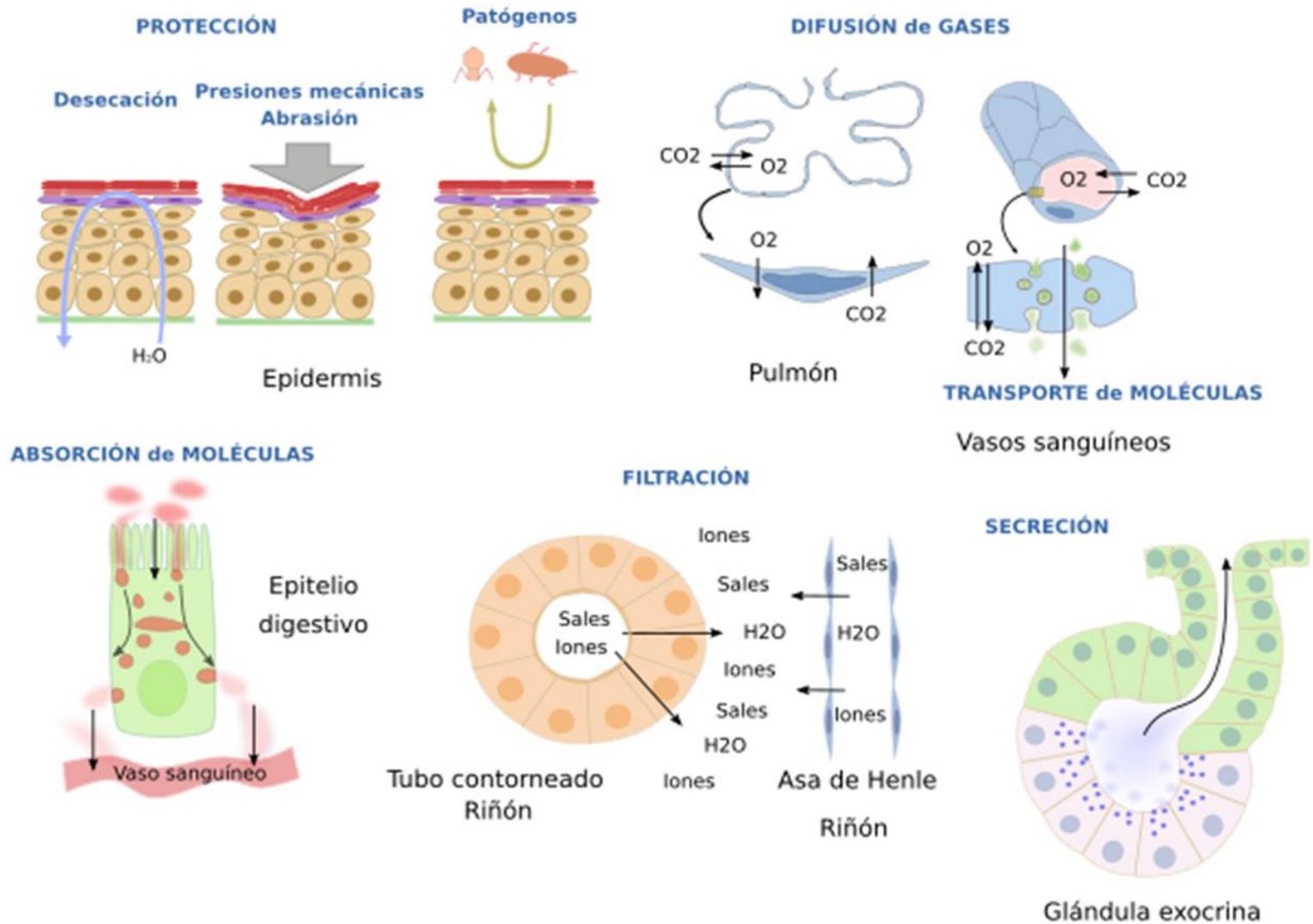
**Tejido epitelial:** Concepto. Morfología. Tipos: revestimiento y glandular. Simple y estratificado. Polaridad morfológica y funcional. Membrana basal. Funciones del tejido epitelial.

Correlación clínica.

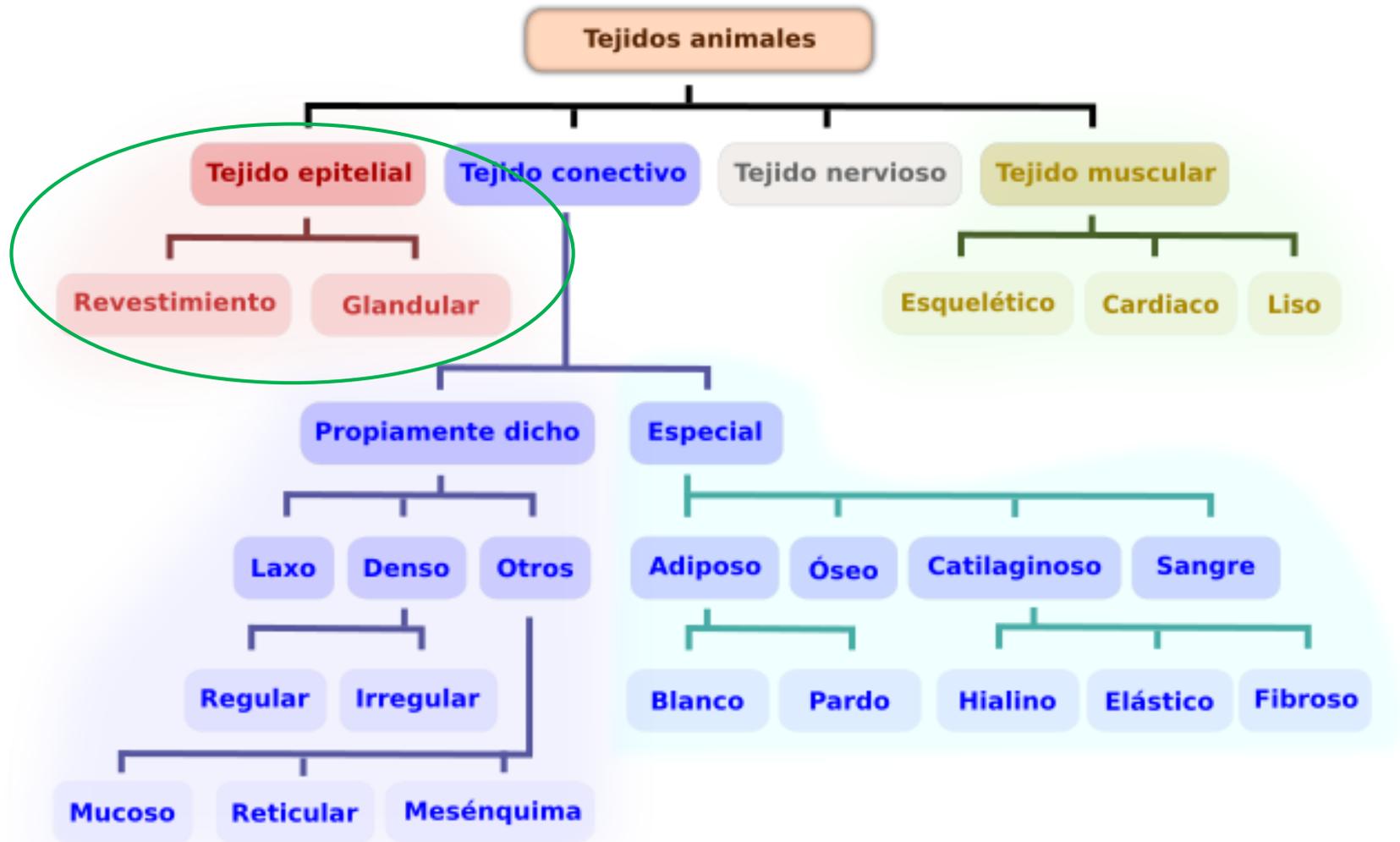
## PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS

- Células unidas una a otras con mínimo espacio intercelular (poca o ninguna matriz extracelular entre ellas), carentes de estructuras entre ellas (excepto a la altura de las uniones intercelulares).
- Las células suelen estar adheridas por medio de uniones intercelulares especializadas cuyo objetivo es crear una barrera entre la superficie libre y el tejido adyacente (conjuntivo).
- Presencia en superficies libres: Exterior del organismo (piel), revisten cavidades, túbulos y conductos corporales (cavidad pleural, pericárdica, peritoneal, sistema cardiovascular): **EPITELIO DE REVESTIMIENTO.**
- Forman el parénquima de las glándulas: **EPITELIO GLANDULAR.**
- El tejido epitelial NO posee vasos sanguíneos (tejido avascular). Los nutrientes se los provee el tejido contiguo (conectivo) con quien está enlazado.
- Al formar capas superficiales no está cubierto por otros tejidos a excepción el endotelio que recubre los vasos sanguíneos que está en contacto con la sangre.

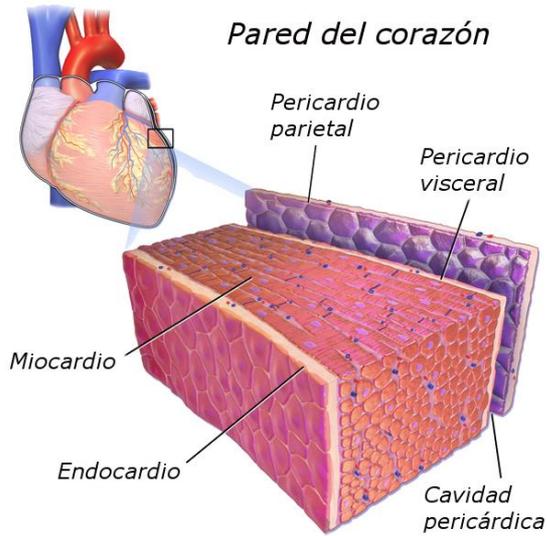
# PRINCIPALES FUNCIONES DEL TEJIDO EPITELIAL



# CLASIFICACIÓN DEL TEJIDO EPITELIAL



# EPITELIOS DE REVESTIMIENTO



Pared del corazón

Pericardio parietal

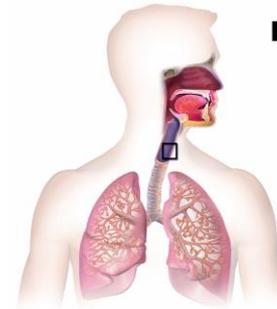
Pericardio visceral

Miocardio

Endocardio

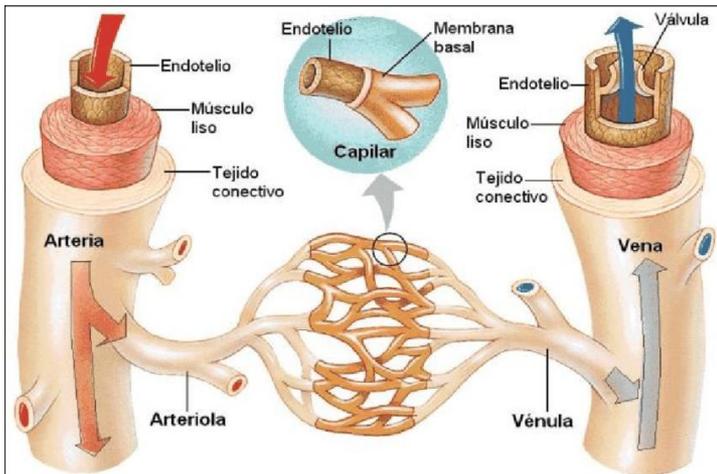
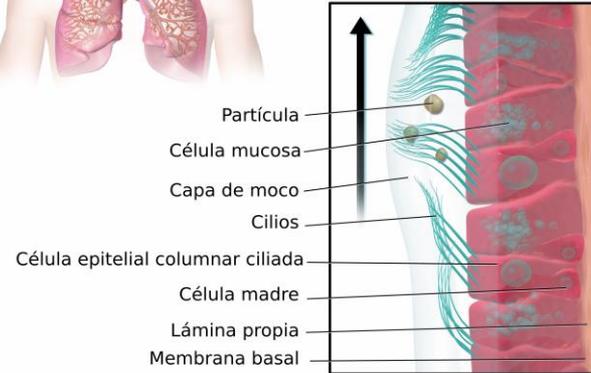
Cavidad pericárdica

Epitelio de la cavidad pericárdica

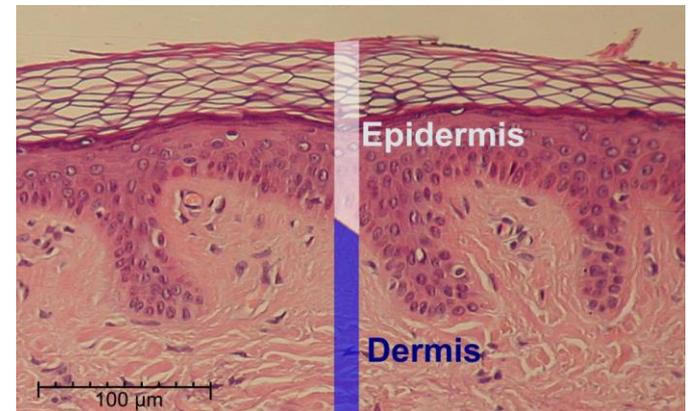


El epitelio respiratorio

Movimiento del moco en la faringe



Epitelio de vasos sanguíneos



Epidermis: epitelio estratificado de la piel

## **FUNCIONES**

- ❑ **Secreción**, como en el epitelio cilíndrico del estómago y las glándulas gástricas;
- ❑ **Absorción**, como en el epitelio cilíndrico de los intestinos y los túbulos contorneados proximales del riñón;
- ❑ **Transporte**, como en el transporte de materiales o células sobre la superficie de un epitelio por el movimiento ciliar (transporte de partículas de polvo en el árbol bronquial) o el transporte de materiales a través de un epitelio (pinocitosis o endocitosis) hacia o desde el tejido conjuntivo;
- ❑ **Protección mecánica**, como en el epitelio estratificado plano de la piel (epidermis) y el epitelio de transición de la vejiga urinaria y
- ❑ **Función receptora**, para recibir y transducir estímulos externos, como en los corpúsculos gustativos de la lengua, el epitelio olfatorio de la mucosa nasal y la retina del ojo.

# CLASIFICACIÓN DE LOS TIPOS DE EPITELIOS DE REVESTIMIENTO

SEGÚN DISPOSICIÓN CELULAR EN CAPAS Y ASPECTO MORFOLÓGICO DE LAS CÉLULAS SUPERFICIALES

## SIMPLES

Epitelio simple escamosa

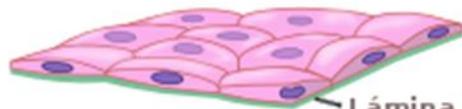
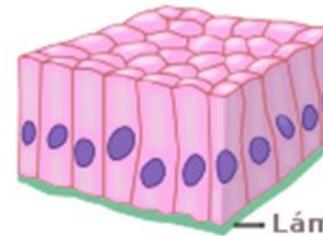
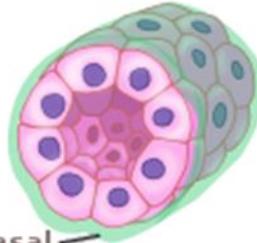


Lámina basal

Epitelio simple cúbico



Epitelio simple prismático

Epitelio pseudoestratificado

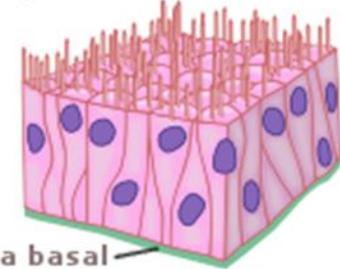


Lámina basal

Epitelio estratificado plano

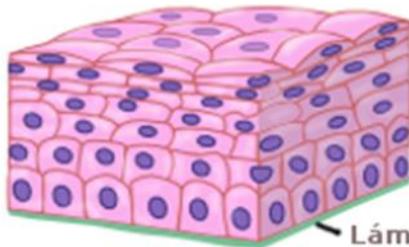
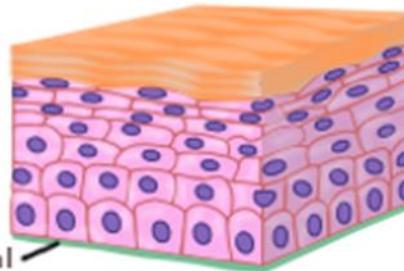


Lámina basal



Epitelio estratificado plano queratinizado

Epitelio estratificado prismático

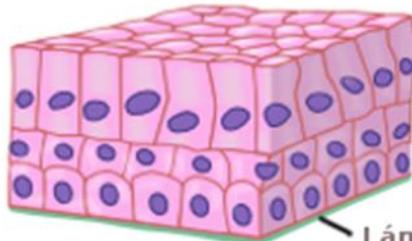
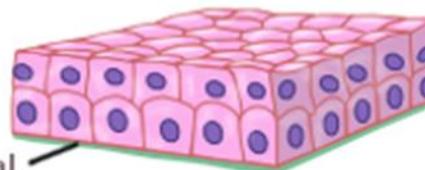


Lámina basal

Epitelio estratificado cúbico



## ESTRATIFICADOS

Epitelio de transición

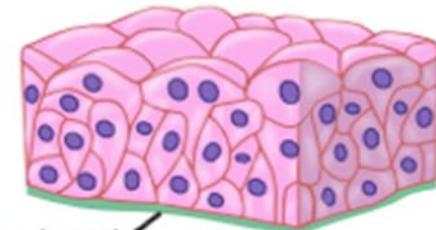
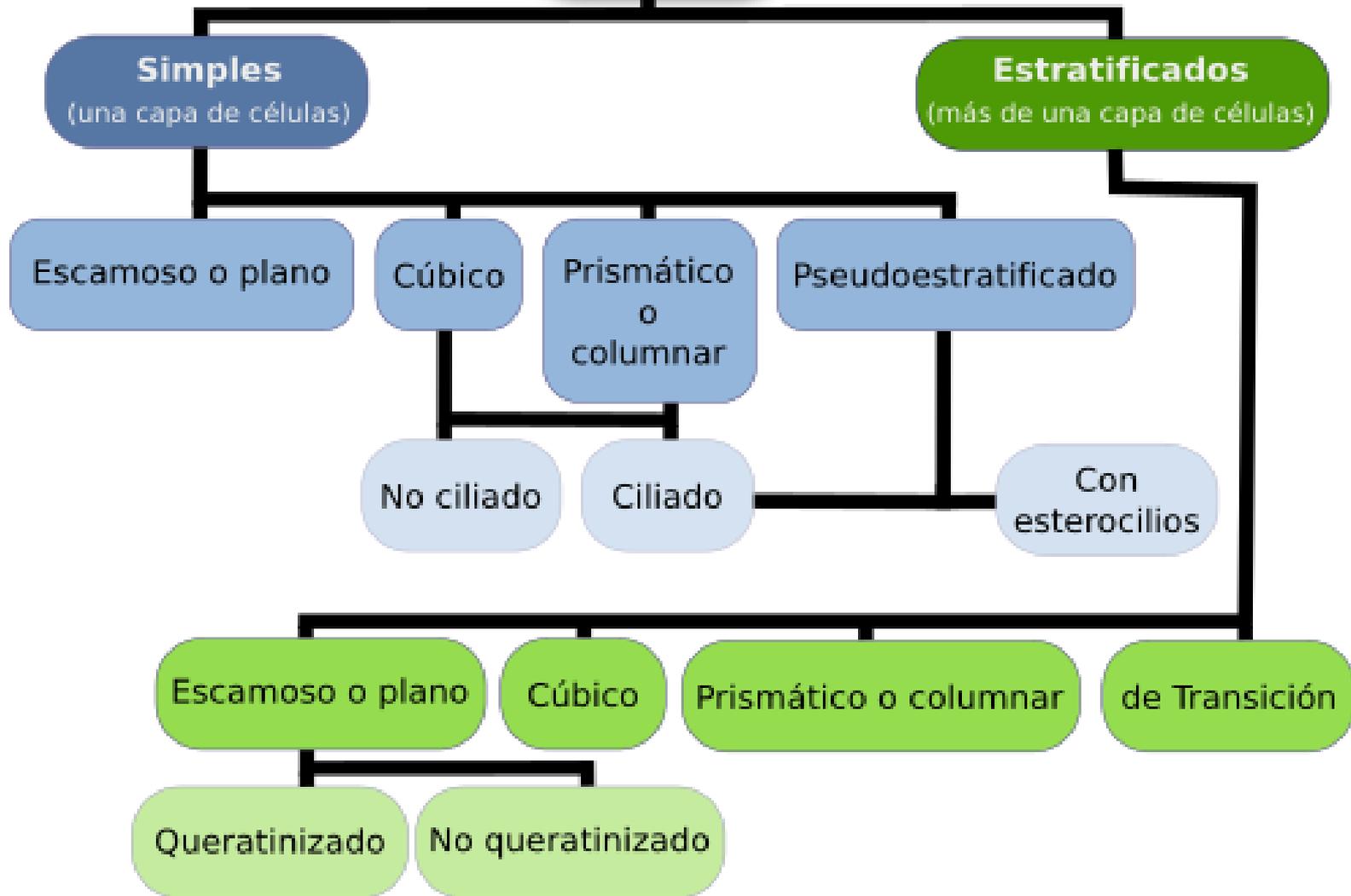
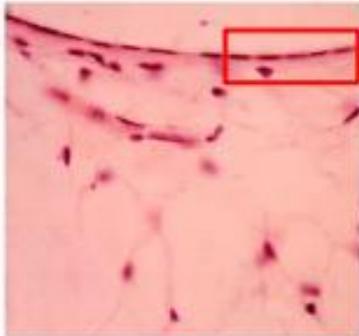


Lámina basal

# Epitelios



**Planas  
(o escamosas)  
Pavimentoso**



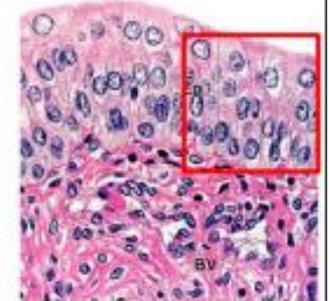
**Cúbicas  
(o cuboides)**



**Cilíndricas  
(o columnares)**



**De transición**



- Delgada
- Ancho mas largo que alto.
- Permite paso rápido de sustancias.
- Núcleo central



- Igual Ancho que alto.
- Con o sin microvellosidades.
- Núcleo central.



- Mas alto que ancho.
- Con microvellosidades.
- Núcleo en la base



- Cambia de forma de plana a cubica



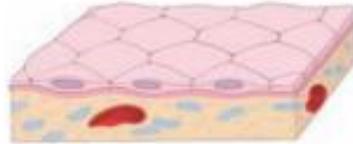
**TABLA 5-1** Tipos de epitelio

**Clasificación**

**Algunas ubicaciones normales**

**Funciones principales**

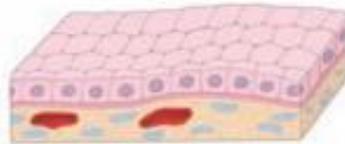
**Plano Simple**



Sistema vascular (endotelio)  
Cavidades del organismo (mesotelio)  
Cápsula de Bowman (riñón)  
Alvéolos respiratorios del pulmón

Intercambio, barrera en el sistema nervioso central  
Intercambio y lubricación

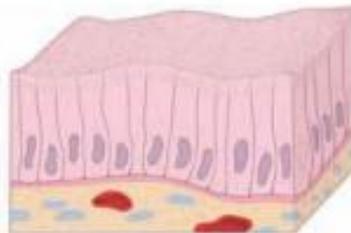
**Cúbico Simple**



Pequeños conductos de glándulas exocrinas  
Superficie del ovario (epitelio germinal)  
Túbulos renales  
Folículos de la tiroides

Absorción y conducción  
Barrera  
Absorción y secreción

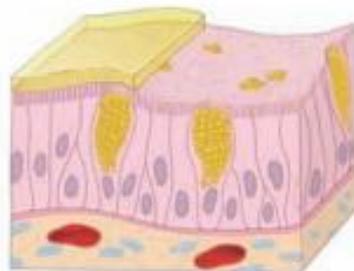
**Cilíndrico Simple**



Intestino delgado y colon  
Revestimiento del estómago y glándulas gástricas  
Vesícula biliar

Absorción y secreción  
Secreción  
Absorción

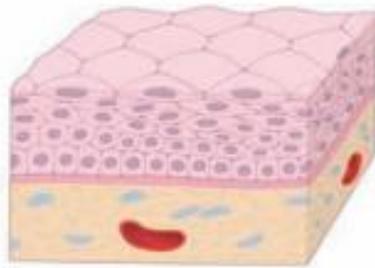
**Seudoestratificado**



Tráquea y árbol bronquial  
Conducto deferente  
Conductos eferentes del epidídimo

Secreción y conducción  
Absorción y conducción

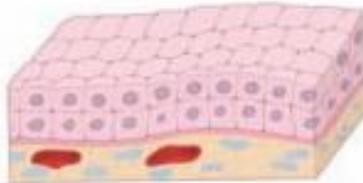
**Plano estratificado**



Epidermis  
Cavidad bucal y esófago  
Vagina

Barrera y protección

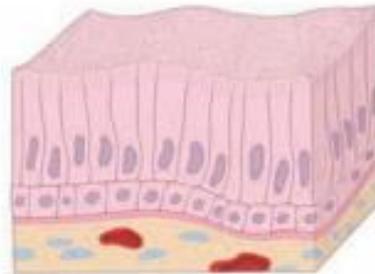
**Cúbico estratificado**



Conductos de las glándulas sudoríparas  
Grandes conductos de las glándulas exocrinas  
Unión anorrectal

Barrera y conducción

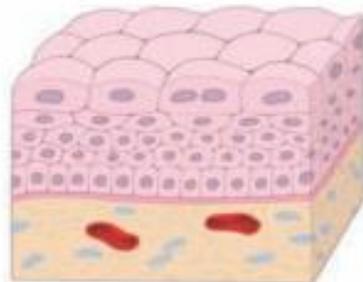
**Cilíndrico estratificado**



Grandes conductos de las glándulas exocrinas  
Unión anorrectal

Barrera y conducción

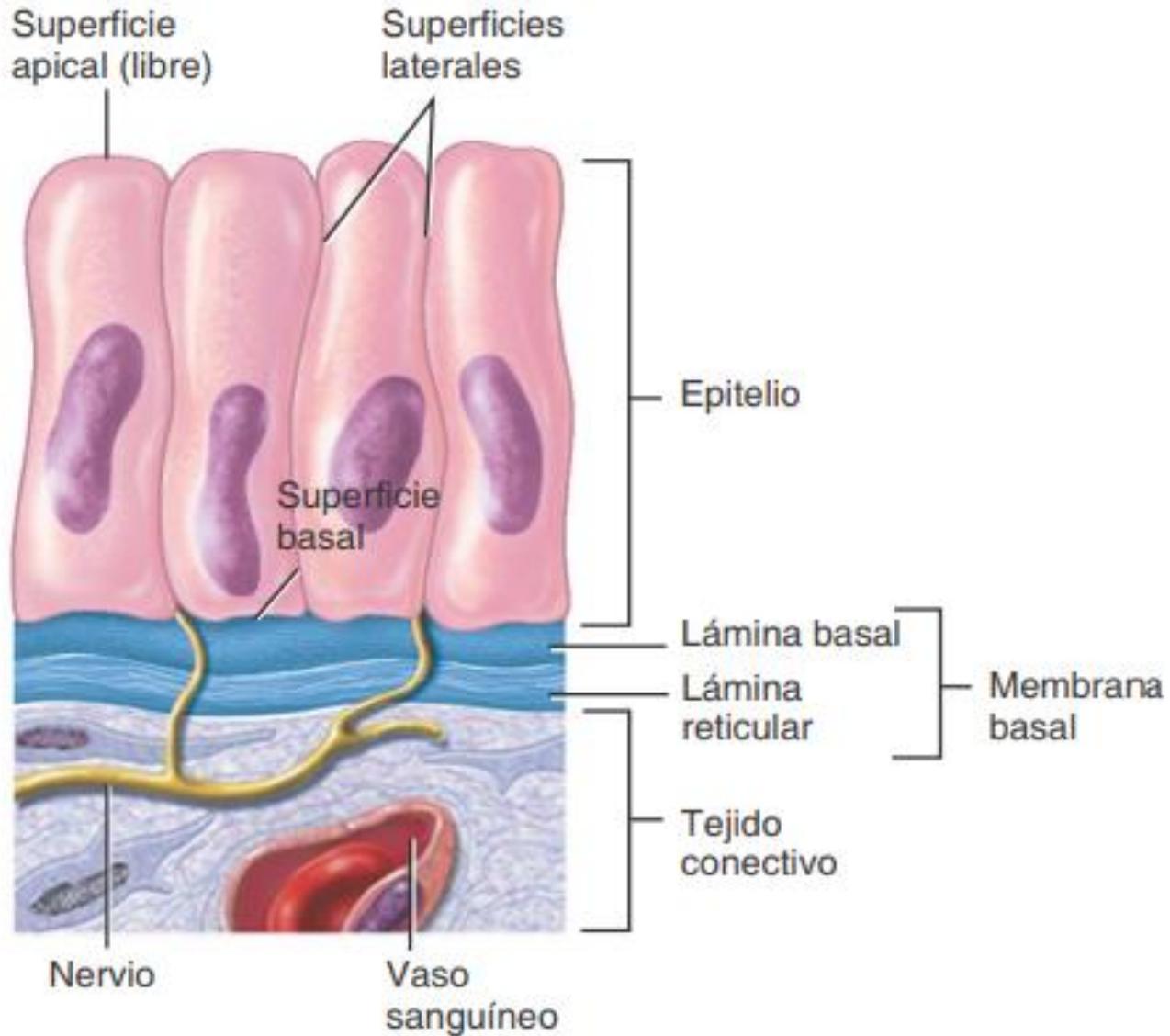
**De transición (urotelio)**

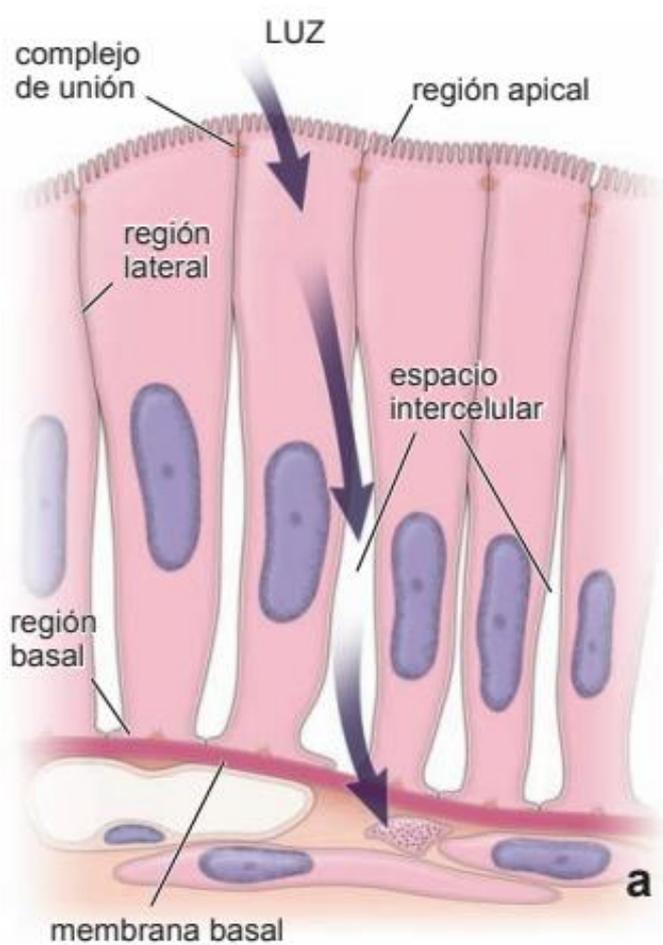


Cálices renales  
Uréteres  
Vejiga  
Uretra

Barrera, distensibilidad

# ORGANIZACIÓN DE LOS EPITELIOS DE REVESTIMIENTO





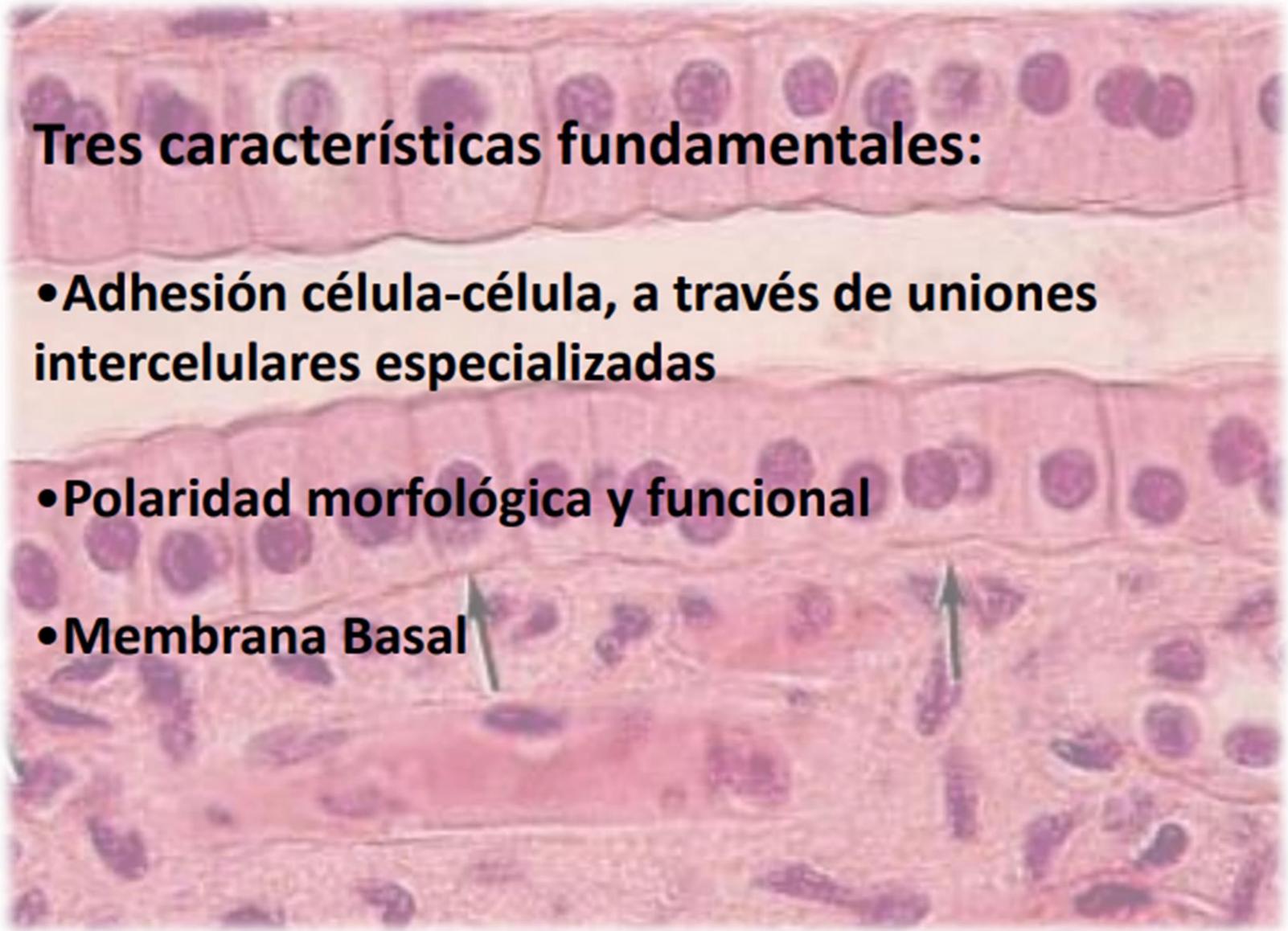
### Diagrama de células epiteliales absorbentes del intestino delgado:

**a.** En este diagrama se ven las tres regiones de una célula epitelial típica. El complejo de unión brinda adhesión entre las células adyacentes y separa el espacio luminal del espacio intercelular, limitando el movimiento de fluidos entre la luz y el tejido conjuntivo subyacente. La vía intracelular de fluidos durante la absorción (flechas) es desde la luz intestinal hacia el interior de la célula, y luego a través de la membrana celular lateral al espacio intercelular, y finalmente, a través de la membrana basal hacia el tejido conjuntivo.

**b.** Esta fotomicrografía de un corte delgado de epitelio intestinal obtenido mediante inclusión en plástico teñido con azul de toluidina, muestra células activamente comprometidas en el transporte de fluidos. Al igual que el diagrama contiguo, los espacios intercelulares son importantes; se puede observar el ingreso de fluidos en dicho espacio antes de pasar al tejido conjuntivo subyacente. 1250X.

## Tres características fundamentales:

- Adhesión célula-célula, a través de uniones intercelulares especializadas
- Polaridad morfológica y funcional
- Membrana Basal



## Tres características fundamentales:

- Adhesión célula-célula, a través de uniones intercelulares especializadas

- Polaridad morfológica y funcional

- Membrana Basal

# • UNIONES CELULARES

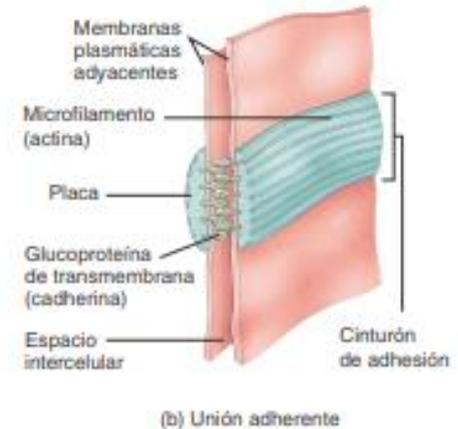
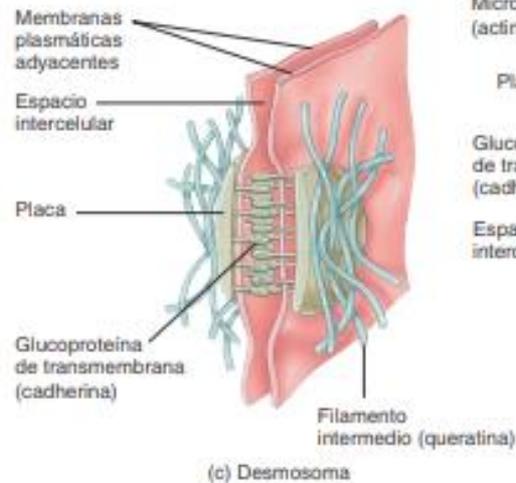
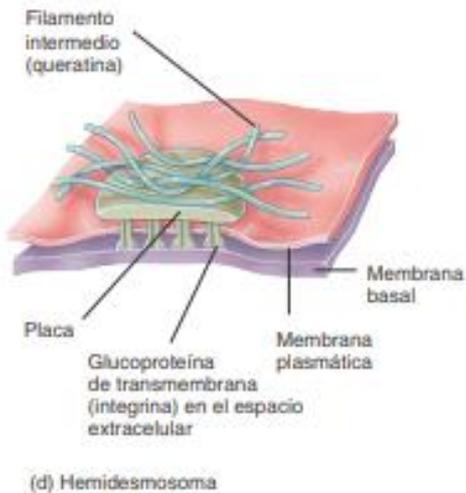
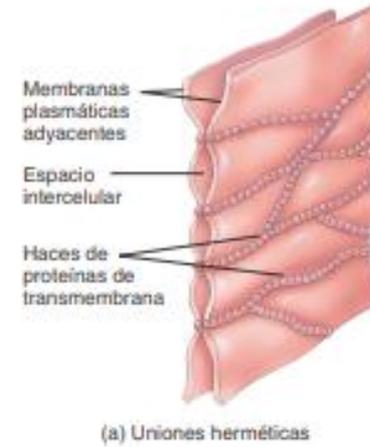
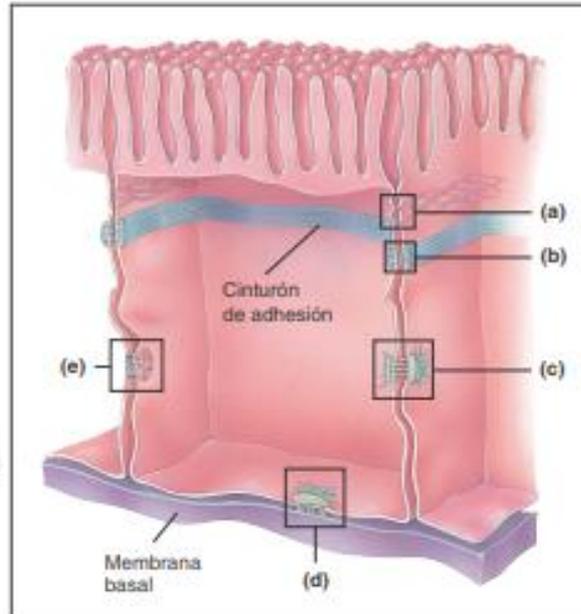
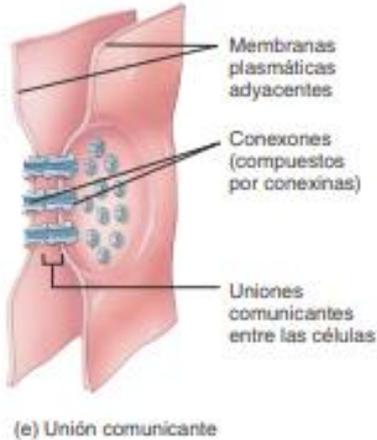


Imagen Tortora

## Tres características fundamentales:

- Adhesión célula-célula, a través de uniones intercelulares especializadas

- Polaridad morfológica y funcional

- Membrana Basal

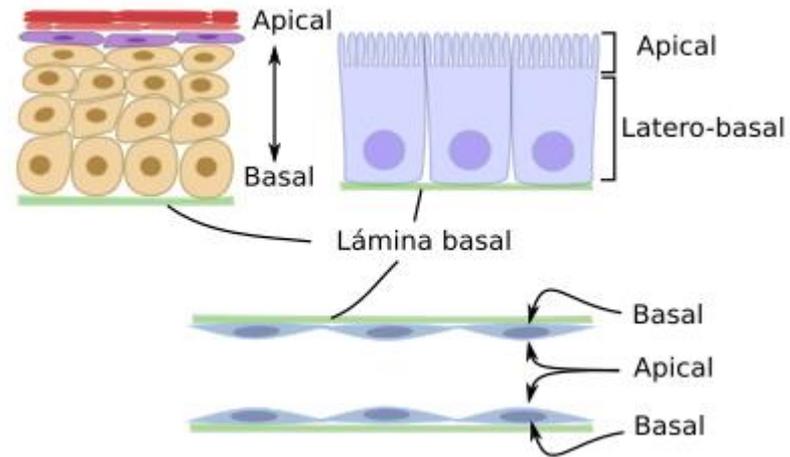
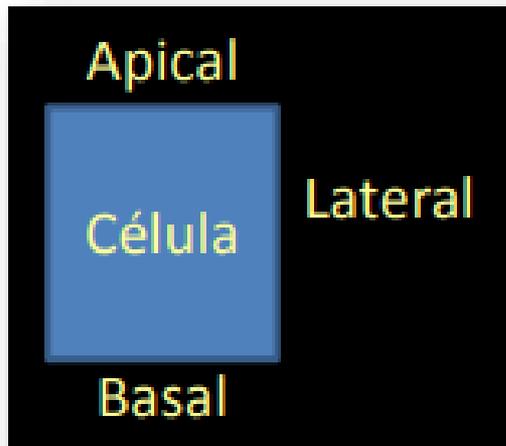
## POLARIDAD

«Condición de lo que tiene propiedades o potencias opuestas, en partes o direcciones contrarias»

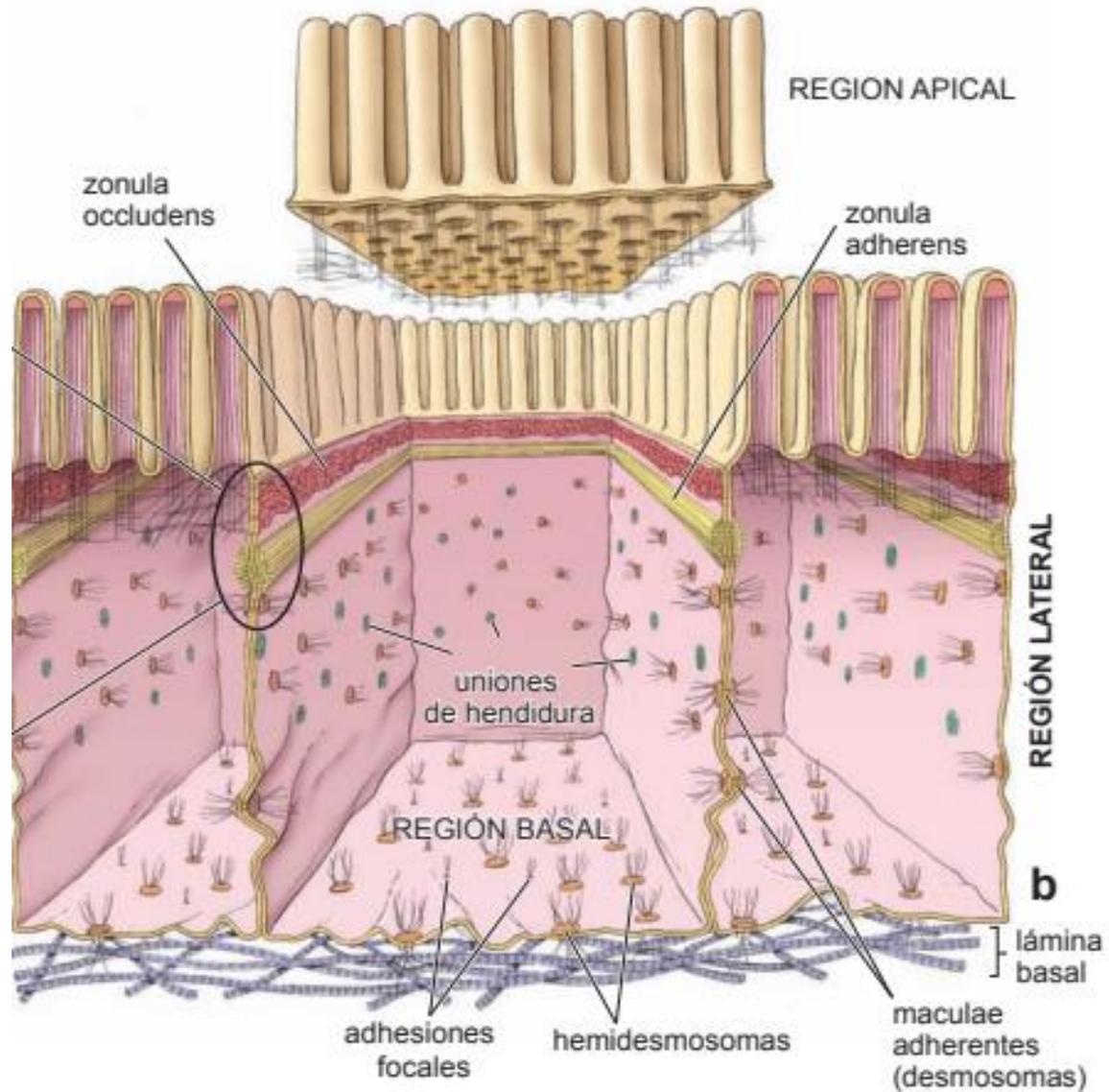
### Polaridad morfológica y funcional



Las diferentes superficies de las células tienen diferentes estructuras y funciones que le brinda la **POLARIDAD MORFOLOGICA Y FUNCIONAL**



# ESQUEMA GENERAL DE UNIONES CELULARES DE LA REGIÓN O POLARIDAD LATERAL Y BASAL



## REGIÓN O POLARIDAD APICAL

- ✓ La polaridad apical de una célula epitelial de revestimiento tapizan:
  - ❑ Superficie corporal
  - ❑ Cavidad corporal
  - ❑ La luz de un órgano interno
  - ❑ la luz de un conducto tubular que transporta secreciones celulares.

## ESPECIALIZACIONES DE LA REGIÓN APICAL

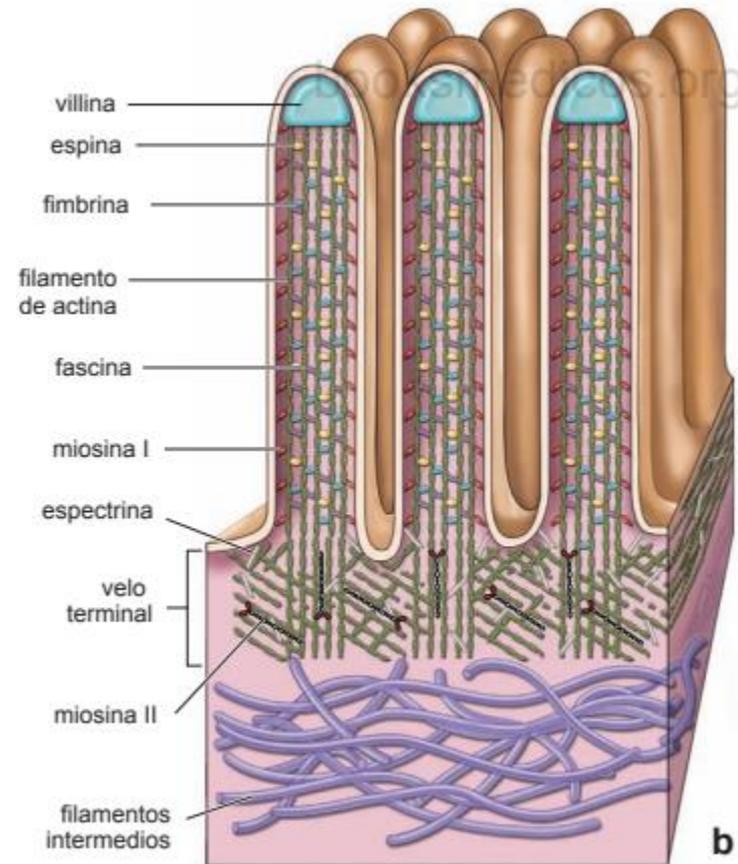
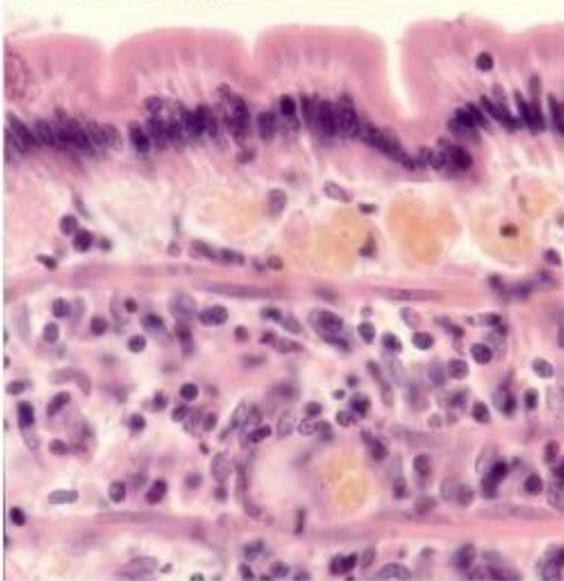
- **Microvellosidades:** evaginaciones citoplasmáticas que contienen un núcleo de filamentos de actina. Son: Digitiformes, Inmóviles, Cortas.
- **Estereocilios** (estereovellosidades): microvellosidades largas que poseen también un núcleo de filamentos de actina. Son: Digitiformes, Inmóviles y muy largas
- **Cilios:** evaginaciones citoplasmáticas que contienen haces de microtúbulos. Son: Móviles, primarios o nodales.



# MICROVELLOCIDADES

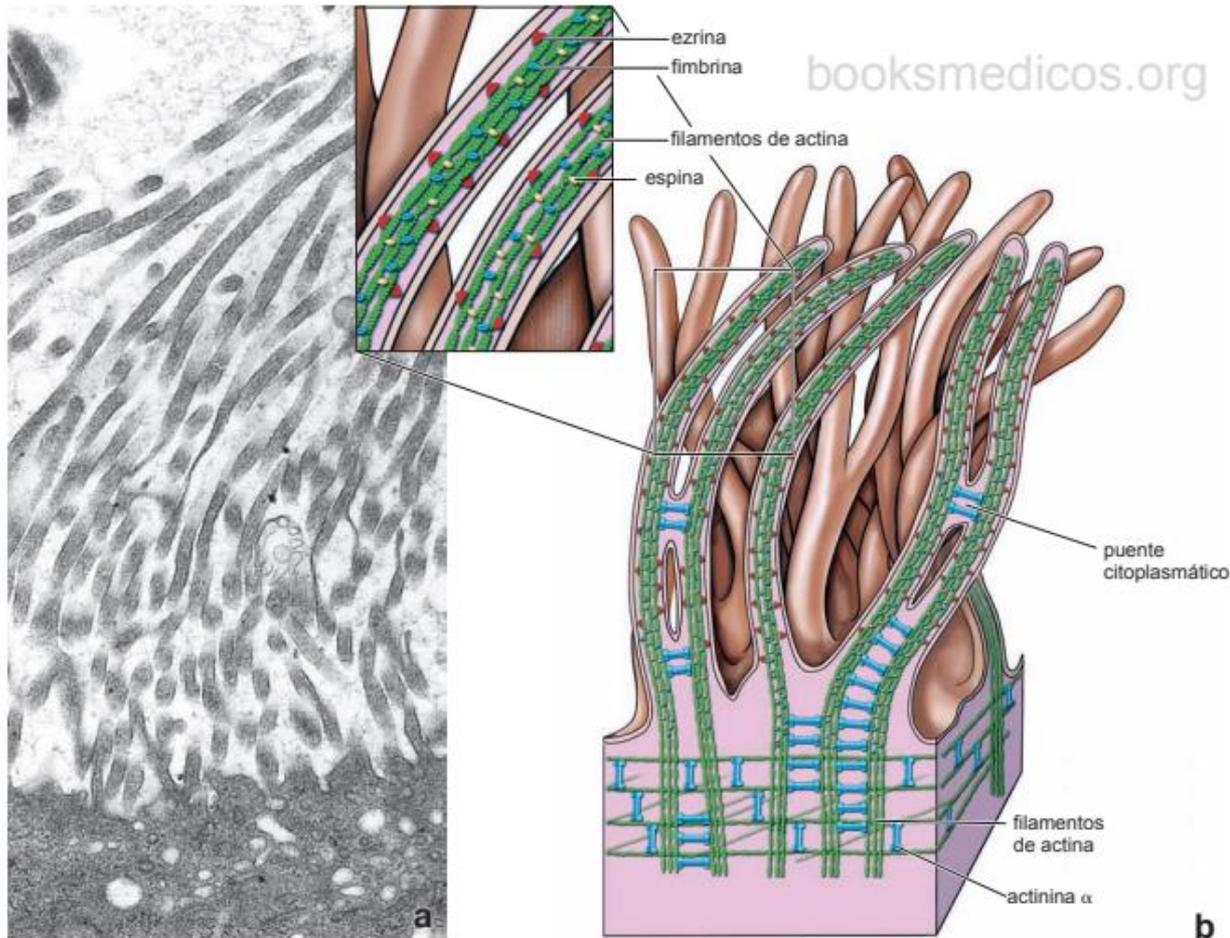
## Ej. Epitelio intestinal

(chapa estriada)



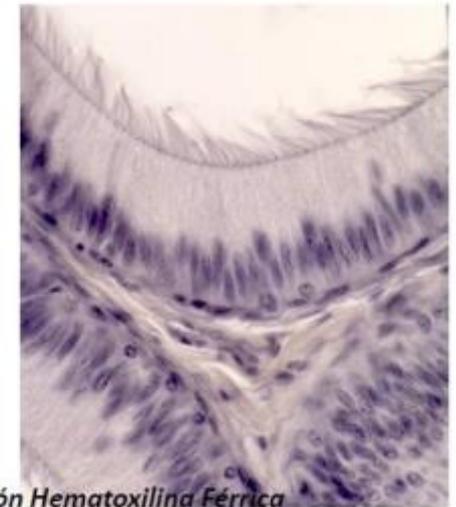
Esquema que muestra la estructura molecular de las microvellosidades y la ubicación de proteínas específicas (fimbrina, espina y fascina) que determinan que los filamentos de actina se organicen en fascículos. Obsérvese la distribución de la miosina I dentro de las microvellosidades y de la miosina II dentro del velo terminal. Las moléculas de espectrina estabilizan los filamentos de actina dentro del velo terminal y los fijan en la membrana plasmática apical.

# ESTEREOCILIOS



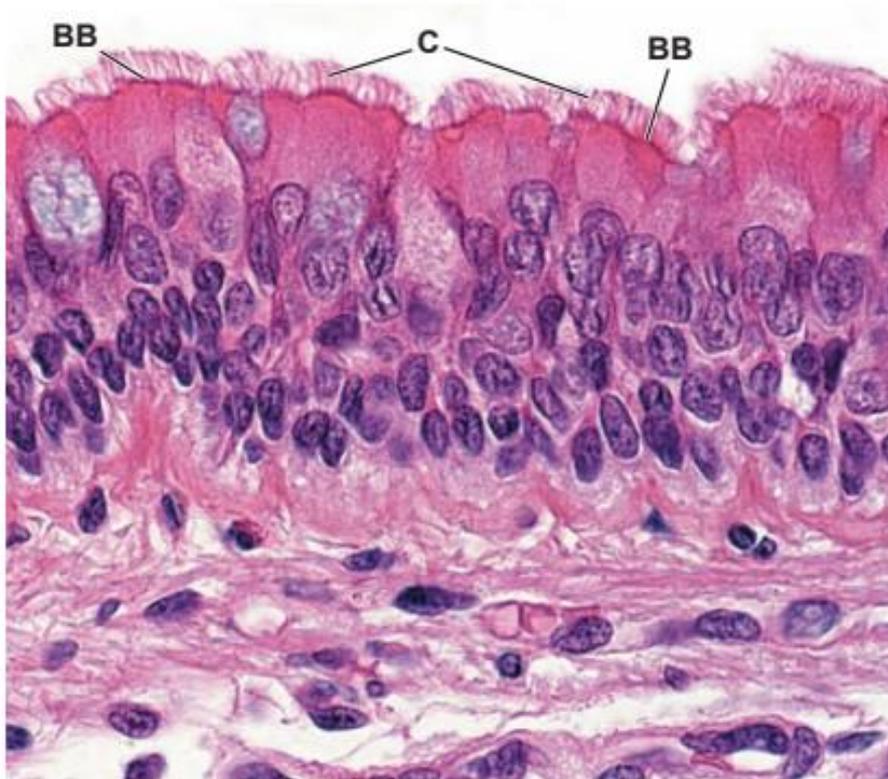
Ej. Conducto deferente

*Stereocilios*

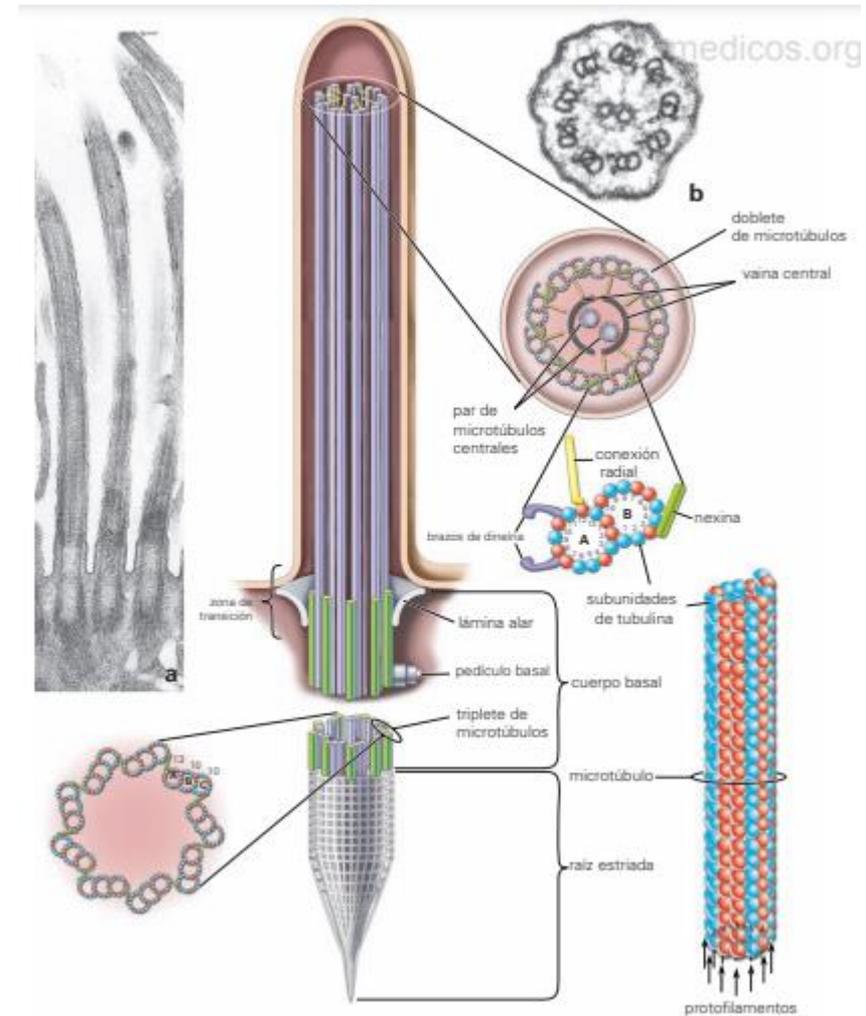


a. Micrografía electrónica de los estereocilios del epidídimo. Las proyecciones citoplasmáticas son similares a las microvellosidades pero son extremadamente largas. 20 000X. b. Esquema que muestra la estructura molecular de los estereocilios. Los mismos surgen de las protrusiones celulares apicales, tienen pedículos gruesos interconectados por puentes citoplasmáticos.

# CILIOS



**FIGURA 5-6 ▲ Epitelio seudoestratificado ciliado.** Fotomicrografía de un corte de epitelio seudoestratificado ciliado de la tráquea teñido con H&E. Los cilios (C) aparecen como evaginaciones similares a un cabello que se extienden desde la superficie apical de las células. Los cuerpos basales (BB) asociados con los cilios producen la línea oscura inmediatamente inferior a las evaginaciones ciliares. 750X.



Estructura molecular de los cilios. Esta figura muestra la disposición tridimensional de los microtúbulos dentro del cilio y el cuerpo basal. El corte transversal del cilio (derecha) ilustra el par de microtúbulos centrales y los nueve dobletes de microtúbulos que lo rodean (configuración 9 + 2). Abajo del corte transversal, se observa la estructura molecular del doblete de microtúbulos

## REGIÓN O POLARIDAD BASAL

La región basal de células epiteliales se caracteriza por:

- La membrana basal; es una estructura especializada ubicada cerca de la región basal de las células epiteliales y el estroma del tejido conjuntivo subyacente.
- Las uniones célula-matriz extracelular fijan la célula a la matriz extracelular; son adhesiones focales y hemidesmosomas.
- Los repliegues de la membrana celular basal aumentan la superficie celular y facilitan las interacciones morfológicas entre las células adyacentes y las proteínas de la matriz extracelular.

### MEMBRANA BASAL

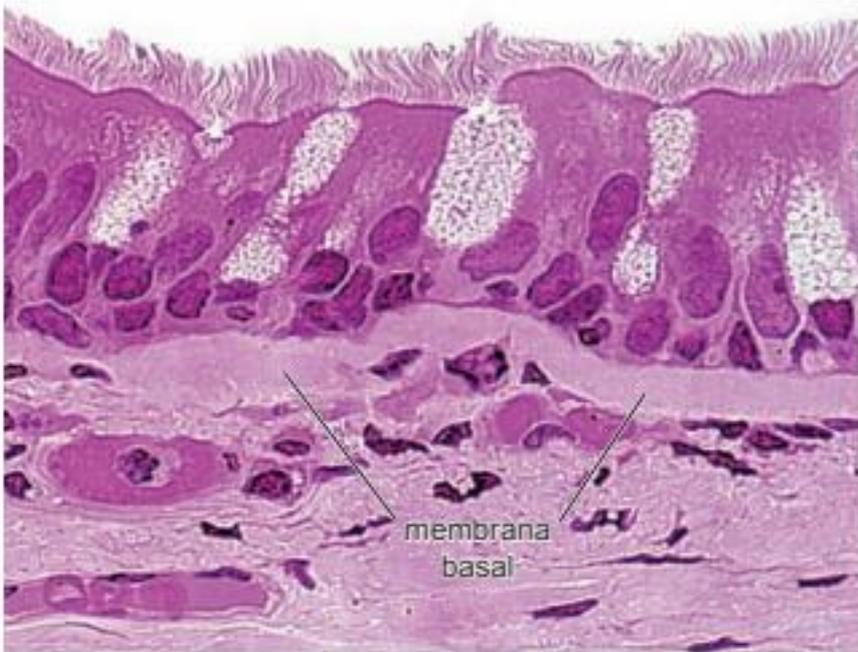
Es una fina capa extracelular constituida por:

**-LAMINA BASAL** ⇒ Próxima a la célula epitelial y secretada por ésta.

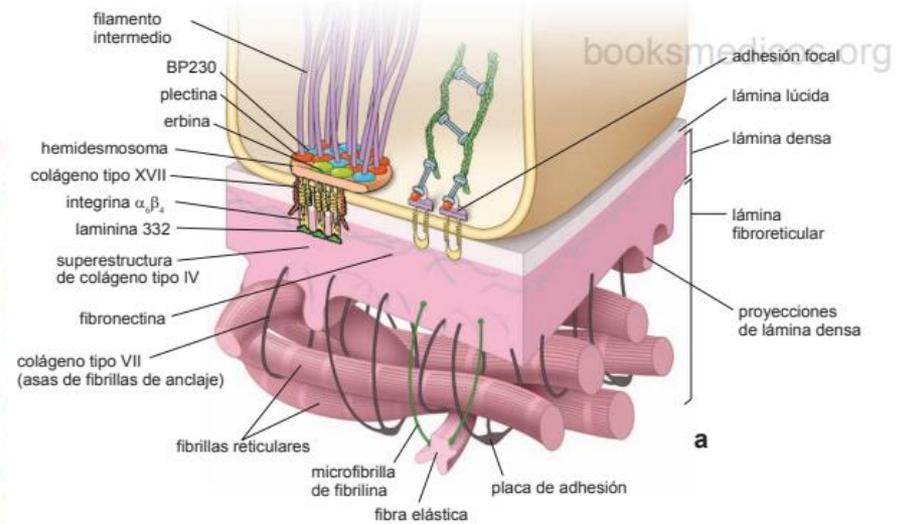
⇒ Tiene proteínas: Colágeno+ Laminina  
Glucoproteínas + proteocluano

**-LAMINA RETICULAR** ⇒ Secretada por tejido conectivo

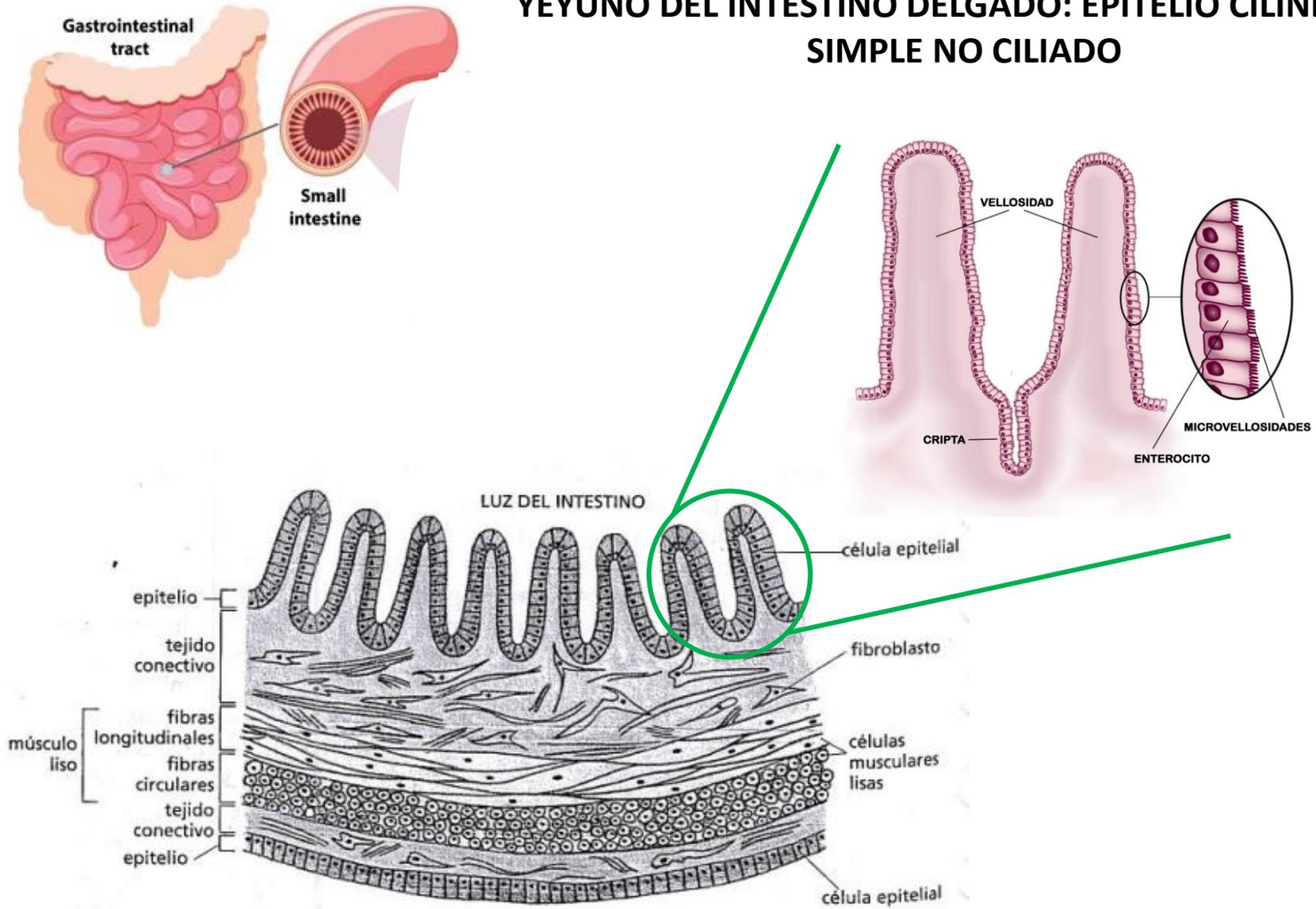
⇒ Contiene proteínas  
fibrosas (Fibroblastos)



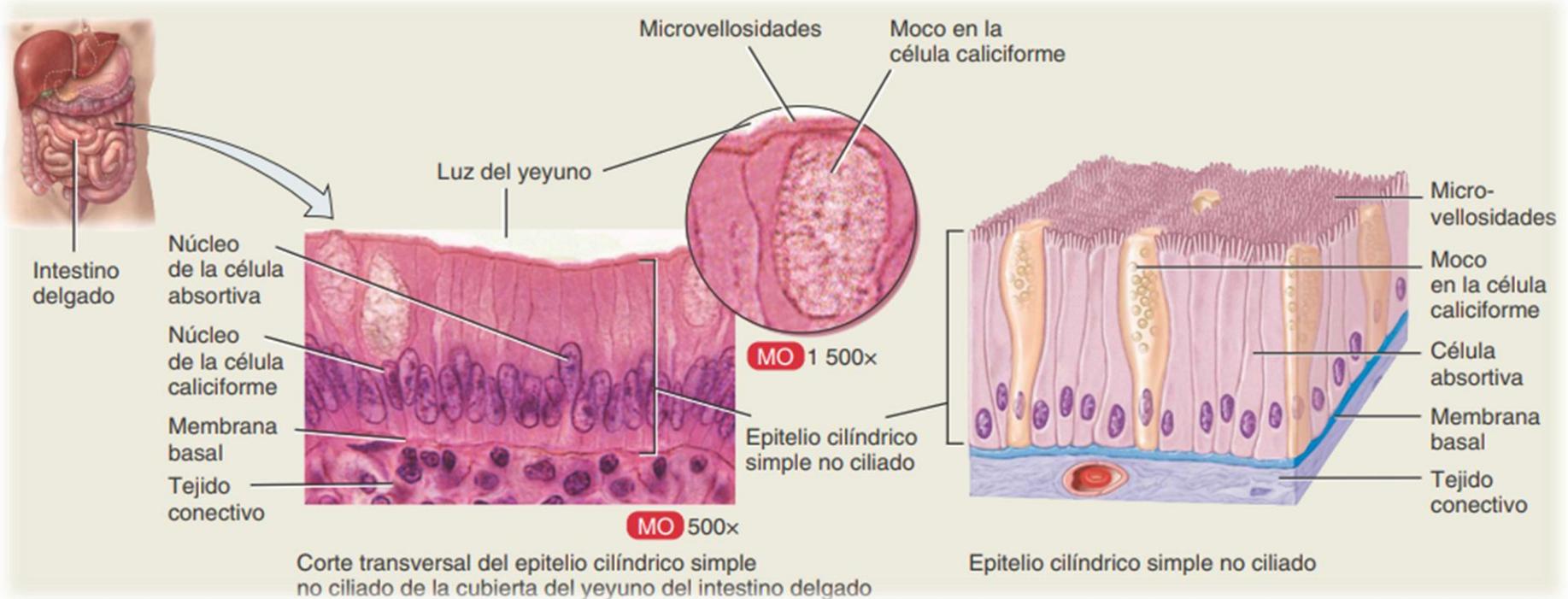
**FIGURA 5-25 ▲ Membrana basal traqueal.** Fotomicrografía de un corte de epitelio traqueal ciliado pseudoestratificado teñido con H&E. La membrana basal aparece como una capa homogénea y gruesa inmediatamente debajo del epitelio. Es realmente una parte del tejido conjuntivo y está compuesta en gran medida por fibrillas colágenas muy compactas. 450X.



# YEYUNO DEL INTESTINO DELGADO: EPITELIO CILÍNDRICO SIMPLE NO CILIADO



Esquema simplificado de un corte transversal de un sector de la pared del intestino de un mamífero.

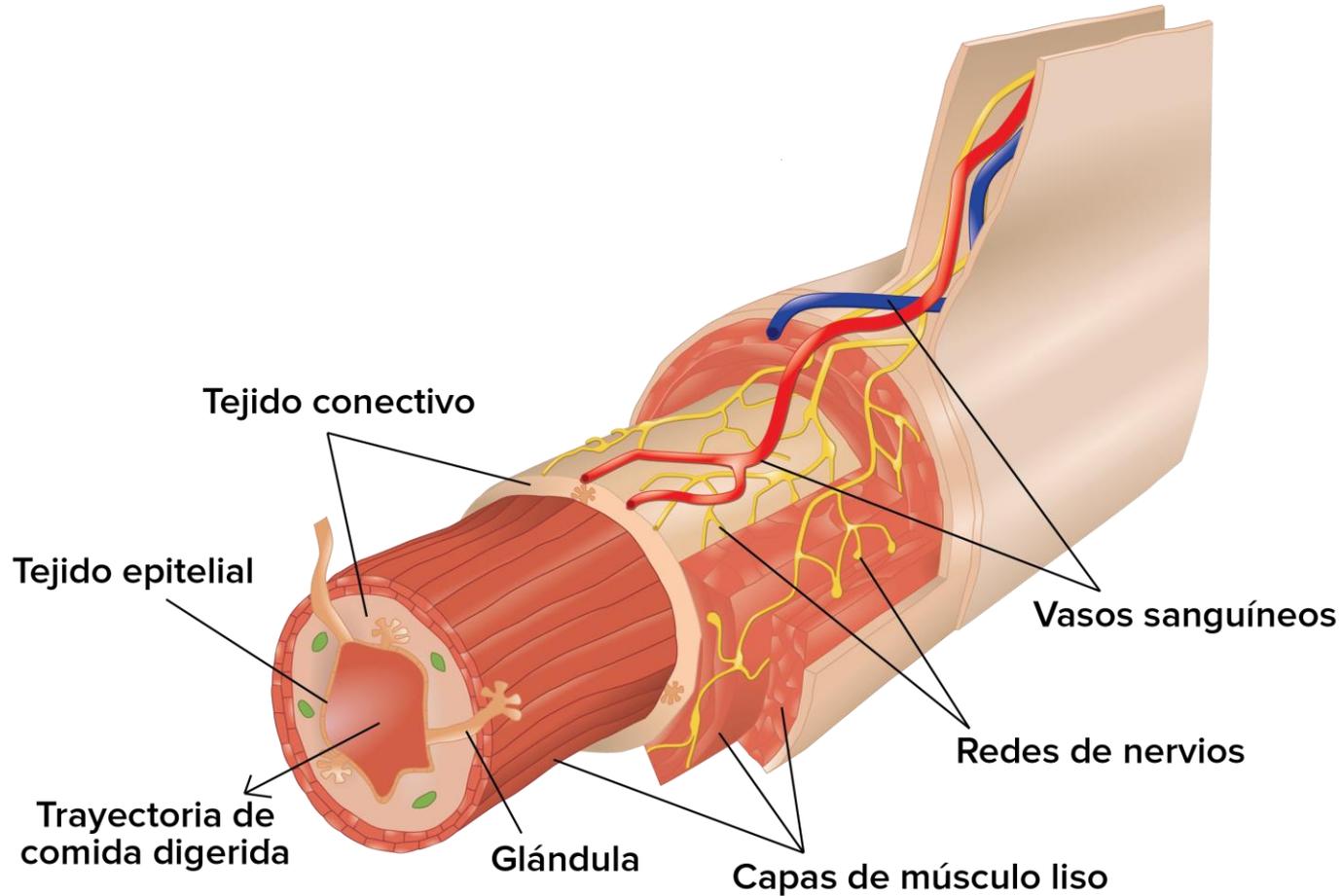


**Características:** Una sola capa de células cilíndricas no ciliadas con núcleos ovalados próximos a la base celular. Contiene 1) células cilíndricas con microvellosidades en la superficie apical y 2) células caliciformes.

**Función: Secreción y absorción.**

El moco secretado lubrica las cubiertas del tubo digestivo.

**La organización de los tejidos requiere vasos sanguíneos, nervios y otros componentes formados por diferentes tipos celulares especializados.**



Crédito de la imagen: Versión modificada de Capas del tracto gastrointestinal por Goran tek-en, [CC BY-SA 3.0](<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/deed.en>); la imagen modificada se encuentra bajo una licencia CC BY-SA 3.0

# EPITELIO GLANDULAR

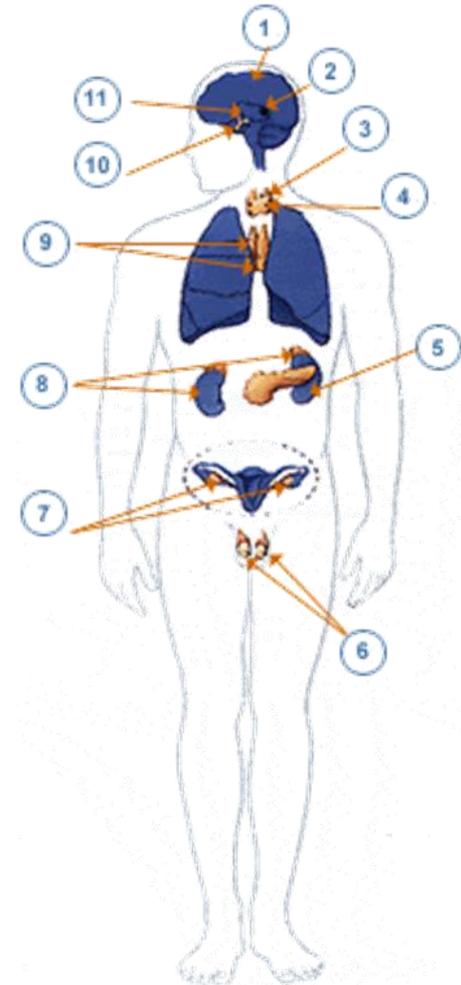
Una **glándula** puede constar de una sola célula o de un grupo de células que secretan sustancias dentro de conductos (tubos) hacia la superficie o hacia la sangre.

## CLASIFICACIÓN DE LAS GLÁNDULAS

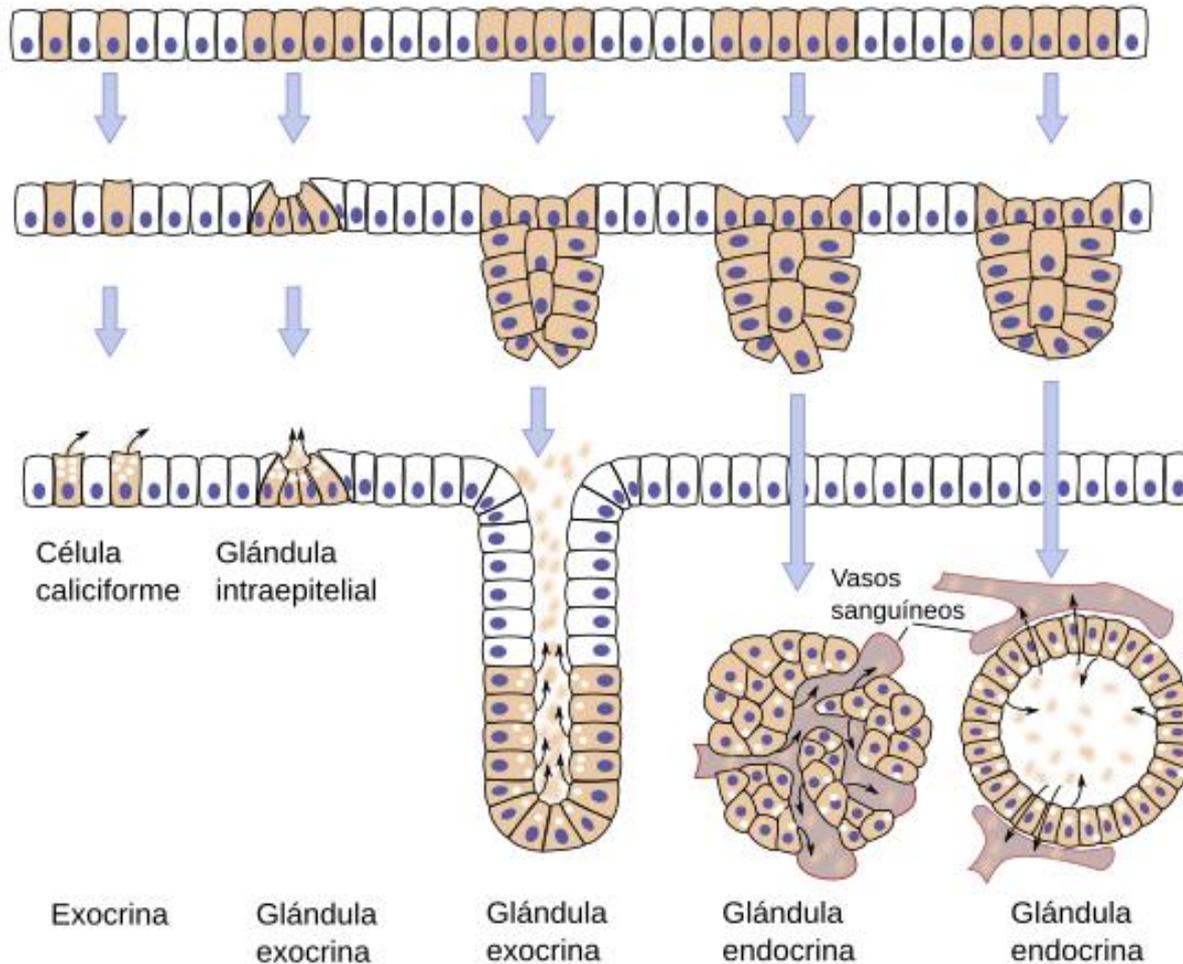
Según donde de vierte su contenido:

- ❑ **Glándulas endocrinas:** liberan su secreción (**hormona**) a la sangre o al líquido intersticial.
- ❑ **Glándulas exocrinas:** liberan su secreción a cavidades o conductos que la transportan al sitio de acción.

1. Cerebro
2. Glándula pineal
3. Glándula Tiroides
4. Glándula Paratiroides
5. Páncreas
6. Testículos
7. Ovarios
8. Glándulas Suprarrenales
9. Timo
10. Hipófisis
11. Hipotálamo



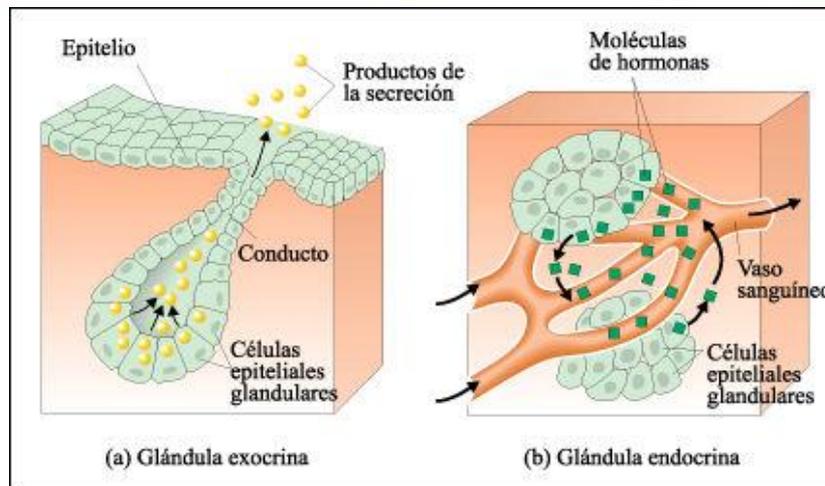
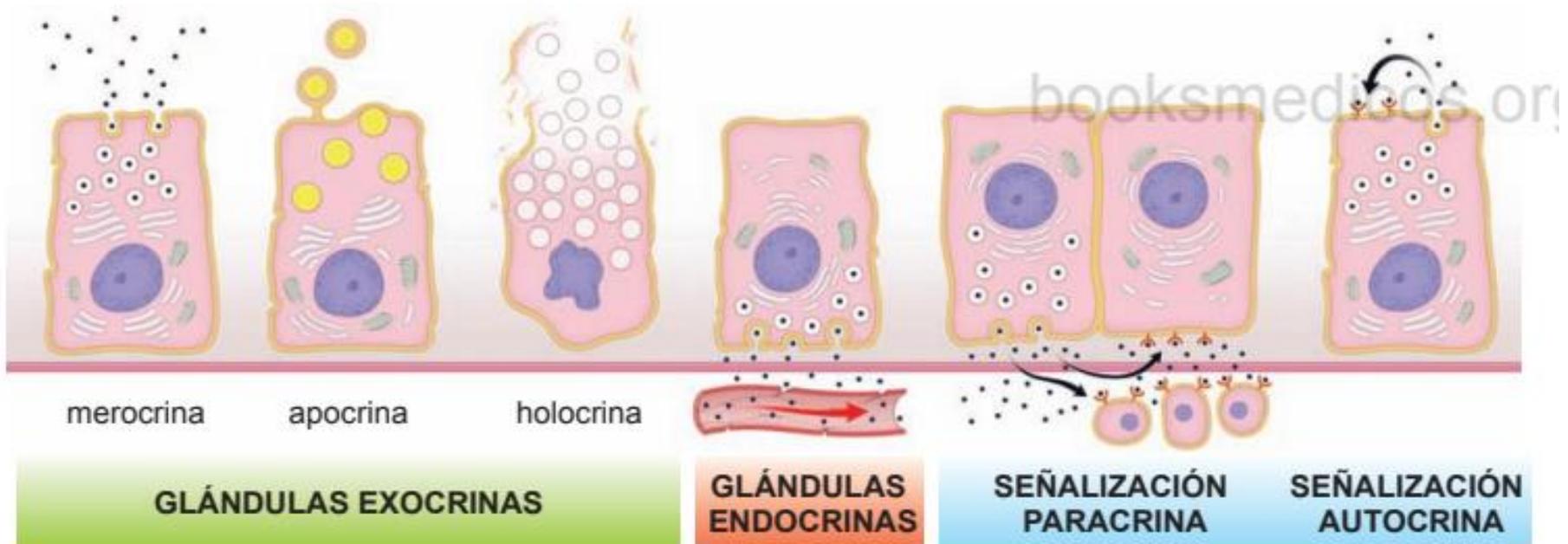
# CLASIFICACIÓN SEGÚN LA FORMA DE ORGANIZACIÓN



Durante su formación embrionaria, las glándulas se originan a partir de un epitelio de revestimiento.

Principales tipos de glándulas. Todas ellas derivan del epitelio durante el desarrollo embrionario. Las flechas indican el lugar donde se liberan los productos de secreción (modificado de Krstić, 1989).

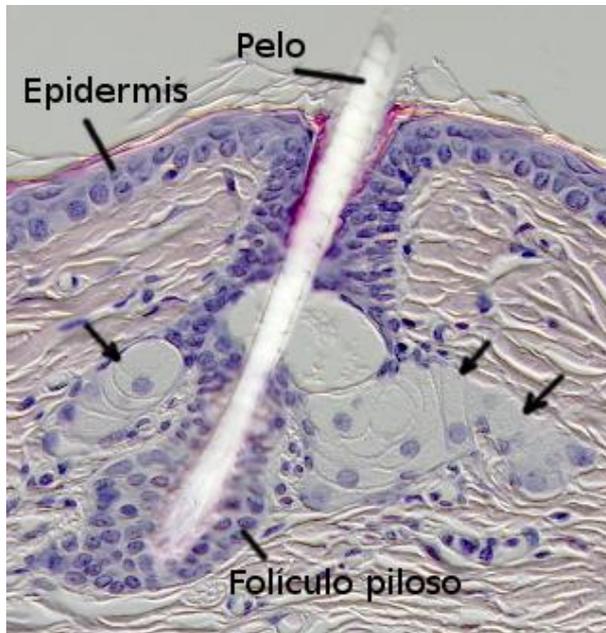
# CLASIFICACIÓN SEGÚN EL TIPO DE MECANISMO DE SEÑALIZACIÓN DE LAS GLÁNDULAS



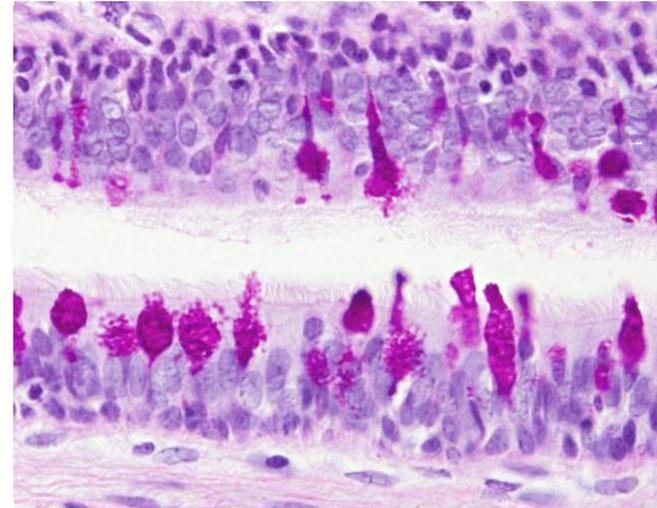
# GLÁNDULAS EXÓCRINAS

## CLASIFICACIÓN ESTRUCTURAL

- Unicelulares
- Multicelulares



Glándula exocrina sebácea (flechas) de un folículo piloso. Es una glándula holocrina acinar. El contenido se libera en el interior del folículo piloso.

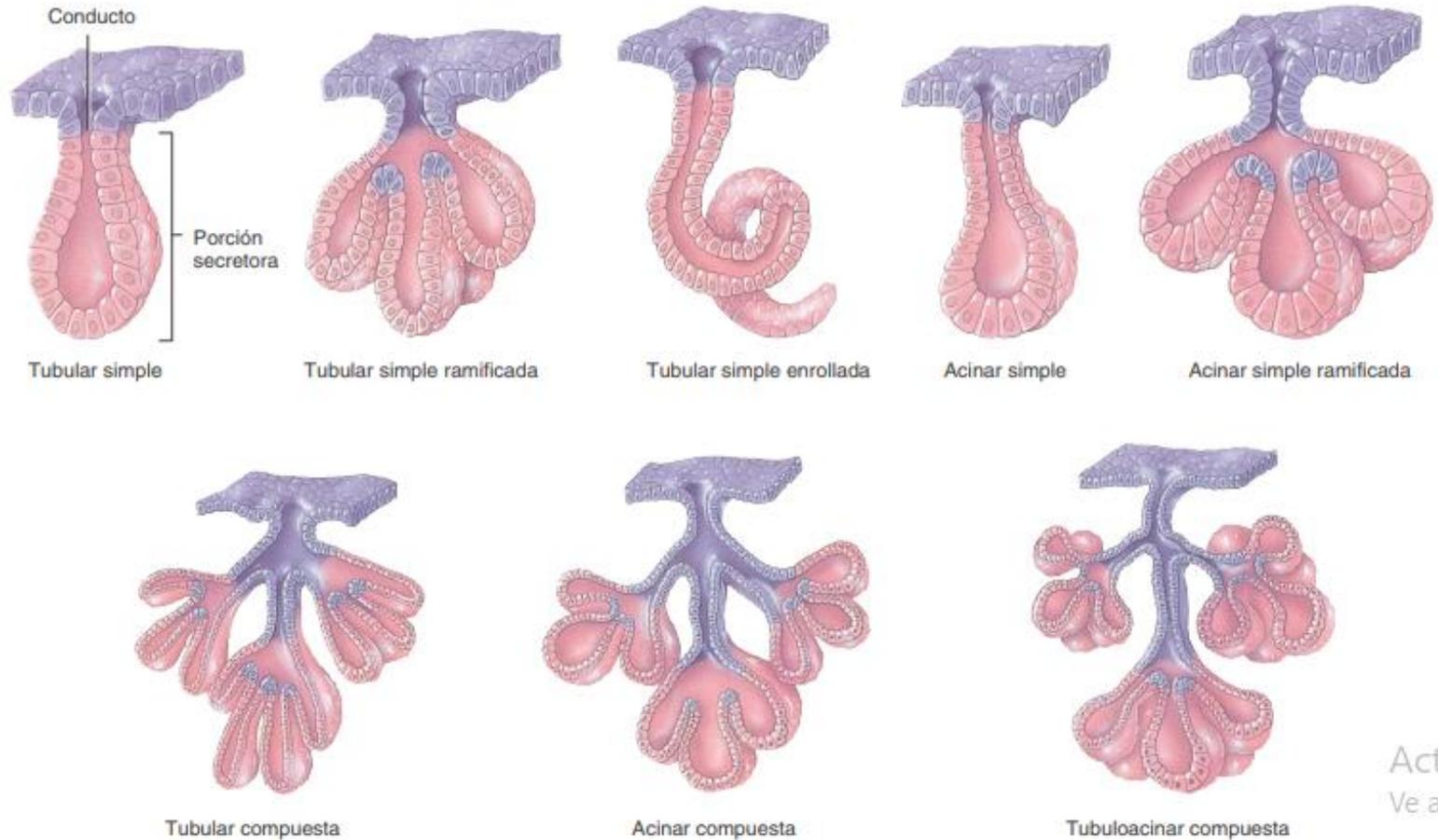


Células calciformes  
Órgano: pulmón, bronquio, epitelio pseudoestratificado ciliado con glándulas unicelulares intraepiteliales. Células con forma de cáliz entre células cilíndricas. Secreción merócrina.  
Especie: cerdo (*Sus scrofa domesticus*; mamíferos).  
Técnica: tinción con PAS-hematoxilina en cortes de 8  $\mu$ m de parafina.

# CLASIFICACIÓN DE LAS GLÁNDULAS EXCRÓCRINAS MULTICELULARES

Se clasifican a su vez de acuerdo con dos criterios:

- 1) si sus conductos son ramificados o no ramificados y
- 2) la forma de las porciones secretoras de la glándula.



Activ  
Ve a G

**TABLA 5-5** Clasificación de glándulas multicelulares

		Clasificación	Ubicación típica	Características
Glándulas Simples	Tubular Simple		Intestino grueso: glándulas del colon	La porción secretora de la glándula es un tubo recto formado por las células secretoras (células caliciformes).
	Tubular simple enrollada		Piel: glándulas sudoríparas ecrinas	La porción secretora es una estructura tubular enrollada que está ubicada en la profundidad de la dermis.
	Tubular simple ramificada		Estómago: glándulas mucosas del píloro Útero: glándulas endometriales	Las glándulas tubulares ramificadas con una porción secretora ancha están formadas por las células secretoras y producen una secreción mucosa viscosa.
	Acinosa simple		Uretra: glándulas parauretrales y periuretrales	Las glándulas acinosas simples se desarrollan como una evaginación del epitelio de transición y están formadas por una capa simple de células secretoras.

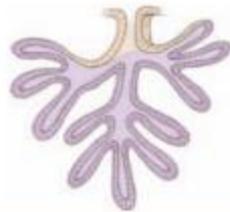
**Acinosa ramificada**



Estómago: glándulas mucosas del cardias  
Piel: glándulas sebáceas

Las glándulas acinosas ramificadas con porciones secretoras están formadas por células que secretan moco; un solo conducto corto se abre directamente en la luz.

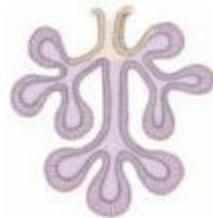
**Tubular compuesta**



Duodeno: glándulas submucosas de Brunner

Las glándulas tubulares compuestas con porciones secretoras enrolladas están ubicadas en la profundidad de la submucosa del duodeno

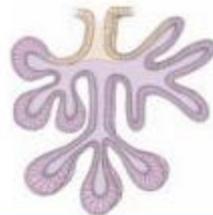
**Acinosa compuesta**



Páncreas: porción exocrina

Las glándulas acinosas compuestas con unidades secretoras con forma alveolar están formadas por células serosas piramidales

**Tubuloacinosa compuesta**



Glándulas salivares submandibulares

Las glándulas tubuloacinosas compuestas pueden tener unidades secretoras tubulares ramificadas mucosas y unidades secretoras acinosas ramificadas serosas; tienen casquetes serosos (semilunas)

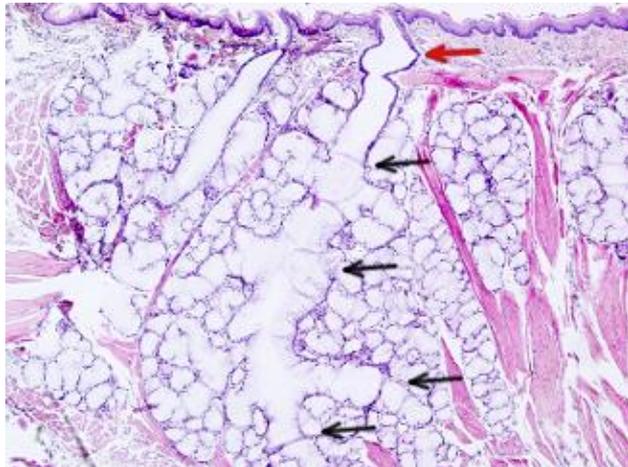
# CLASIFICACIÓN DE LAS GLÁNDULAS EXOCRINAS SEGÚN EL TIPO DE SECRECIÓN QUE PRODUCEN

- ❑ **MUCOSAS** (carbohidratos): Son viscosas y babosas. La secreción es consecuencia de la gran glucosilación de la proteína que la conforma
- ❑ **SEROSAS** (proteínas): Son acuosas. Las células serosas producen secreciones proteicas no glucosiladas o con escasa glucosilación. El núcleo es normalmente redondeado u oval.
- ❑ **MIXTAS**

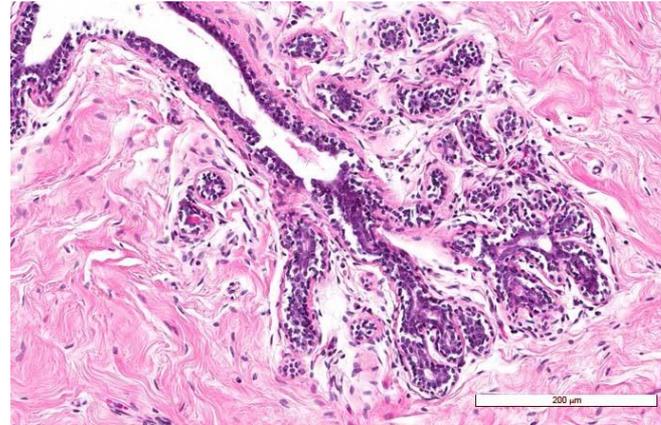
Glándula salival accesoria donde se observan partes serosas entremezcladas con partes mucosas.



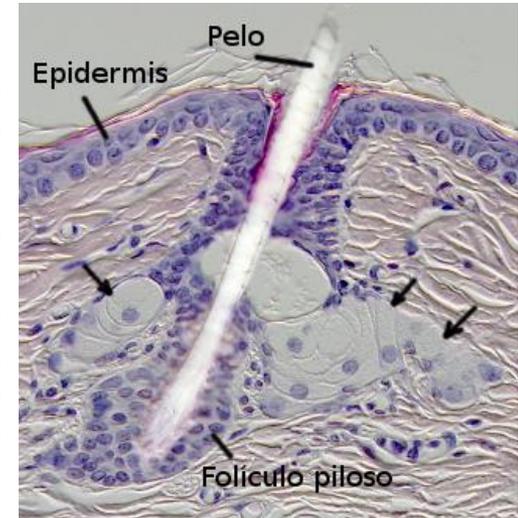
# CLASIFICACIÓN FUNCIONAL DE LAS GLÁNDULAS EXOCRINAS



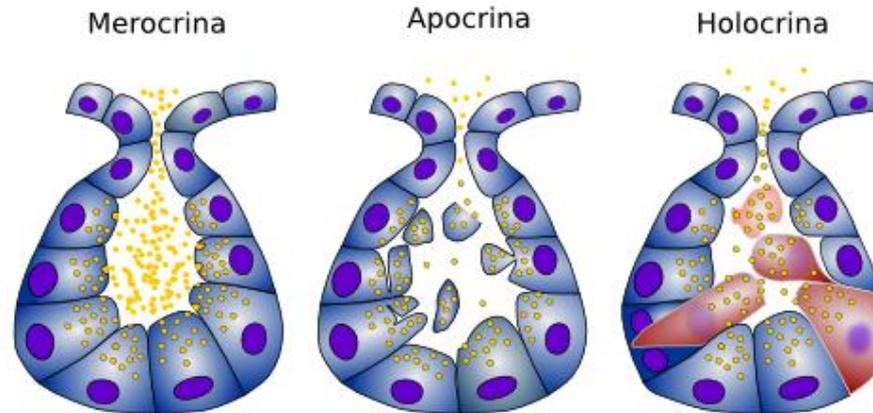
Glándula salival sublingual donde se observan las porciones secretoras (flechas negras) y excretora (flecha roja).

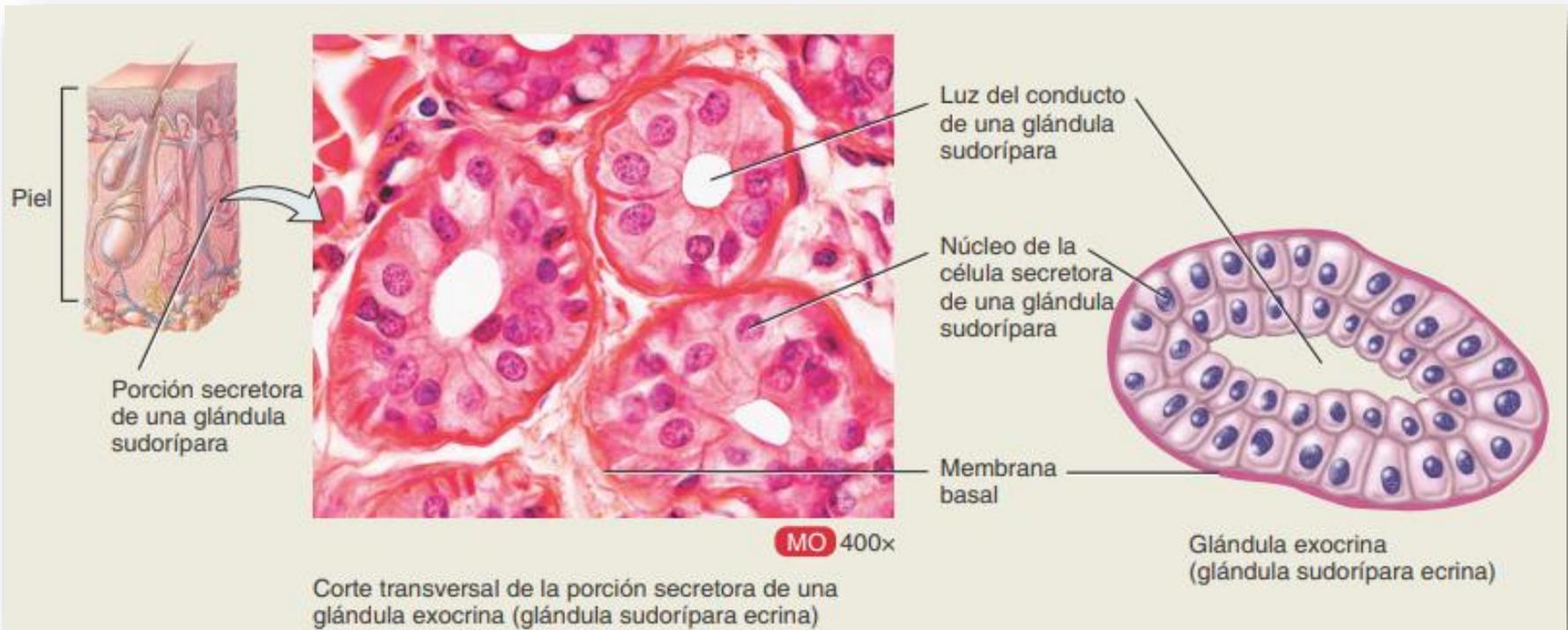


Glándula mamaria.



Glándula exocrina sebácea (flechas) de un folículo piloso. Es una glándula holocrina acinar. El contenido se libera en el interior del folículo piloso.





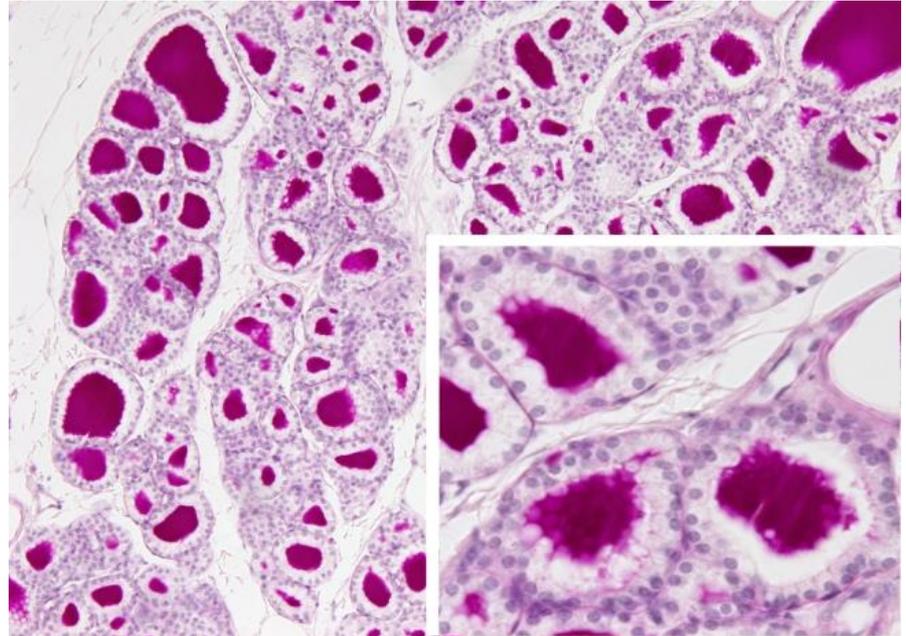
Productos secretorios liberados dentro de conductos que desembocan en la superficie de un epitelio de cobertura y revestimiento, como la superficie cutánea o la luz de un órgano hueco.

Producen sustancias como sudor para contribuir a descender la temperatura corporal.

# LAS GLÁNDULAS ENDOCRINAS

Algunas características:

- No tienen conductos .
- Hay células endócrinas intraepiteliales (tracto respiratorio, gastrointestinal y entre células de la hipófisis).
- El resto son glándulas endócrinas no intraepiteliales ubicadas en torno a vasos sanguíneos.
- Sus productos de secreción no se liberan inmediatamente después de su síntesis.

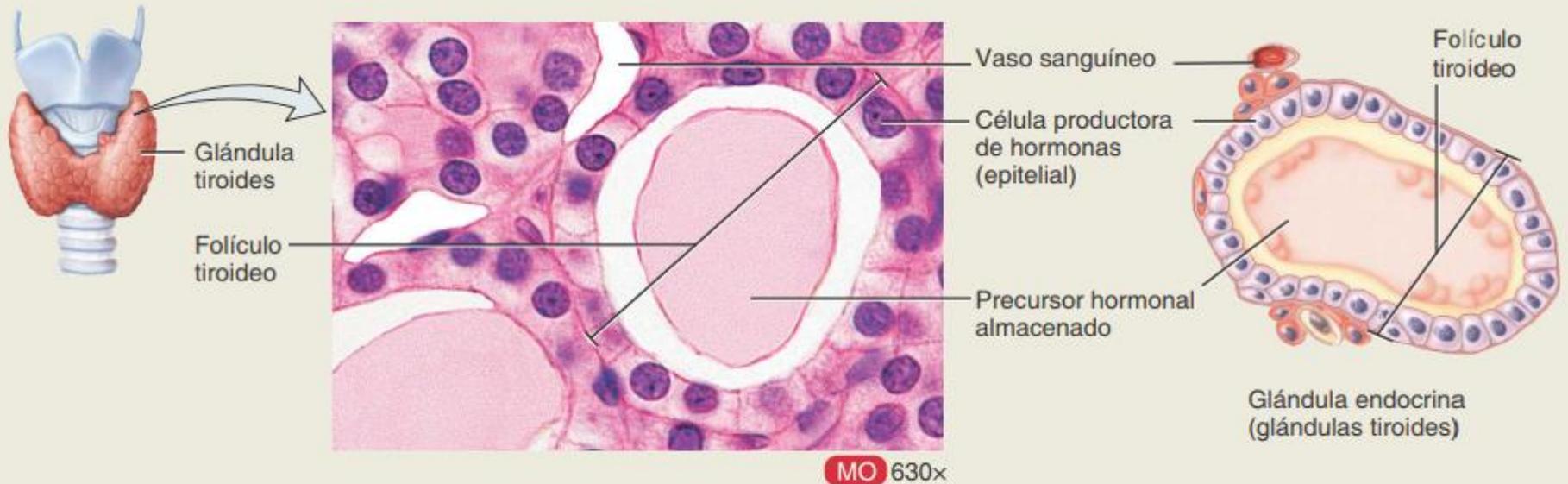


Glándula endocrina tiroides.

Órgano: glándula tiroides, glándula endocrina.

Especie: ratón (*Mus musculus*; mamíferos).

Técnica: tinción con PAS-hematoxilina en cortes de 8  $\mu$ m en parafina.



Corte transversal de una glándula endocrina (glándula tiroides)

Los productos de secreción (hormonas) ingresan en el tejido intersticial y difunden en forma directa hacia la corriente sanguínea sin atravesar conductos

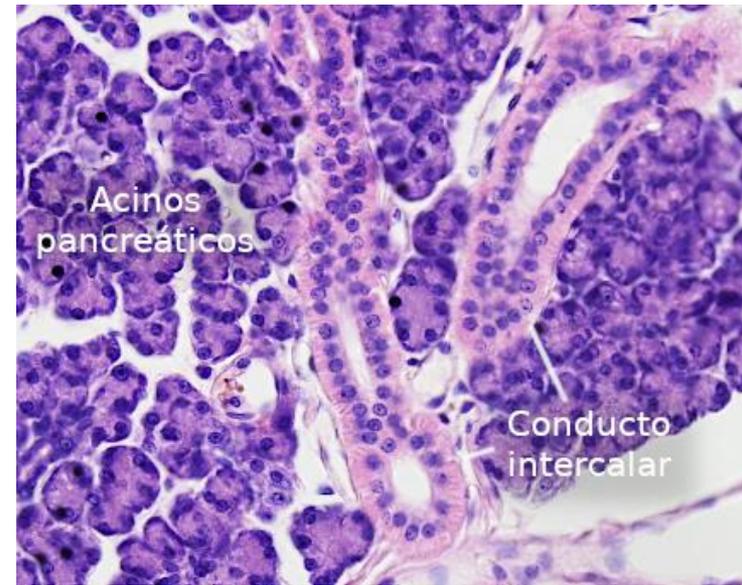
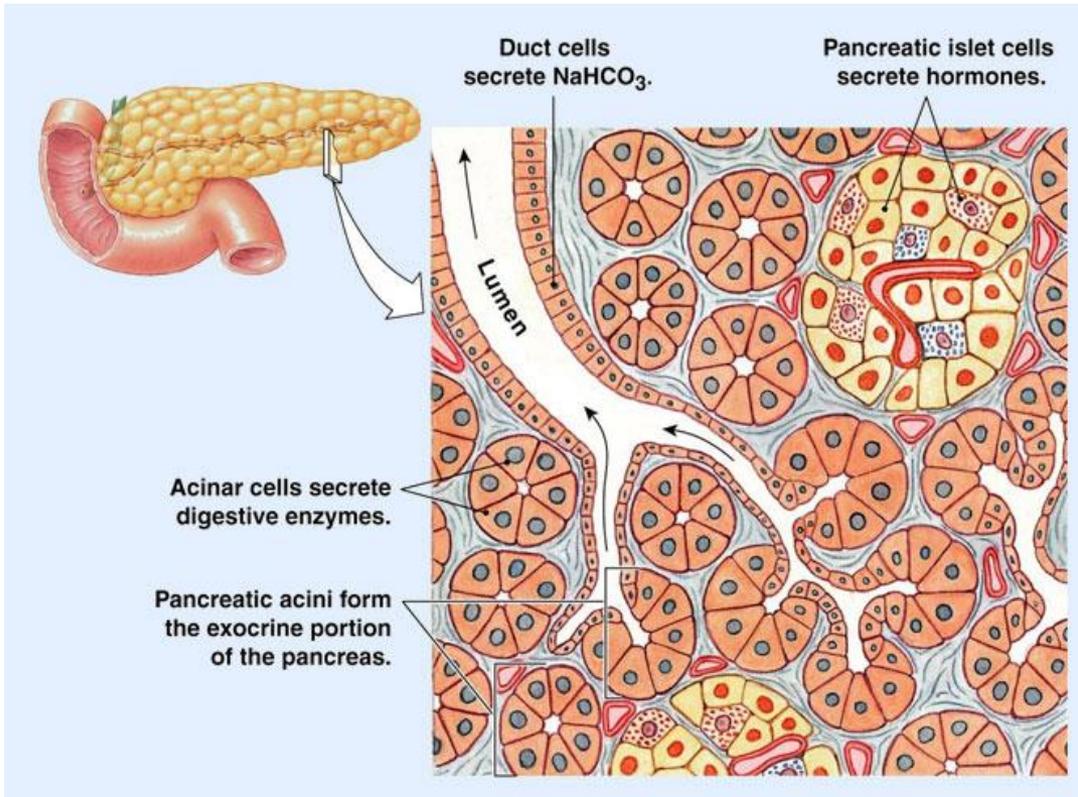


Imagen de la parte exocrina del páncreas junto con los túbulos denominados conductos intercalares.

El páncreas posee una parte secretora exocrina formada por los denominados acinos pancreáticos, y otra endocrina formada por los islotes de Langerhans. Por ello se dice que es una **glándula anfícrina**.

## ORIGEN EMBRIONARIO

El origen embrionario de los epitelios puede ser seguido hasta las tres hojas embrionarias formadas durante la gastrulación. Por ejemplo, el epitelio epidérmico procede del ectodermo, los que forman los capilares sanguíneos proceden del mesodermo y el epitelio digestivo del endodermo.

