



TSU EN URGENCIAS MÉDICAS

Anatomía y fisiología II

U3 | Clasificación de las glándulas



En la mayoría de los casos, los **productos sintetizados** se acumulan en el citoplasma bajo la forma de pequeñas vesículas esféricas denominadas “**gránulos de secreción**”. La liberación de la secreción se efectúa bajo señales o estímulos específicos nerviosos u hormonales.

La naturaleza y composición de los gránulos de secreción son variables. Existen células que secretan polipéptidos o proteínas, como algunas células acidófilas de la hipófisis o las de los acinos pancreáticos, respectivamente; esteroides o lípidos, como las células de las glándulas sebáceas o de la corteza suprarrenal; un complejo de hidratos de carbono y proteínas (glicoproteínas), como las células caliciformes, de los folículos tiroideos o los acinos de la glándula bulbouretral; aminas, en la médula suprarrenal, o un conjunto de hidratos de carbono, proteínas y lípidos, secreción de los alvéolos mamarios.

Existen **epitelios glandulares** que tienen una menor actividad de síntesis y secreción, y cuyas funciones consisten en el transporte de ciertas sustancias provenientes de la sangre (agua, cloruro de sodio, toxinas, etc.) hacia el exterior; por ejemplo, las células de las glándulas sudoríferas (sudoríparas).

Clasificación de las glándulas

Existen diversos criterios para clasificarlas (Montalvo, 2010):

A) Dependiendo de hacia dónde vierten su producto de secreción.

- **De secreción externa o exocrinas.** Liberan su producto elaborado a través de un sistema de conductos epiteliales hacia una superficie externa (piel: glándulas sudoríparas o sebáceas), o a una superficie epitelial interna (cavidad bucal: glándulas salivales; lumen del estómago: glándulas gástricas). Por lo tanto, las glándulas exocrinas están constituidas por una porción secretora (adenómero) y otra conductora.
- **De secreción interna o endocrinas.** Secretan el producto sintetizado directamente a la sangre (glándulas hipófisis, tiroides, suprarrenales, etc.), al tejido intersticial, o bien, las transfieren directamente a células vecinas: secreción paracrina (células enteroendocrinas del intestino).



En el siguiente esquema se observa, en amarillo, el producto de secreción hacia el exterior en la glándula exocrina; y en verde, el producto de secreción hacia el torrente sanguíneo en una glándula endocrina.

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA DE UNA GLÁNDULA EXOCRINA Y UNA GLÁNDULA ENDOCRINA

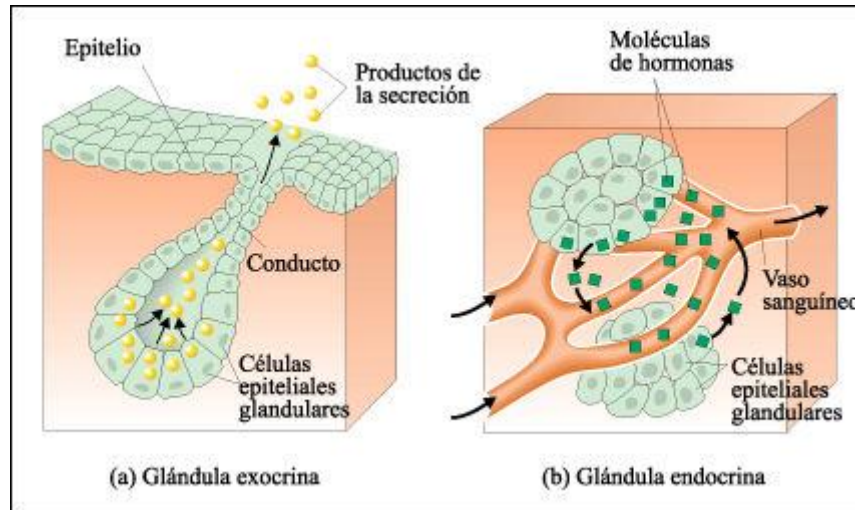


Imagen tomada de:

<http://www.investigaciones.com/images/imagenes/glandulas%20endocrinas%20y%20exocrinas.jpg>

B) Por el número de células que constituyen la unidad secretora.

- **Unicelulares.** A pesar de que en sentido estricto se define a una glándula como un conjunto de células epiteliales secretoras, se considera, en ciertos casos, a una sola célula como una glándula, por ejemplo, la célula caliciforme o algunas células neuroendocrinas.

Estas “glándulas” suelen estar incluidas en un epitelio de revestimiento (epitelio intestinal, traqueal o bronquial), o en epitelios estratificados de ciertos conductos mayores de secreción, por ejemplo, los conductos de las glándulas salivales parótidas y submaxilares. Las células caliciformes se caracterizan porque poseen una forma de copa o cáliz; estrechas en la base y ensanchadas en la parte media y apical. El núcleo y la mayor parte de los organelos citoplasmáticos se localizan en el tercio basal y medio. Las vesículas conteniendo la secreción de mucina (moco) se sitúan en el tercio medio y apical.



La flecha indica la forma de copa o cáliz.

CÉLULA CALICIFORME



.. Imagen tomada de: <http://www.precepta.com.br/wp-content/uploads/2012/04/c%C3%A9lula-caliciforme-21.jpg>

- **Pluricelulares.** En la gran mayoría de los casos, las glándulas son pluricelulares, es decir, están integradas por un conglomerado de células secretoras organizadas para formar órganos definidos y de diversos tamaños. Sin embargo, existen excepciones como el conjunto de células secretoras que constituyen las denominadas líneas epiteliales secretoras como el epitelio de la mucosa gástrica o las intraepiteliales, las glándulas de Litré, que se localizan en el epitelio de la uretra membranosa y peneana del hombre.



En siguiente esquema observa: A) Epitelio traqueal; B) Epitelio de la uretra peneana intrapélvica. La flecha indica una glándula intraepitelial.

REPRESENTACIÓN ESQUEMÁTICA Y FOTOMICROGRAFÍA DE UNA GLÁNDULA PLURICELULAR INTRAEPITELIAL



. Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010). *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.



C) Por la forma de las unidades secretoras.

- **Tubulares.** Suelen ser rectas, contorneadas o glomerulares.



En siguiente esquema observa: A) Glándulas tubulares rectas; B) Glándulas tubulares contorneadas o sinuosas; C) y D) Glándulas tubulares glomerulares.

ESQUEMAS DE GLÁNDULAS SIMPLES TUBULARES

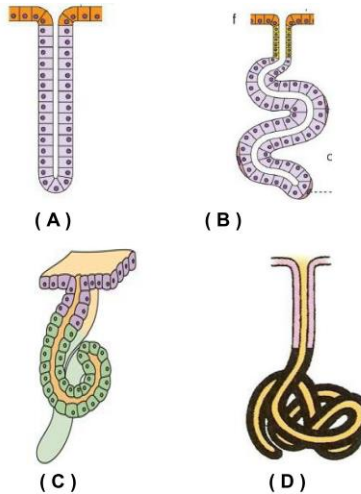


Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010). *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.

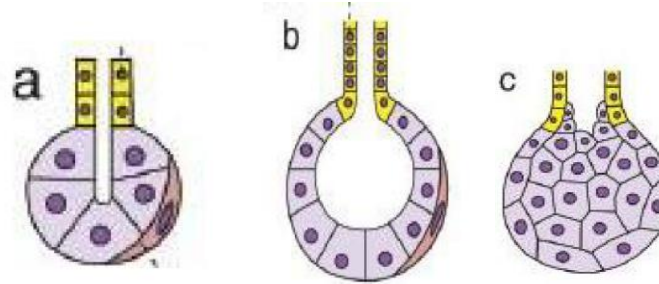
- **Acinares o alveolares.** Las unidades glandulares adoptan la forma esférica o ligeramente ovalada.
- **Saculares.** La porción secretora tiene la forma de un saco, con el extremo proximal ensanchado y el distal angosto. Por lo expuesto, existen: a) Glándulas simples tubulares rectas (las glándulas intestinales o de Lieberkühn); b) simples tubulares contorneadas (las uterinas); o c) simples tubulares glomerulares (las glándulas sudoríparas). La pared del adenómero (unidad secretora) está constituida por células de forma piramidal; en la zona central existe una cavidad o luz de la glándula, lugar donde se vierte la secreción, la cual se continúa con el conducto cuando éste existe.

Existen glándulas simples acinares o alveolares en la lámina propia o corion de los labios o del paladar (glándulas salivales menores), así como en los bronquios de menor calibre. Son ejemplos de saculares ramificadas (un solo conducto y varios adenómeros) las glándulas sebáceas relacionadas con folículos pilosos o las glándulas sebáceas de Meibomio del borde de los párpados.



En siguiente esquema observa: a. acinares; b) alveolares; y c) saculares.

FORMAS DE UNIDADES GLANDULARES



. Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010). *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.

D) Por el número de las unidades glandulares.

- **Glándulas simples.** Constan de una sola unidad secretora y un solo conducto. Ejemplos: glándulas uterinas, intestinales, sudoríparas (de sudor acuoso y aromáticas o de olor).
- **Glándulas ramificadas.** Están constituidas por dos o más unidades secretoras y un solo conducto. Ejemplos: glándulas fúndicas (estómago); glándulas sebáceas (glándulas de Meibomio), glándulas duodenales o de Brunner.



En siguiente esquema observa: A) simples, ejemplo: glándula intestinal; B) ramificadas, ejemplo: glándulas fúndicas del estómago.

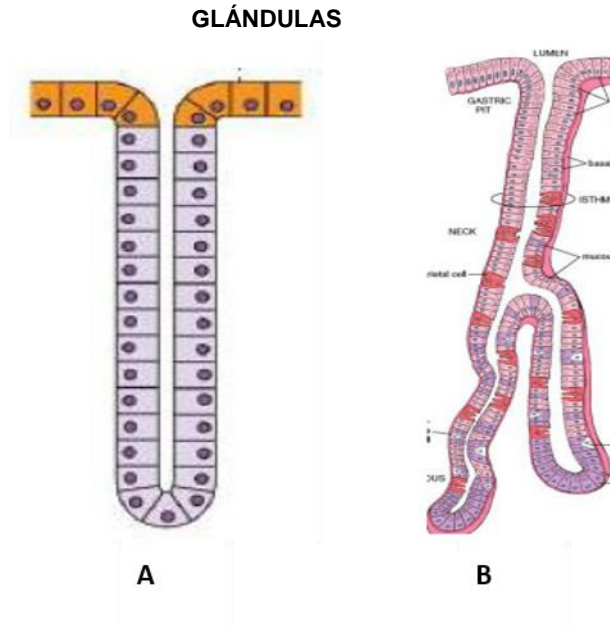


Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010). *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.

E) Por el número de conductos y de unidades secretoras.

- **Glándulas simples.** Las unidades secretoras o adenómeros vierten su secreción a un solo conducto. *Ver imagen anterior.*
- **Glándulas compuestas.** Son las glándulas cuya porción conductora está integrada por la reunión de varios conductos menores que, a su vez, permiten el transporte de la secreción proveniente de varias unidades secretoras de los tipos tubulares, acinares o alveolares, o la mezcla de algunas de estas formas de adenómeros. Los conductos se clasifican en conductos menores o primarios, intermedios o secundarios y el conducto mayor o principal. Este conducto transporta la secreción a una superficie epitelial. Por ejemplo, el sistema conductor de las glándulas salivales mayores, el páncreas y el hígado (Montalvo, 2010).



En amarillo se observan los componentes de conducción, y en negro las unidades glandulares

GLÁNDULA COMPUESTA.



Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010). *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.

F) Por la naturaleza o calidad del producto sintetizado y secretado.

De acuerdo a este criterio clásico existen varios tipos de unidades secretoras:

- **Serosas.** Las características microscópicas de estas células corresponden a aquellas que sintetizan proteínas. Presentan abundante basofilia basal (presencia de retículo endoplásmico rugoso), un núcleo esférico u ovalado situado en el tercio basal, numerosas mitocondrias, un aparato de Golgi de posición supranuclear, y en el tercio apical de la célula existen abundantes gránulos de secreción acidófilos. El producto sintetizado es fluido, transparente y con un alto contenido de enzimas. Ejemplos: los acinos pancreáticos y parotídeos y también las glándulas lagrimales. (Montalvo, 2010).



A UNIDADES GLANDULARES SEROSAS, B) ACINO PANCREÁTICO

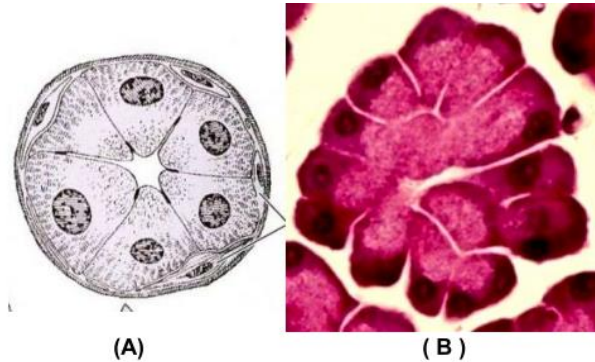


Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010). *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.

- **Mucosas.** Las células son de forma piramidal con el ápice truncado. Los núcleos son ovalados y alargados, situados en la base de la célula. Poseen un citoplasma claro, con una reacción de tinción ligeramente acidófila, y vacuolado en toda su extensión; este aspecto corresponde a la imagen de una célula que secreta abundante mucina (moco).

La mucina es una sustancia transparente, ligeramente viscosa, constituida por una asociación de hidratos de carbono y proteínas. Tiene la propiedad de servir como sustancia lubricante y, en casos especiales, puede atrapar pequeñas partículas extrañas al organismo. Asimismo, por el pH generalmente alcalino que posee, suele neutralizar medios ligeramente ácidos.

El producto secretado es denso, ligeramente opaco y viscoso. La función principal es de lubricación y protección. Ejemplos: los acinos de las glándulas salivales sublinguales y labiales, los alvéolos de las glándulas esofágicas, las duodenales y de las glándulas bulbouretrales. Las células caliciformes también sintetizan y secretan moco (Montalvo, 2010).



A. ADENÓMERO MUCOSO, B) GLÁNDULA SUBLINGUAL

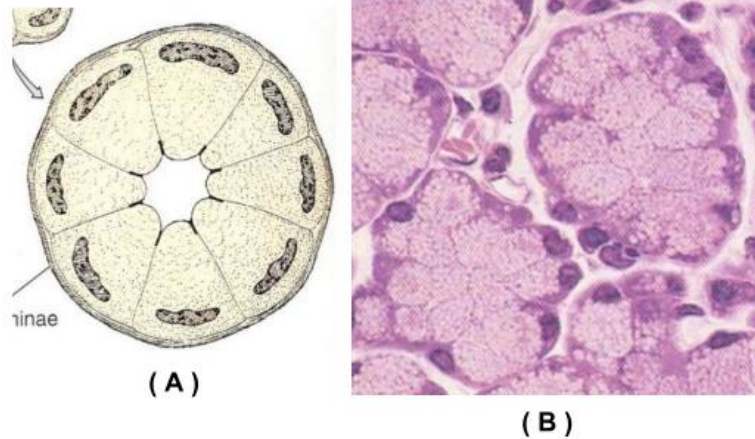


Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010) *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.

- **Mixtas.** En estas glándulas, los acinos o alvéolos están constituidos por células mucosas y serosas. Las unidades serosas se adosan a los acinos mucosos en la forma de semilunas serosas o de Gianuzzi. La secreción serosa se vierte a la luz del alvéolo mediante canalículos intercelulares. Como ejemplos están los alvéolos de la glándula salival submaxilar y de las traqueales (Montalvo, 2010).



A) ALVEOLO MIXTO. UNIDAD MUCOSA CON LA SEMILUNA SEROSA. B) ALVEOLOS MIXTOS, PORCIÓN MUCOSA EN COLOR AZUL Y SEMILUNAS SEROSAS EN COLOR ROSA INTENSO

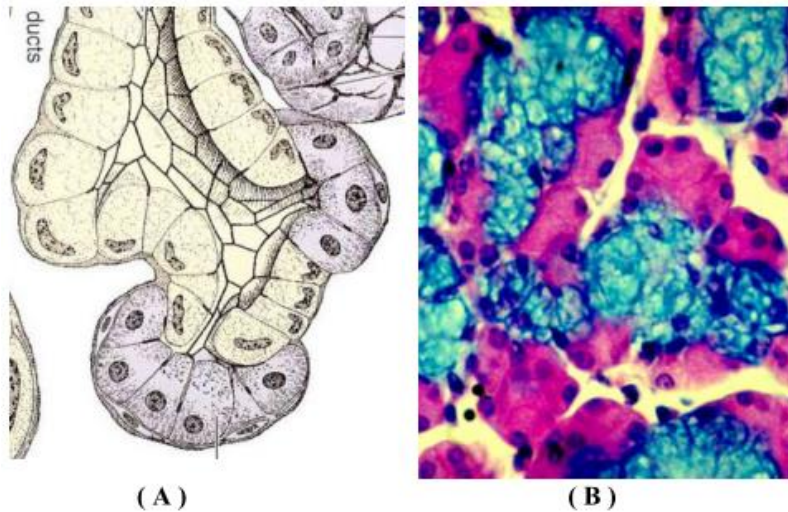


Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010) *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.

- **Secretoras de esteroides.** Se caracterizan porque su producto de secreción está constituido principalmente por lípidos. Éstos se originan a partir de moléculas de colesterol. Son células que contienen abundante retículo endoplásmico liso, numerosas mitocondrias esféricas con crestas tubulares y gotitas de lípidos. En ciertas células poseen pigmentos (lipocromos) de un color amarillento pardusco. Ejemplos: células de las glándulas sebáceas, células intersticiales o de Leydig (intersticiales del testículo), células luteínicas del cuerpo amarillo, hepatocitos y las células de la corteza suprarrenal (Montalvo, 2010).



Se observan las características morfológicas de una célula sintetizadora de esteroides o lípidos (amarillo).

ESQUEMA DE UN HEPATOCITO.

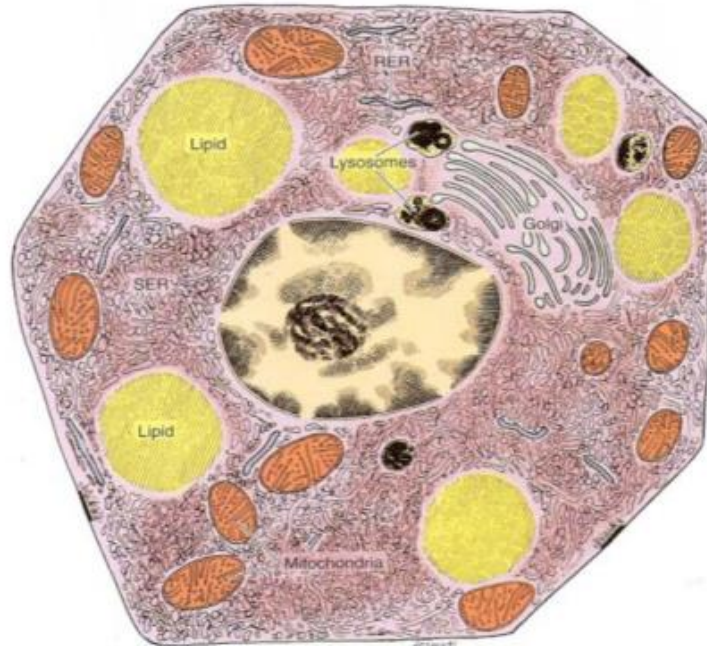


Imagen tomada de: Montalvo, A. C. (2010) *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.

- **Transportadores de agua y iones.** Estas células poseen en la porción basal numerosas invaginaciones entre las cuales se sitúan abundantes mitocondrias alargadas. El transporte de las sustancias mencionadas se puede efectuar desde una superficie epitelial, con la finalidad de facilitar el retorno de agua y electrolitos hacia la circulación sanguínea (por ejemplo, las células integrantes del conducto estriado de las glándulas salivales o las del túbulo contorneado proximal del riñón); o liberar agua y iones desde el torrente sanguíneo hacia el exterior, como en el caso de las células que forman parte de las porciones secretoras de las glándulas sudoríparas ecrinas (Montalvo, 2010).

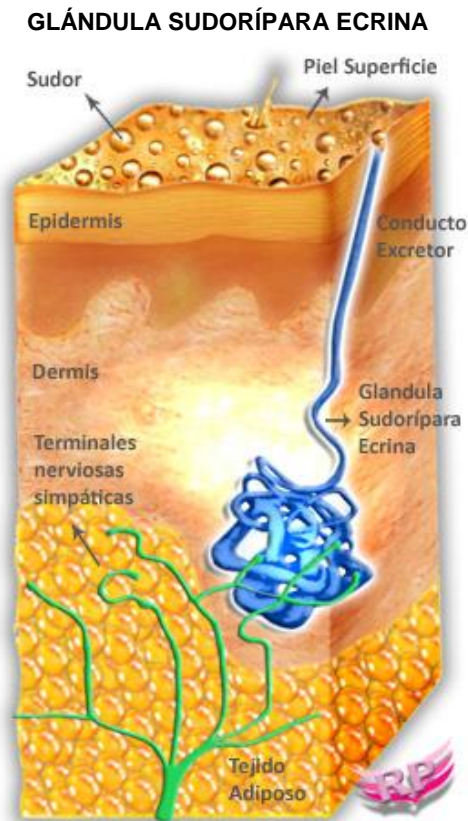


Imagen tomada de: <http://www.rodriquezpalacios.com.ar/dermatologia/img/glandula-sudoripara.jpg>

G) De acuerdo a la manera en que se vierte el producto de secreción fuera de la célula.

Merocrinas o ecrinas. El producto elaborado es secretado sin que la célula pierda su integridad. La liberación de la secreción se efectúa mediante exocitosis. Los gránulos se aproximan a la superficie interna del plasmalema apical, fusionan sus respectivas membranas, se establece la relación entre el contenido de las vesículas y el medio extracelular, y el producto se vierte al exterior. Ejemplos: las glándulas salivales, lagrimales y sudoríparas, los acinos pancreáticos. Todas las células glandulares de las glándulas endocrinas.

- **Apocrinas.** Son las glándulas cuyas células, al secretar los gránulos, arrastran consigo simultáneamente una pequeña cantidad del citoplasma y de membrana celular apicales. Después de transcurrido un cierto lapso se reinicia nuevamente el ciclo secretor. Ejemplos: Las glándulas sudoríparas apocrinas o epitricas, denominadas también glándulas sudoríparas “aromáticas” o “de olor”. Los alvéolos mamarios secretan las gotitas de grasa mediante este procedimiento. Se ha descrito que en las células de los alvéolos prostáticos ocurre un proceso similar.



- Holocrinas.** Este tipo de secreción compromete la integridad total de la célula glandular. La síntesis, almacenamiento y liberación de las sustancias elaboradas propician la destrucción de todos los organelos celulares y del núcleo (picnosis, cariorrhexis y cariólisis). La secreción de estas glándulas está constituida por el producto elaborado y los restos de las células destruidas. Para suplir la pérdida constante de las células secretoras se requiere de un estrato celular basal o germinativo que siempre permanezca en continuo proceso de proliferación celular. Ejemplo: las unidades secretoras (sáculos) de las glándulas sebáceas (Montalvo, 2010).



Se muestra la manera en que se vierte la secreción fuera de la célula.

GLANDULAS PLURICELULARES.

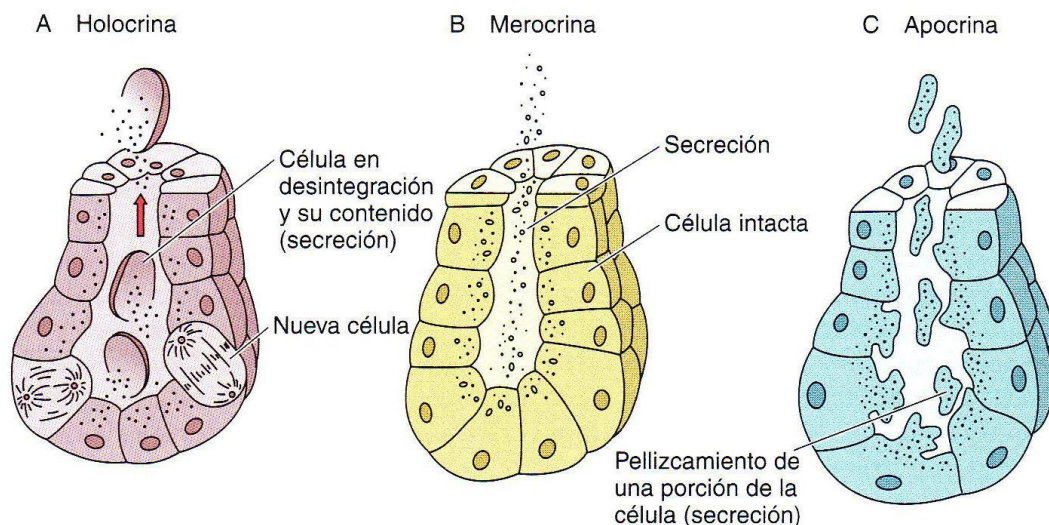


Imagen tomada de:

http://4.bp.blogspot.com/_hWEYk_7Y6K8/TN1XfMuBsnI/AAAAAAAAAC4/SLC0zJOEJZA/s1600/glandulas.JPG

G

Algunas células liberan el producto elaborado mediante el denominado transporte activo, facilitado por actividad de bombas de ATP (adenosinatrifosfato). El ácido clorhídrico (HCl), sintetizado por las células parietales del estómago, es secretado mediante este procedimiento, y es probable que una vía similar se utilice en la secreción de las células de las glándulas sudoríparas.



Fuentes de consulta



- Montalvo, A. C. (2010) *Histología general. Tejidos animales*. Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Medicina, Departamento de Biología Celular y Tisular.
- Moreno, E. B. (1994). *Diagnóstico y tratamiento en endocrinología*. España.